



DEPHY FERME
Filière arboriculture



Observer et piéger pour mieux protéger

De nouvelles approches en verger

Julie Cadot / Julia Crombez / Charlotte Prestreau / Nadia Tounsi

Avec le
soutien
financier
de



Financé dans le cadre
de la stratégie **écophyto**

GOVERNEMENT
*Liberté
Égalité
Fraternité*

Réseau
DEPHY
Ecophyto

Action de la Stratégie Écophyto 2030 pilotée par les ministères chargés de l'Agriculture, de l'Environnement, de la Santé et de la Recherche, avec le soutien financier de l'Office français de la biodiversité.

PRÉSENTATION INTERVENANTES

Charlotte PRESTREAU, IR DEPHY Groupe DEs Pommes Happy (79,86,16), FREDON NA

Julie CADOT, IR DEPHY Groupe ArboNovateur 82, CA Tarn et Garonne

Nadia TOUNSI, IR DEPHY Groupe Pommes Pays de la Loire, CA Pays de Loire

Julia CROMBEZ, IR DEPHY Groupe Pommes des Charentes, CIA Deux-Sèvres Charente-Maritime

De nouvelles approches déployées en verger professionnel

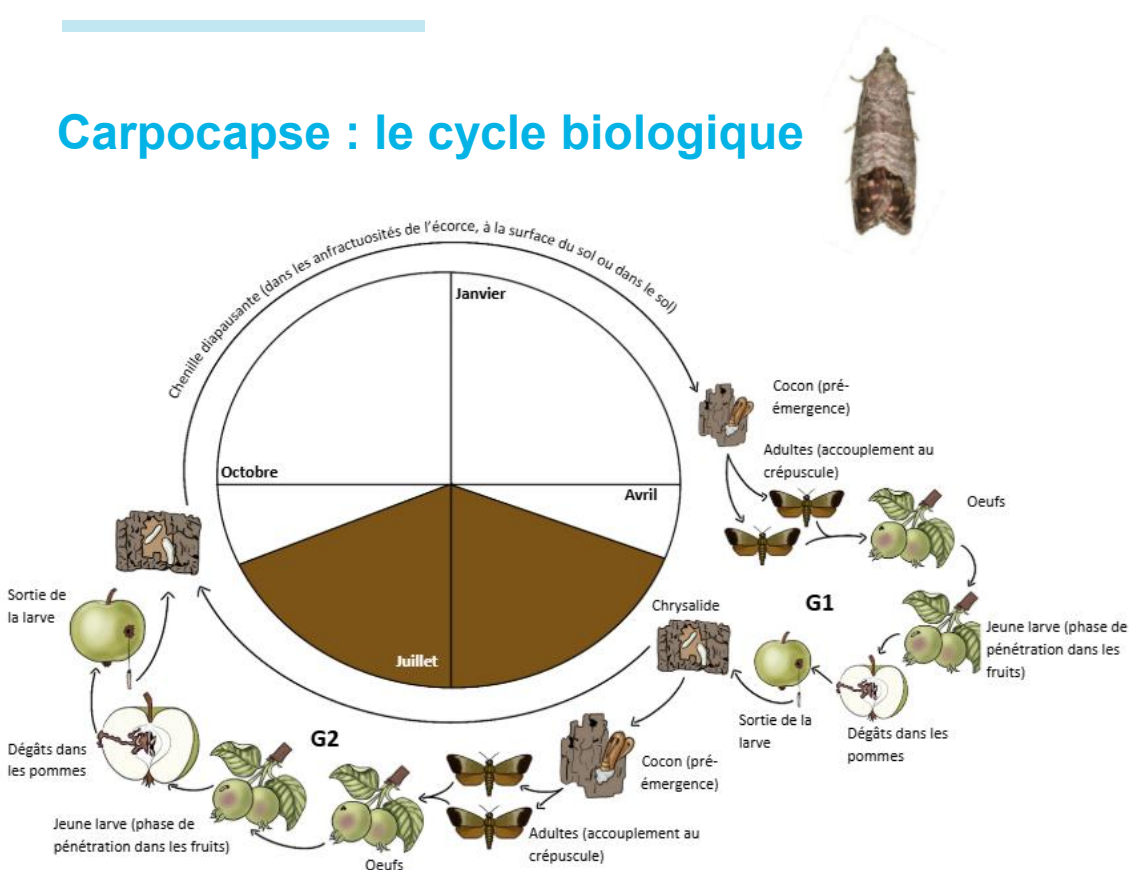


1. Carpocapse : de nouvelles méthodes de piégeage
2. Punaise diabolique : les méthodes pour suivre le cycle (piégeage et maturité sexuelle)
3. Hoplocampe : piégeage de détection et piégeage massif
4. Puceron cendré : Suivi des éclosions au printemps et suivi du vol retour

