Panel des leviers prometteurs étudiés pour l'arboriculture fruitière

Franziska ZAVAGLI

avec le concours de Bertrand ALISON, Myriam BERUD, Anne DUVAL-CHABOUSSOU, Nicolas FORMEZ, Yohana LALOUM, Bruno LE-CAM, Alienor ROYER, Vincent VALLEJO, Florence VERPONT, Ghaïs ZIRKI

26/11/2023

A dire d'experts : EIP-AGRI Focus Group 44

Types	Méthodes alternatives	Bio-agresseurs	fruits à pépins	fruits à noyaux
Micro-organismes	Virus de la granulose	carpocapse	☺😐☹	
	Nématodes entomopathogènes	carcocapse, hoplocampe	☺😐	
	Bacillus thuringiensis	Tordeuses	☺😐	☺😐
	Bacillus subtilis, Bacillus amyloliquefasciens, laminarine	Bactérioses	☹	😐
	Levures	Monilioses		😐
Substances naturelles	Huile de Neem, huile paraffinique, huile de colza, acides gras	pucerons, stades hivernants	☺😐☹	
	Bicarbonate de Potassium, Hydrogenocarbonate, cuivre, soufre	tavelure, cloque, Monilioses, Pseudomonas	☺😐☹	☺
	Bouillie sulfocalcique	tavelure, acariens, carpocapse, cloque, Öïdium, Tetraniques, Mineuses, cocheniles, Otiorynchus, Thrips	☺☹	☺😐
	spinosad	forficules, *Drosophila suzukii*		☺
	extraits végétaux	pucerons, acariens, punaises, cochenilles	😐	
	argiles	Psylles, thrips	☺😐	😐
Médiateurs chimiques	confusion sexuelle	tordeuses, carpocapse	☺😐	☺
	piégeage massif	mouche de la cerise		☹
Macro-organismes	Chrysopes, Coccinelles, *Typhlodromus pyri, Amblyseius andersoni, Amblyseius swirskii, Trissolcus japonicus*	pucerons, acariens, thrips, Halyomorpha halys	😐	😐

A dire d'experts : EIP-AGRI Focus Group 44

Types	Méthodes alternatives	Bio-agresseurs	fruits à pépins	fruits à noyaux
Barrières physiques	glu pièges englués	forficules, fourmis Otiorhynchus, thrips		☺😐
	filets	carpocapse *Drosophila suzukii*	☺☹	☺😐
	bâches anti-pluie	tavelure, maladies de conservation Monilioses	☺😐☹	☺
Traitement physique	Eau chaude	maladies de conservation	☺	☺
mécanique	différents équipements (griffes, herses, …)	adventices	☺😐	☺
	outils pour réduire l'inoculum (broyage des feuilles)	tavelure	☺😐	
génétique	variétés résistantes	Sharka, cloque, bactérioses, tavelure	☺😐	☺😐
Techniques culturales	supprimer les organes contaminés, les momies des fruits	Carpocapse, Zeuzère Monilioses, Oïdium, Chancre	😐☹	😐
	taille d'été	plus de lumière et d'air pour moins de maladies	☺	
	conduite en mur fruitier	meilleure pénétration de la lumière et ciruculation de l'air. Efficacité optimale pour les traitements.	☺	☺
	irrigation & fertilisation	limiter l'azote pour contrôler les pucerons	☺	
	alternance de plantes hôtes et non hôtes	pucerons (vecteurs Sharka), psylles (vecteurs Phytoplasma)		☹

Des alternatives pour maîtriser la tavelure ?