LE CARPOCAPSE



Carpocapse : le cycle biologique

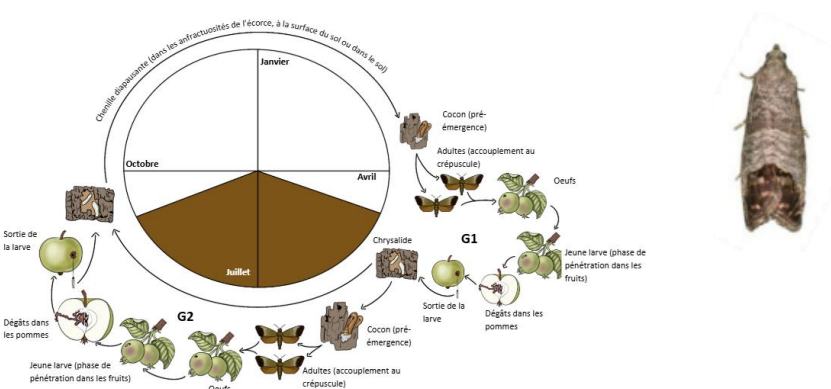


Source : Laurina Chioso - Chambre d'agriculture Pays de la Loire

- Hivernation larve L5 dans un cocon,
- Nymphose précoce au printemps fin mars à avril, avant la floraison (début à mi-avril).
- Premiers adultes observés fin floraison fin avril à début mai (selon les régions et températures)
- Pic de vol 17 à 21 jours plus tard, selon la température ; émergences étalées sur 6 à 7 semaines.
- Activité maximale des adultes en soirées chaudes ; inactivité < 15 °C.
- Accouplement et ponte rapides après émergence ; œufs déposés surtout sur les feuilles.
- Incubation des œufs et éclosions : 8 à 14 jours, selon les conditions climatiques (90°C base 10°C).
- Rentrée dans le fruit : très rapide si températures chaudes. Stade baladeur de 24 h révolu certaines années selon les secteurs.

À retenir : la dynamique du vol et de la ponte, des éclosions est étroitement dépendante de la température, clé pour le positionnement des observations et interventions.

Carpocapse : le cycle biologique



Hôtes : Pommier, Poirier, cognassier, Noyer rarement abricotier et prunier

Certaines variétés de pommier présentent des niveaux variables de sensibilité au carpocapse.

Par exemple, des variétés à peau de fruits plus épaisses ou à des niveaux plus élevés de tanins naturels peuvent dissuader la pénétration larvaire.

Cependant, aucune variété de pomme commercialement n'est totalement résistante.

Depuis quelques années :

Élévation des températures du printemps au début de l'automne :

Conséquence : Augmentation des émergences carpocapse G1 vers G2. Partie disposante G1 en nette diminution (2022, 2025)

Source : Laurina Chioso - Chambre d'agriculture Pays de la Loire

Année tempérée	G1	G2	G3
Secteur sud	100%	100%	15 à 30%
Secteur Centre	100%	40 à 50%	
Secteur Nord	100%	20 à 30%	

Année chaude	G1	G2	G3
Secteur sud	100%	100%	30%
Secteur Centre	100%	70 à 80%	Début G3
Secteur Nord	100%	60%	

Carpocapse : Synthèse des leviers de lutte et résistances



Leviers Préventifs	Leviers Ciblés	Situation de résistance
 Confusion Sexuelle (Levier de base – préventif)	OVICIDES / BIOPESTICIDES  DJ (+ piègeage adulte)	Larvicide – résistance Avérée (Levier fragilisés) 
Principe • Dérive d'efficacité signalée	CORAGEN® • 1 application • 1 an/ 2 • Fenêtre étroite • Complexité d'utilisation • Maîtrise des degrés jours et début du vol	Biopesticides Depuis 2006 résistance • MADEX PRO, Carpovirusine 2000 • SUCCESS 4
Limites observées • Dérive d'efficacité signalée • Sud de la France – pression initiale, – surface, – homogénéité installation	Maîtrise des Degrés Jours  clé de l'efficacité	Produits de synthèse • Pyréthrinoides • Résistances anciennes, effet négatif auxiliaires
 Positionner en socle, jamais seul en forte pression	Larvicides Sans résistance avérée Carpovirusine EVO 2, MADEX TWIN, SUCCESS 4, AFFIRM	CONFIRM® (IGR – IRAC 18) – Baisse d'efficacité – Survie larvaire malgré bon positionnement – persistance de dégâts
Nématodes - automne Conditions applications primordial pour assurer une bonne efficacité	un socle préventif (confusion) profil tox rimière	 À limiter fortement / éviter en routine
 Positionner en socle,  jamais seul en forte pression		

Carpocapse : modèle sans biofix

Importance de déterminer le BIOFIX G1

- Pour pouvoir déterminer le début des pontes et positionnement ovicide (1/an/ha)
- Période à haut risques produit
- Pour pouvoir déterminer des éclosions
- Périodes à haut risque

Importance de déterminer la seconde génération

- Positionnement larvicide dans le cadre de la gestion des résistances

Source : Laurina Chioso - Chambre d'agriculture Pays de la Loire



Carpocapse : de nouvelles méthodes de piégeage

Les pièges connectés



Piège Cap2020 :
Jonzac, saison 2024



AVANTAGES

Pas besoin de se déplacer pour le relevé

Relevé quotidien pour un monitoring précis

Possibilité d'avoir un modèle de prévision intégré à l'application



POINTS DE VIGILANCE

Piégeage plus faible que dans des pièges classiques (malgré l'emploi de la même phéromone Trécé).

Coût du matériel
Installation compliquée pour mettre au 2/3 des arbres (1,80m)



CLÉS DE RÉUSSITE

Vérification humaine du comptage automatique proposé par le logiciel d'IA :

Reconnaissance imparfaite des insectes

Carpocapse : de nouvelles méthodes de piégeage

Les pièges connectés



AVANTAGES

Pas besoin de se déplacer pour le relevé

Relevé quotidien pour un monitoring précis

Possibilité d'avoir un modèle de prévision intégré à l'application



POINTS DE VIGILANCE

Piégeage plus faible que dans des pièges classiques (malgré l'emploi de la même phéromone Trécé).

Coût du matériel
Installation compliquée pour mettre au 2/3 des arbres (1,80m)



CLÉS DE RÉUSSITE

Vérification humaine du comptage automatique proposé par le logiciel d'IA :

Reconnaissance imparfaite des insectes

Carpocapse : nouveau piège à 2 capsules testées depuis 3 ans en Pays de la Loire



AVANTAGES

- Diffusion 8 à 10 semaines / mois de changement de capsules
- Captures élevées de mâles et femelles,
- Lecture plus nette du pic de vol, même quand les captures sont faibles,
- Meilleur calage des modèles dégrè-jours et du positionnement des interventions,
- Outil pertinent en AB et en stratégies de biocontrôle.



POINTS DE VIGILANCE

- Changement de la plaque potentiel au bout de 1 mois si présence de vent et donc fort taux de salissure
- Coût légèrement supérieur : capsule combinée + capsule AA = prix plus élevé qu'un piégeage phéromonal classique.



CLÉS DE RÉUSSITE

- Excellent outil de détection fine et de suivi, surtout en faible pression / confusion sexuelle, mais à interpréter avec prudence et toujours en complément des modèles DJ et des observations verger.

Carpocapse : nouveau piège à 2 capsules testées depuis 3 ans en Pays de la Loire

Capsule en gomme naturelle imprégnée de la phéromone de *Cydia pomonella* à laquelle est rajouté la kairomone à base d'ester de poire



Afin d'améliorer l'attractivité du piège, une deuxième capsule contenant l'acide acétique est fournie.

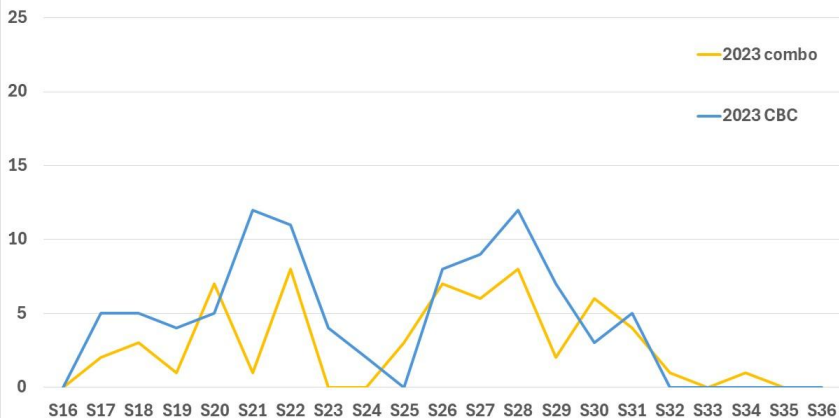


La combinaison de ces trois attractifs permet une surveillance optimale des mâles et des femelles de Carpocapse

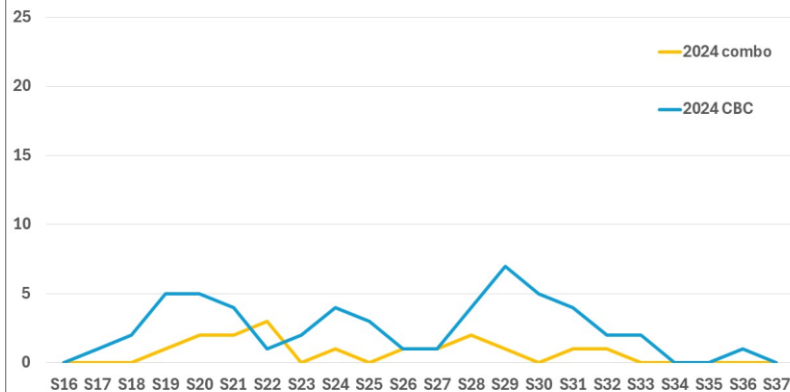
Carpocapse : de nouvelles méthodes de piégeage