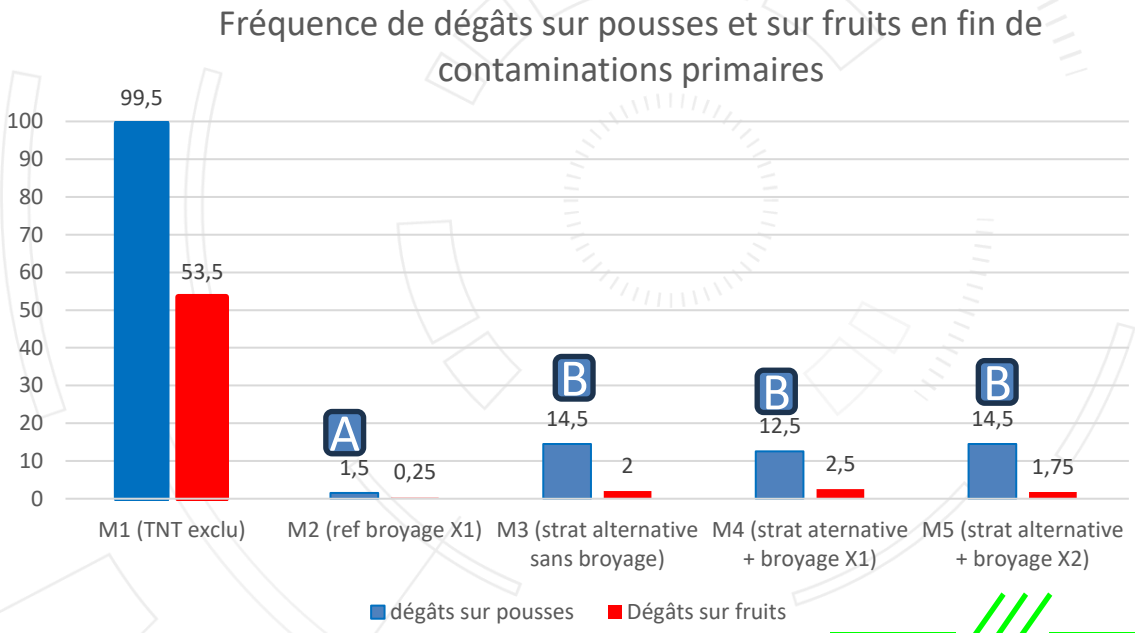
- **Élaboration de stratégies** selon niveau de risque (valeur RIM)
  Plan alternatives d'urgence phytosanitaire fruits & légumes

RIM < 600 : Bicarbonate de potassium/sodium, phosphonate de potassium, Extraits de plantes (*), Levures (*), Huiles essentielles (*), Solution alcaline (*)
RIM > 600 : Cuivre, Bouillie sulfocalcique (**), Soufre, Dodine, Solution alcaline (*), SDP

(*) non homologué sur l'usage tavelure ; (**) AMM 120 jours

M1 = témoin exclu
M2 = Référence (broyage + tout produit homologué)
M3, M4, M5 = stratégie RIM.
M3 sans prophylaxie,
M4 broyage, M5 double broyage

En 2023 : nécessité d'intervenir 6 passages avec du cuivre ou de la bouillie sulfocalqique



➢ **Bâches anti-pluie : 12 années de recul** (CTIFL Lanxade)

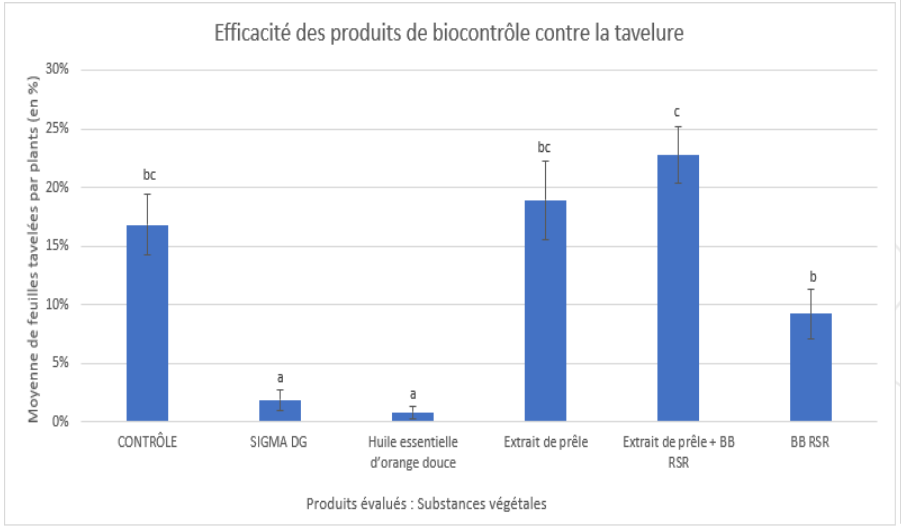
Atouts

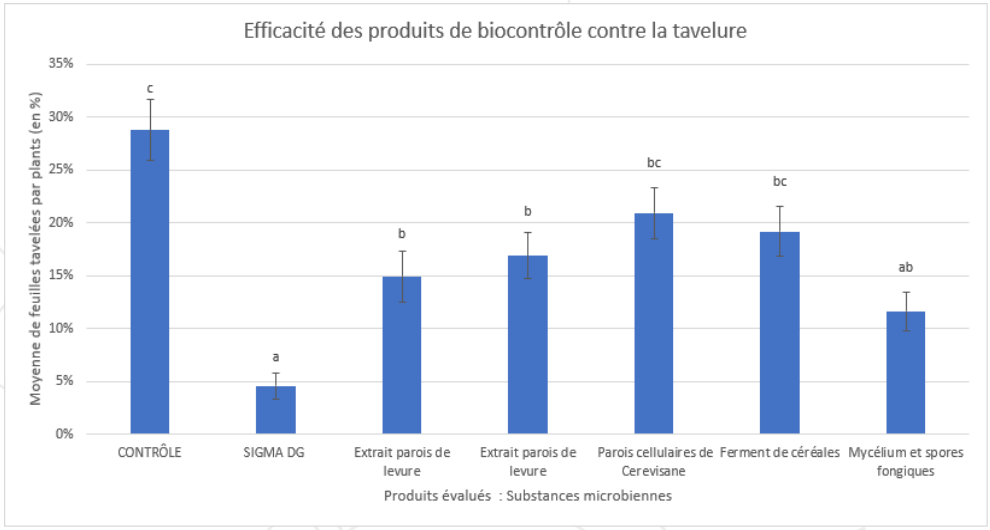
- Un effet « barrière » limitant les Gloeosporioses (jusqu'à 94 % sur Rosy Glow)
- Une rugosité moindre, une protection contre les coups de soleil, le gel et la dériv

Limites

- Des efficacités variables contre la tavelure, selon la sensibilité variétale et les années.
- Conditions favorables (plus chaud, plus humide, moins lumineux) à l'Oïdium, les pucerons lanigères et les maladies d'été précoces.
- Impacts de l'ombrage (- 30 %) sur la physiologie de l'arbre : pertes en rendement cumulé entre 17 et 40 t/ha sur Rosy Glow selon système d'irrigation (goutte à goutte ou microjet), la coloration (particulièrement Rosy Glow), voire en taux de sucre.
- Des coûts de structure > à une protection fongicide classique et non valorisés par le prix du fruit.
- Fragilité de l'installation face aux intempéries et une durée de vie des bâches courte (max. 4 ans)
- Une nuisance sonore provoquée par le battement des bâches en cas de vent.
- Une tendance à l'accumulation d'eau dans l'entre-rang.