Piège CBC Biogard

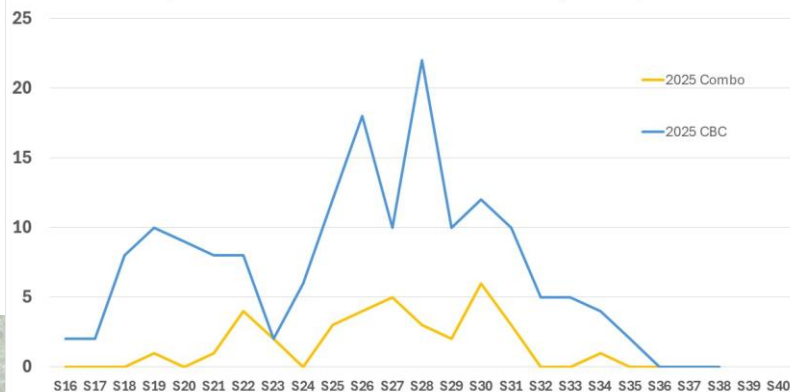
Comparaison courbe de vol G1 et G2 carpocapse Entre 2 capsules CBC
BIOGARD / COMBO - 2023 - Vendée (Parcelle sans confusion sexuelle et à forte pression)



Comparaison courbe de vol G1 et G2 carpocapse Entre 2 capsules CBC
BIOGARD / COMBO - 2024 - Vendée
(Parcelle sans confusion sexuelle et à forte pression)



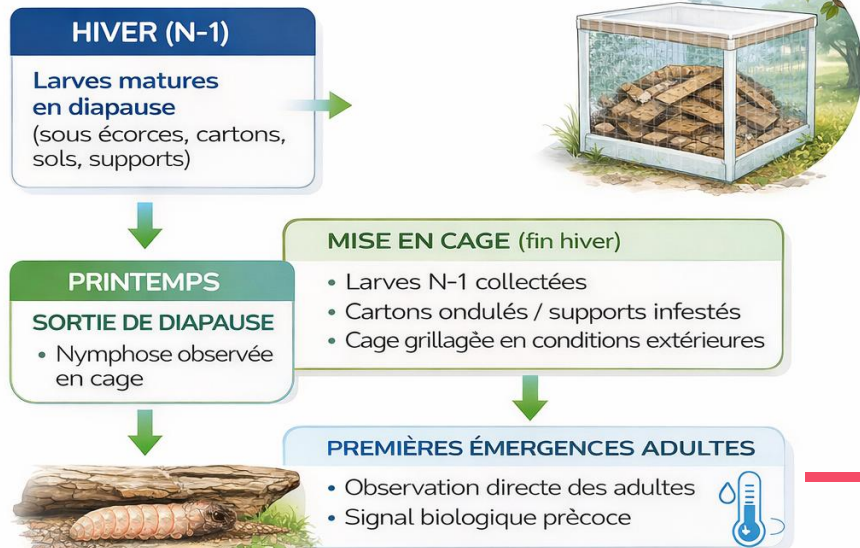
Comparaison courbe de vol G1 et G2 carpocapse Entre 2 capsules CBC
BIOGARD / COMBO - 2025 - Vendée
(Parcelle sans confusion sexuelle et à forte pression)



Carpocapse : de nouvelles méthodes de piégeage

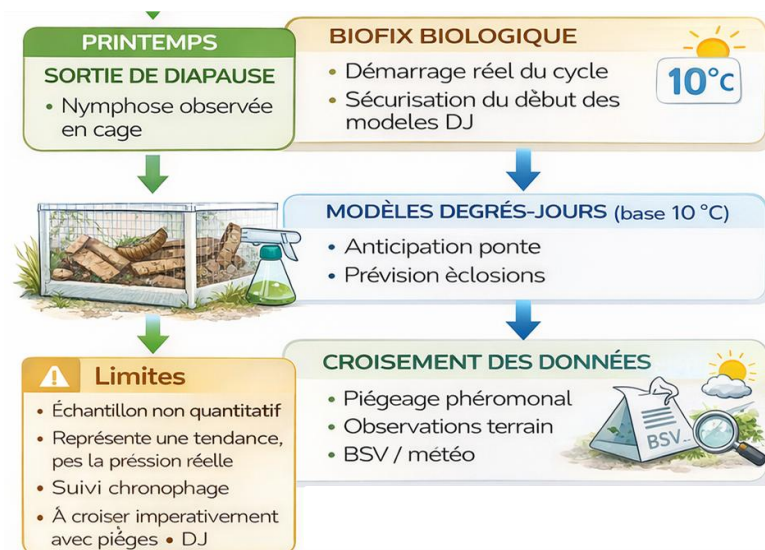


Suivi du carpocapse – Cages d'élevage (larves N-1)



INRAE GOTHERON : travaux issus Verger Circulaire sans intrants

Autre intérêt : Peut aussi être utilisé en augmentarium pour augmenter la faune auxiliaire du carpocapse.