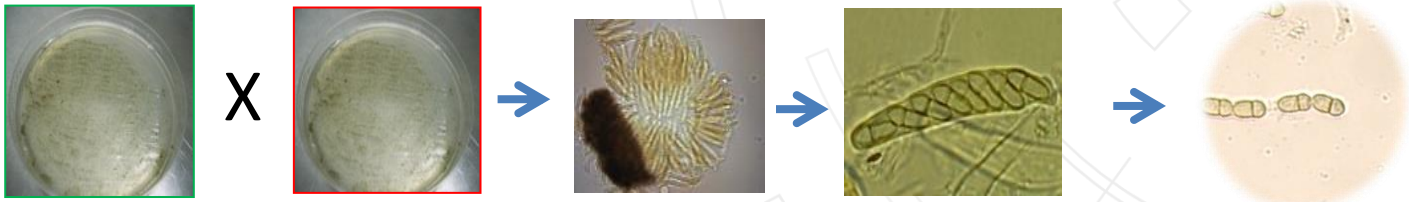
➢ **Screening de produits de biocontrôle** en conditions contrôlées (CTIFL Lanxade)





➢ **Lutte biologique par croisement avec des souches de *Venturia pyracantha* – *Projet ENFIN! INRAE***

Deux objectifs : agir sur le lit de feuilles pour réduire l'inoculum
et en végétation pour induire des réactions de défense contre la tavelure



POMI ***PYR*** ***Périthèce*** ***Asque*** ***des Hybrides*** ***non pathogènes***

Agir contre le puceron cendré à l'automne

RECAPITULATIF STRATEGIES TESTEES AUTOMNE – oct. 2023 LA PUGERE

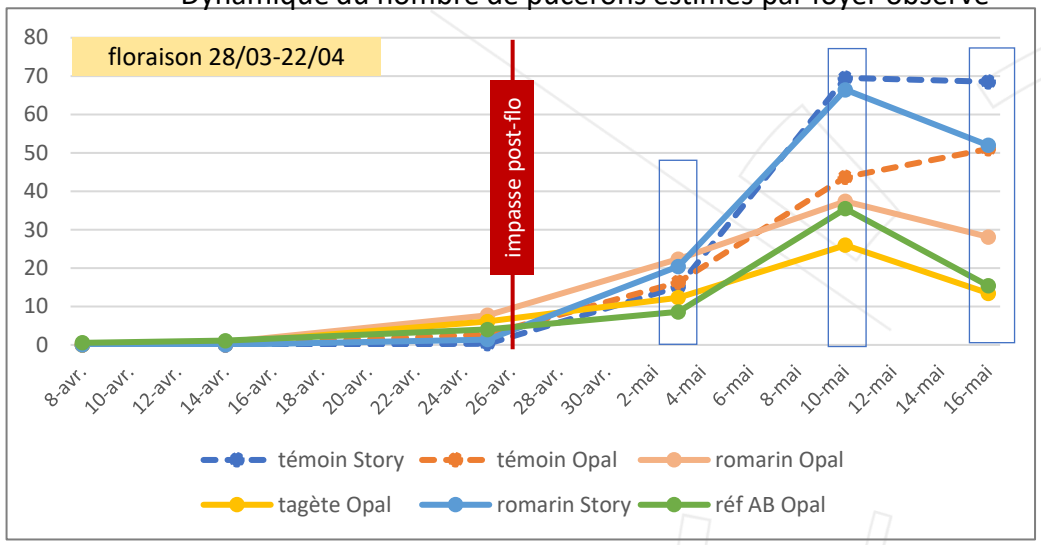
Stratégies d'automne		Puceron cendré	Puceron mauve
DEFOLIATION 1ère décade d'octobre (renouvellement éventuel dernière décade d'octobre si chute feuilles insuffisante)			
Chélate de cuivre (ex : CHELONIA Cu93)	1 à 2x **0,9 à 1,8 kg** Cu métal/ha	**Une quinzaine de jours avant l'intensification du vol retour du puceron cendré à l'automne** Efficacité **80-90%** **si défoliation >80%** feuilles chutées au 1er novembre	
Sulfate de zinc (ex : OLIPLANT Zn34S)	1 à 2x **30 kg/ha** Toxicité racinaire ? Ok sur poirier Guyot, pommier Crimson crisp (4 ans essai) → non préconisé par précaution		
Chélate de calcium (essais à poursuivre)	1 année d'essai : 1x **5 L/ha** → défoliation + difficile que Cu	Ne peut s'appliquer qu'en **POST-RÉCOLTE.** **Sur** variétés récoltées avant début octobre.	
Insecticide et biocontrôle (à partir de la 1ère semaine de novembre)			
FLIPPER AMM 120 j 2023	3x **10 L/ha** à 7 j (1000 L/ha) (sans insecticide au printemps suivant)	Efficacité : **70-75% début mai**	Efficacité : **70% début mai**
NORI PRO Effet barrière	3x **0,15%** à 7 j (800 L/ha)	Efficacité : **60 à 80% mi-mai** (sans insecticide au printemps suivant) Efficacité : **96% mi-mai** (avec insecticide au printemps suivant)	Efficacité : **97 à 100% jusqu'à fin mai** (sans intervention au printemps suivant)
NEEMAZAL T/S Non homologué à ce stade	2 à 3x **2 L/ha** à 7 j (1000 L/ha) 1 année d'essai	Efficacité : **mi-mai** **36%** (sans insecticide saison) **73%** (avec un insecticide pré-flo)	

Ceta des Techniciens Arbo du Sud-Est – 18-19 octobre 2023

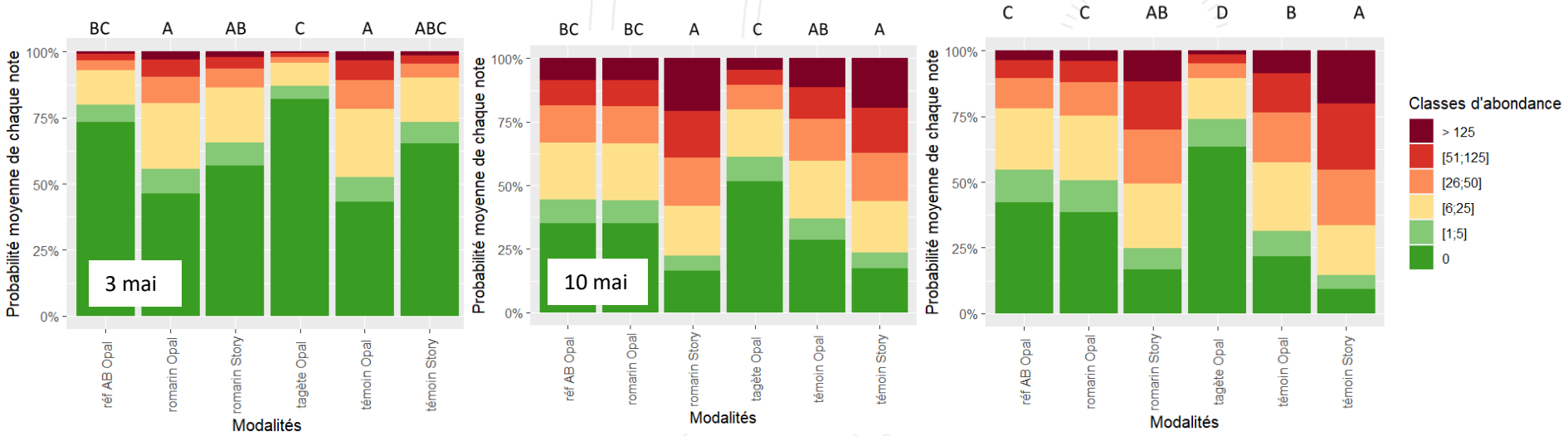
Travaux conduits entre 2013 et 2022 par La Pugère et le CETA de Cavaillon

Utilisation des plantes de service, projet CASDAR SIMPA

Dynamique du nombre de pucerons estimés par foyer observé



- ✓ Infestation globalement faible à moyenne
- ✓ Effet positif des plantes de service / au témoin sans PdS
- ✓ Tagète > Romarins
- ✓ Tagète ~ ref AB
- ✓ Dynamique de population équivalente avec ou sans romarin, mais chute des populations plus précoce si présence de romarin
- × Sensibilité variété Story > variété Opal