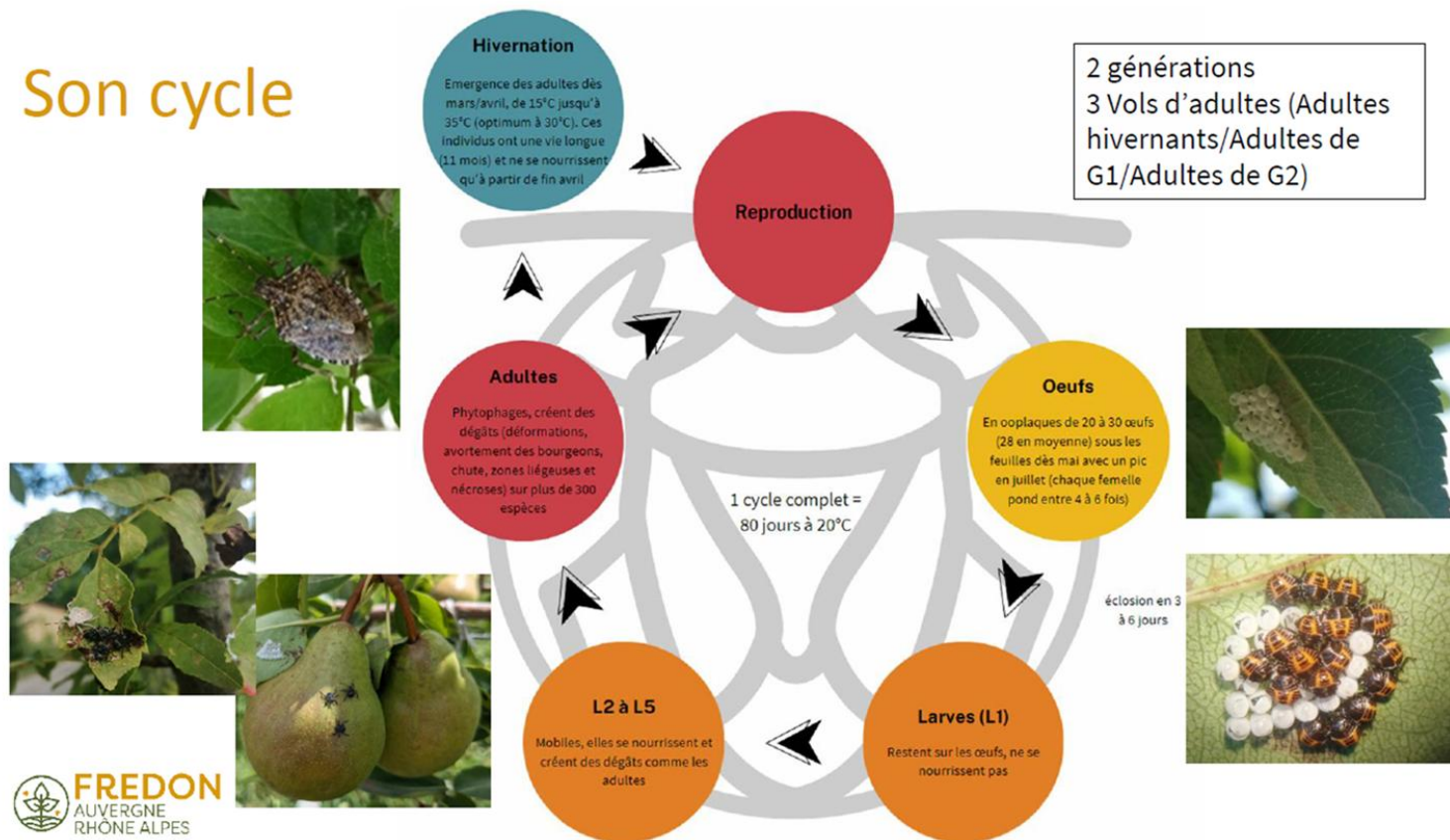


LA PUNAISE DIABOLIQUE



Punaise diabolique - cycle biologique

Son cycle



Punaise diabolique

- Suivi via piégeage / battage
- Identification
- Suivi de la maturité sexuelle
- Observation de parasitisme



AVANTAGES

Positionnement des interventions sur les stades sensibles (L1, L2)

Identification simple et piège très sélectif



POINTS DE VIGILANCE

Relevé et classement par stade fastidieux

Observation de dégâts autour du piège



L5 sur prunellier

crédit photo : FREDON NA



L5 sur la planche INRAe

crédit photo : FREDON NA

Différents stades larvaires et adulte de punaise diabolique

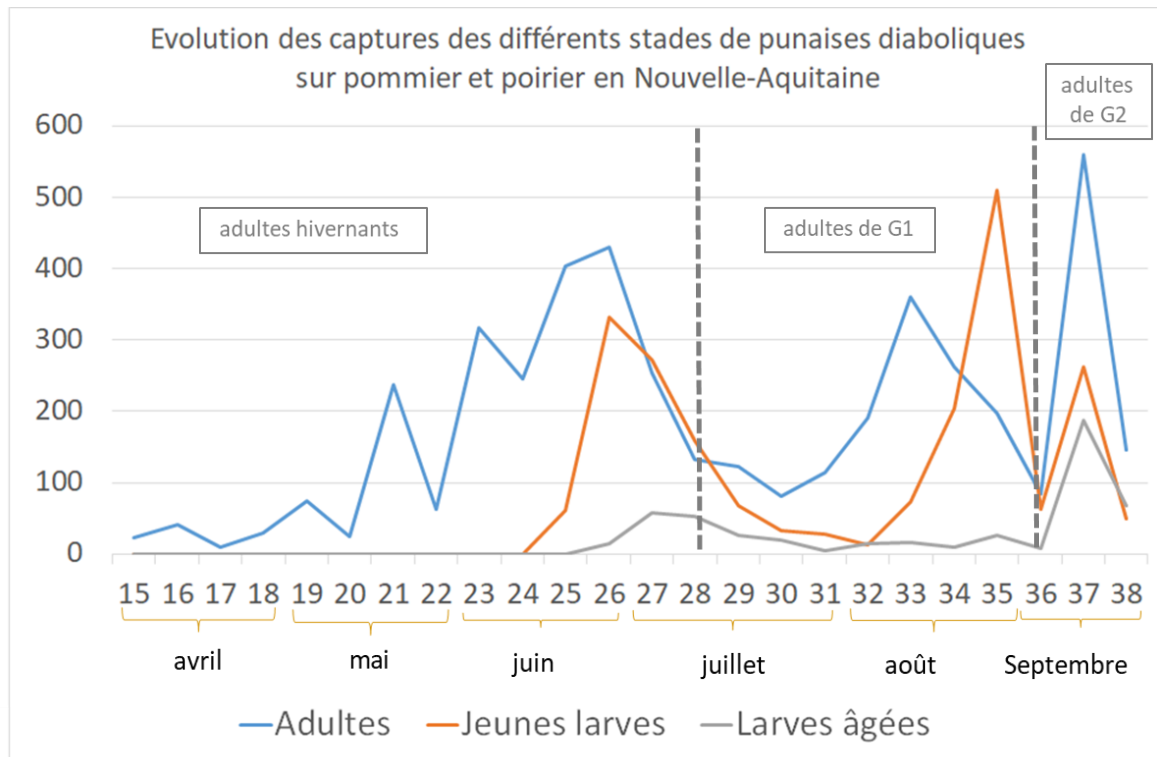
crédit photo : CA 17



CLÉS DE RÉUSSITE

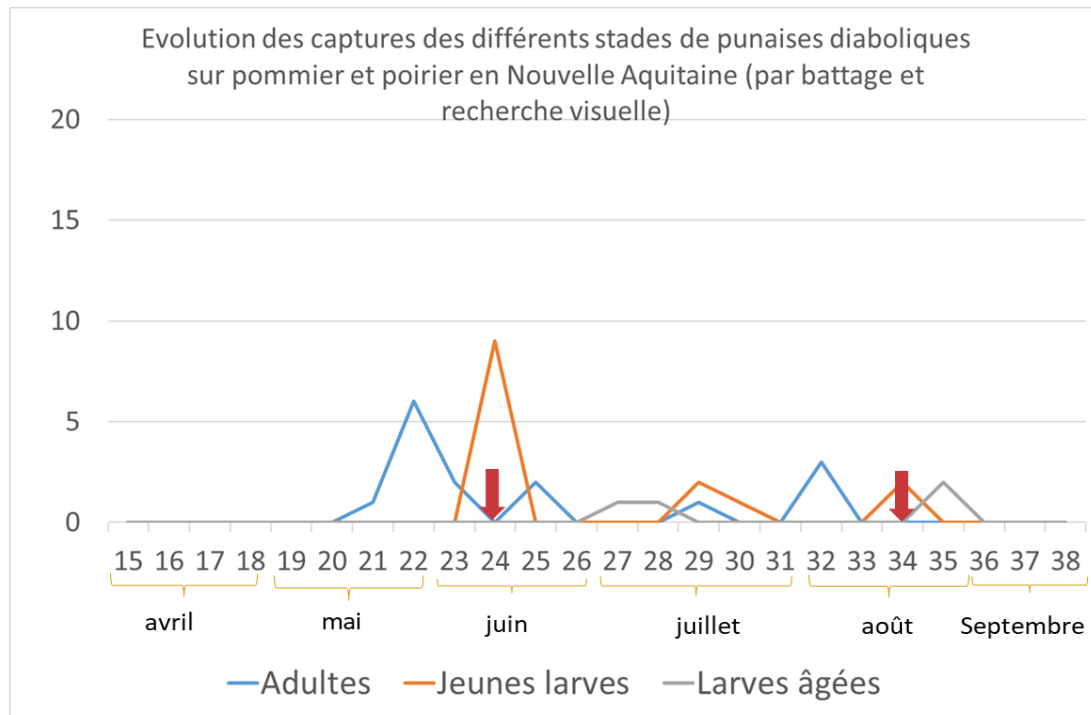
Positionnement du piège : au soleil et proche du verger pour plus d'efficacité et une observation des stades larvaires au sein du verger et dans les haies