3 mai 22 – intensification du pic
P-value : 0,0001524***

10 mai 22 – Pic d'infestation
P-value : 0 ***

16 mai 22 – début des migrations (apparition des ailés)
P-value : 0 ***

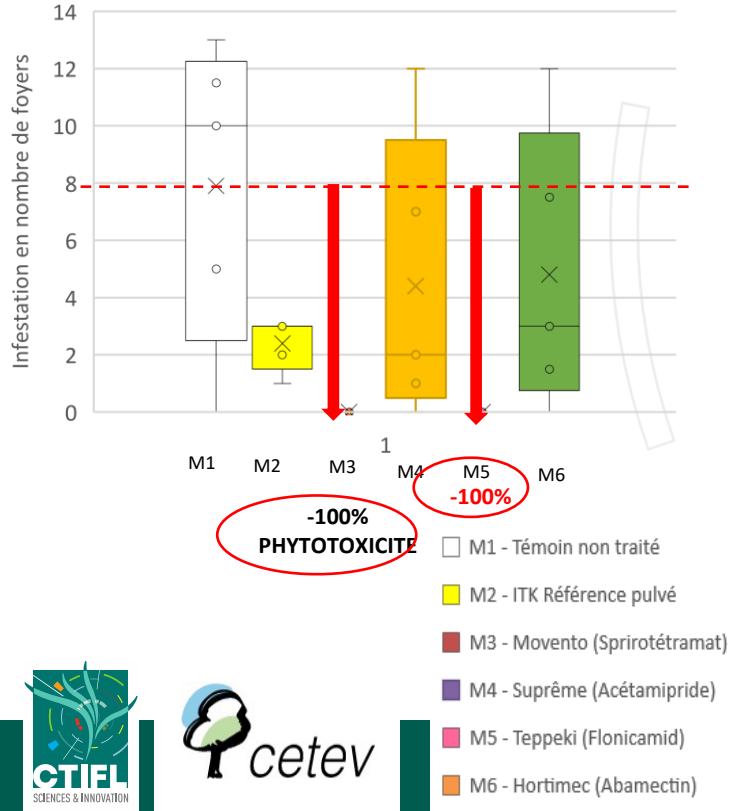
La micro-injection sécurisée, application aux pucerons cendrés du pommier. Projets PREAMIISE et MISPA

Résultats significatifs et très encourageants : **deux modalités (Teppeki, Neemazal) permettant une très bonne maîtrise de l'infestation**→ > à 80% avec une seule intervention au printemps, voire une intervention en préventif à l'automne. *Non homologués en micro-injection.*