Suivi de pièges de punaises diaboliques en Nouvelle Aquitaine (86)



Piège DIABLEX
crédit photo : FREDON NA

Battage et recherche visuelle de punaises diaboliques sur pommier en Nouvelle Aquitaine (86)



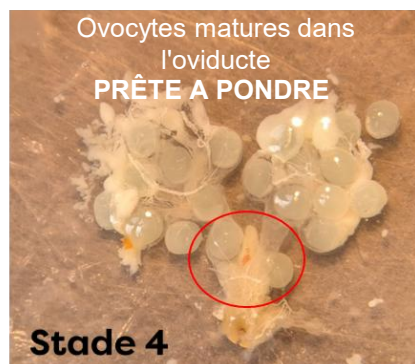
Dates d'observation d'oothèques



crédit photo : FREDON NA

Suivi de la maturité ovarienne et de l'accouplement en Nouvelle Aquitaine (86)

Maturité ovarienne



Volume de la spermathèque



Distendue et
translucide



+ opaque
**PROBABLEMENT
ACCOUPÉE**



Élargie et opaque
ACCOUPÉE

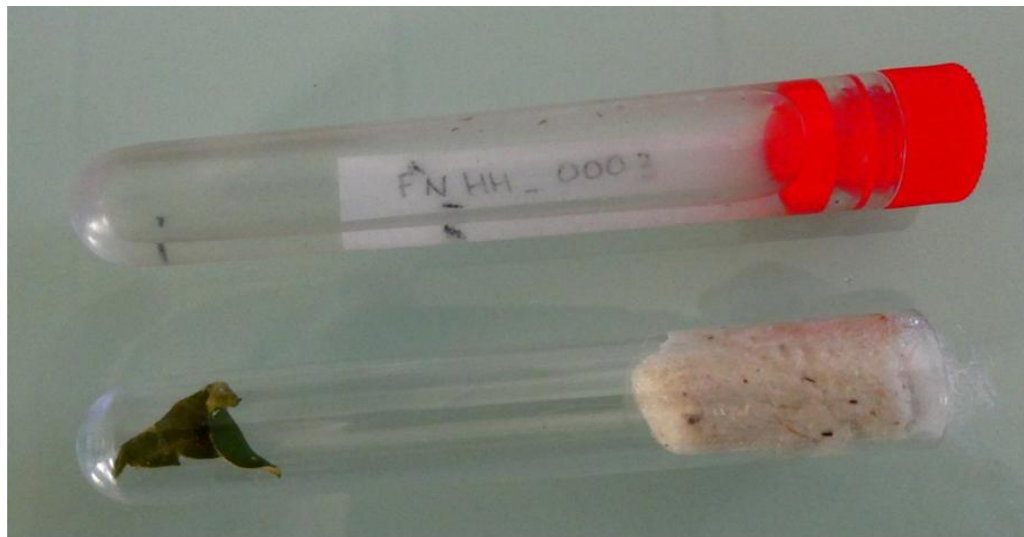
crédit photo : FREDON NA

Suivi du parasitisme des punaises en Nouvelle Aquitaine (86)



Ooplaque parasitée
(post-émergence des hyménoptères)

crédit photo : FREDON NA



Echantillon composé de l'ooplaque
et des hyménoptères (alcool à 75°)

crédit photo : FREDON NA

Suivi du parasitisme des punaises en Tarn-et-Garonne (82)



Oothèque parasitée ; les oeufs gris sont parasités
crédit photo : CDA82



*Oothèque parasitée ;
microhyménoptère sur le
point de sortir*
crédit photo : CDA82

Peu d'oothèques observées en vergers (principalement en juin, un peu un juillet)

Parasitisme observé



*2 espèces différentes de micro
hyménoptères parasitoïdes*
crédit photo : CDA82



Observations diverses, effet de l'environnement

Attractivité de très nombreuses espèces arbo (Poire >> Pomme, Kiwi, Noisetier)

Sensibilité variétale en pomme ; Granny, Swing, Juliet

Attractivité forte des GC ; soja, sorgho, tournesol, maïs
=> migration des populations lors des moissons

Présente sur de très nombreux végétaux (ripisylves, haies)