2017

Notation post florale 20/04

1 injection printemps

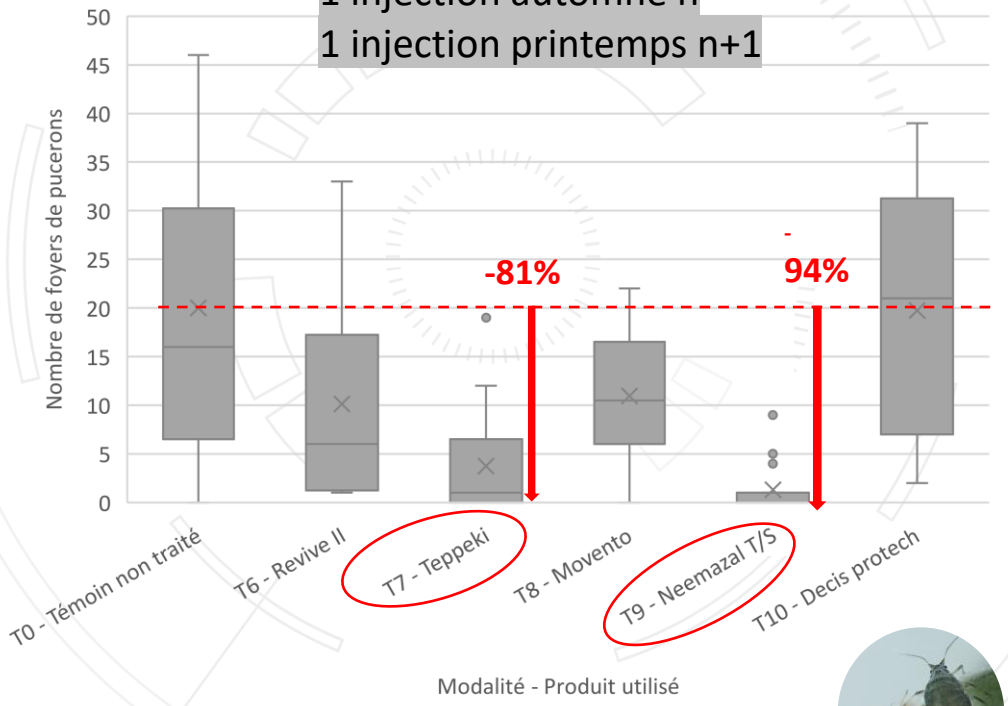


2023

Notation post florale 03-12/05

1 injection automne n

1 injection printemps n+1



Moyens de protection alternatifs en cours et à l'étude contre *Drosophila suzukii* sur cerise

Méthode de protection	Description	Efficacité sur le terrain
Prophylaxie	Culture : limiter tout ce qui favorise l'humidité. Récolte : limiter les fruits en sur-maturité, évacuer tous les fruits, solarisation des déchets dans containers hermétiques	Oui, étape importante dans la stratégie de protection globale
Effet variétal	Sensibilité variétale	Pas de différence entre variétés
Filets	Monorang (adaptation du verger), monoparcelle, filets périphériques. Coûts élevés (60 à 70.000 €/ha). Microclimat modifié : t° et humidité relative ↗. Ruches pour pollinisation.	100 % si hermétique
Biocontrôle	Kaolin. Marquage des fruits.	Bonne efficacité (≈ 80%) mais le nettoyage doit être amélioré. Le nettoyage avec l'acide citrique est efficace mais non autorisé.

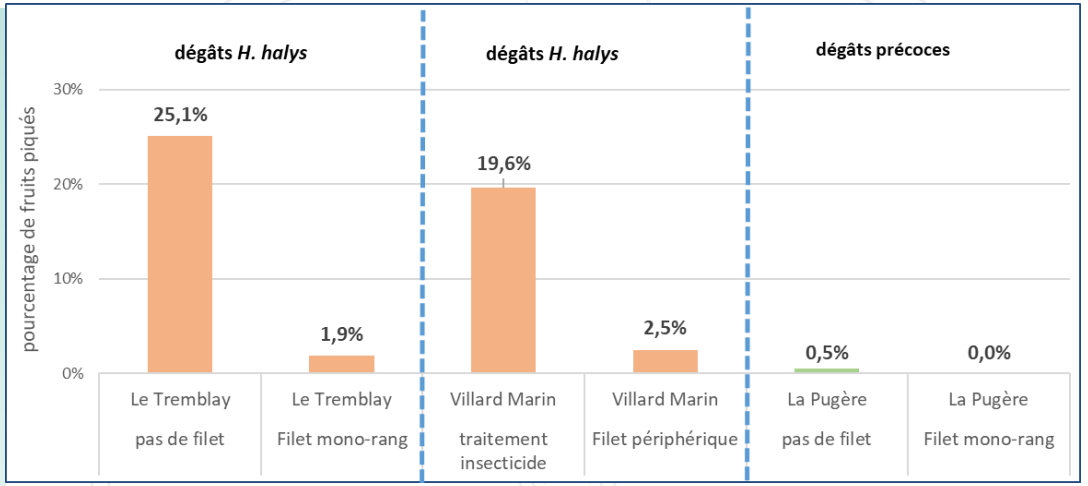
Moyens de protection alternatifs en cours et à l'étude contre *Drosophila suzukii* sur cerise

Méthode de protection	Description	Efficacité sur le terrain
Parasitoïdes	Indigène : *Trichopria drosophilae* Exotique : *Ganaspis brasiliensis*. Demande d'introduction en 2022. Projet Ecophyto SUZoCARPO (lâchers en vergers)	Indigène : faible taux de parasitisme Exotique : à l'étude en laboratoire et en serres (INRAE-CTIFL). Acclimation possible. Réduction de 35 à 46 % des effectifs de *D. suzukii.*
Plantes pièges	*Pyracantha*	Très efficace en labo. Non testé en vergers de cerisiers. Plante hôte Feu bactérien.
Piégeage massif	Deux objectifs : Pour le suivi des populations et pour réduire les populations	Le plus attractif : VVE (Vin, Vinaigre, Eau). Pas de corrélation entre captures et niveaux de dégâts. Si pression moyenne, en complément.
TIS	Lâchers de males stériles	en conditions contrôlées et en serre confinée sur fraise (projet SuzukiiSS:ME) : après 7 semaines de lâchers, 5 fois moins de fraises infestées.

Punaises en arboriculture, projet SUPOR (*France Agrimer*)

- Les **filets Alt'carpo**, une protection efficace

Efficacité des filets sur piqûres précoces si fermeture à la chute des pétales. Mono-rang = mono-parcelle. Efficacité importante sur piqûres tardives, mais necessité de bien fermer hermétiquement les filets mono-rang et d'ancrer les filets périphériques des mono-parcelles



- Pas d'efficacité du **piégeage massif** en comparaison du témoin, mais parcelles d'étude peu comparables.

- Les **plantes de service** (tournesol, sorgho, soja, …) à l'étude pour attirer les punaises hors du verger. Freins : dates d'implantation / biologie des punaises, apport d'eau pour la plante de service, traitement de nettoyage de la bande, place en bordure des vergers.

Autres pistes à l'étude pour gérer les punaises

- Utiliser la **combinaison d'une soufflerie avec un récupérateur** pour sortir les punaises de la canopée.

Résultats 2023 :

- expulsion majoritaire de 0 à 2 m de distance de la canopée et principalement des larves (90 %).

- Recherche des périodes les plus efficientes : présence max. entre 17 et 20h en période estivale) et étude des effets non-intensionnels. ***Projet BUGS BUSTER.***

- La lutte biologique avec des **parasitoïdes**.

*Trissolcus japonicus. Introduit e*n Italie (Piémont).
Travaux INRAE et ANPN*.*
Anastatus bifasciatus commercialisé en Italie, pas d'AMM en France.

Protection contre le Carpocapse par la technique de l'insecte stérile en verger de noyer – Projet CARPOTIS Noix

Campagne 2022 : **Mise au point de la technique**

- Réalisation des 22 lâchers hebdomadaires dans 4 vergers de noyers.
- Lâchers manuels sur plusieurs points par parcelle. Dispersion homogène et ration "stériles"/"fertiles" moyen de plus de 40:1.
- En G2, protection des parcelles uniquement avec TIS et comparaison avec confusion sexuelle, pas de différence significative entre la densité de population sauvage et les taux de noix attaquées.
- Pas d'impact sur la biodiversité. Douze espèces de chauve-souris ont été identifiées avec une forte variabilité entre sites, mais liée à l'environnement du verger. Au sol, suivi de la dynamique des carabes, stapylins et araignées.

Campagne 2023 : **Poursuite sur les 4 vergers de noyers**

- Lâcher par voie aérienne (drone) pour une distribution plus homogène des carpocapses stériles sur les parcelles.
- Pas de différence significative en G1 entre les parcelles sous protection TIS et les parcelles sous confusion sexuelles (dégâts entre 0 et 2%).

Réussir aujourd'hui, c'est imaginer demain.

CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL
DES FRUITS ET LÉGUMES

Pour en savoir plus
www.ctifl.fr

Action financée par
Interfel
Interprofession des fruits et légumes frais