Peu de connaissance sur la dynamique spatiale de la punaise

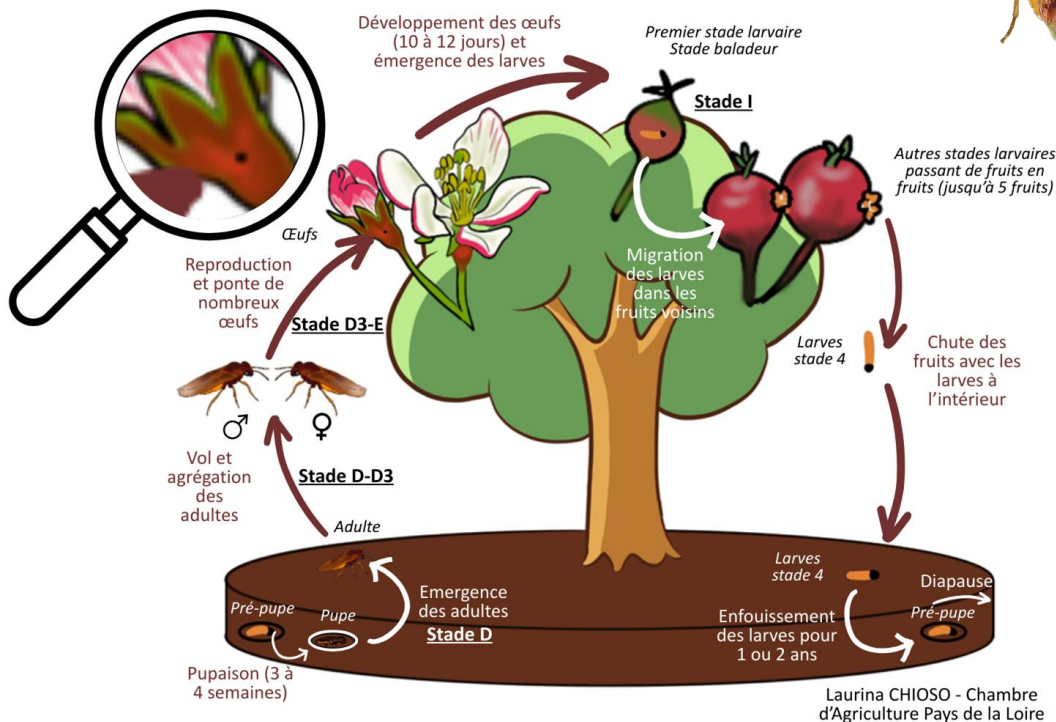


Larves et adultes de punaises diaboliques sur sorgho
crédit photo : CDA82

L'HOPLOCAMPE



Hoplocampe : Cycle biologique

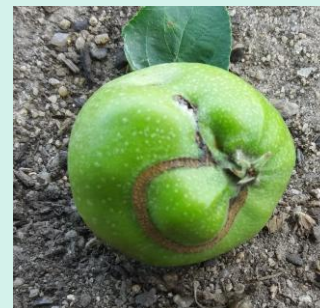


Source : Laurina Chioso - Chambre d'agriculture Pays de la Loire



- L'hoplocampe hiverne au stade larvaire dans le sol.
- Les adultes émergent au printemps, en lien direct avec la floraison des variétés présentes dans la parcelle.
- La date de sortie varie selon la précocité variétale : les variétés précoces sont concernées plus tôt que les tardives.
- La femelle pond ses œufs dans le calice des fleurs.
- Après éclosion, les larves provoquent des dégâts primaires et secondaires, entraînant une chute prématurée des fruits.
- Sans intervention, notamment en année alternante, les attaques peuvent conduire à une baisse significative de la production.

Période clé de risque : floraison, à raisonner variété par variété.



Hoplocampe : le piègeage de détection historique



CLÉS DE RÉUSSITE

Positionnement du piège important : il faut trouver l'endroit du verger (souvent l'exposition au soleil est primordiale mais pas seulement)

Piège blanc englué qui peut être fabriqué maison

Seuil d'intervention : 20-30 individus / piège



Photo : Andermatt

Hoplocampe : du piégeage de détection vers un piégeage massif



Essai CatchIt
en 2023



AVANTAGES

Réduction des dégâts d'environ 50% pour le piégeage massif

Permet de voir les émergences en fonction des dates de floraisons

Seule alternative en AB



POINTS DE VIGILANCE

Piégeage massif : temps de pose et coût global élevé

Déchet plastique



CLÉS DE RÉUSSITE

Méthode de pose

Palissage et faible densité de feuillage



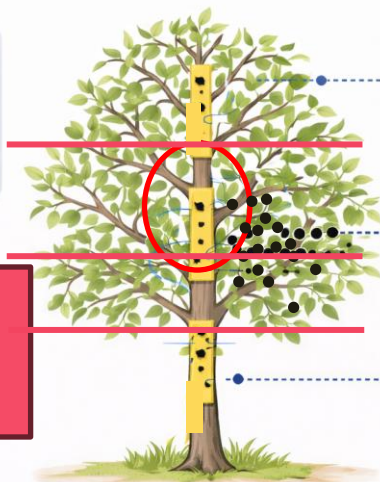
Bandes engluées – influence de la hauteur de pose (essai 2025)

Bandes testées :

- Catchit (Andermatt)
- Bande engluée (Koppert)

Pas de différence significative en termes :

- de prises / bande
- et temps de pose



Haut de l'arbre Entre le 3 et 4^{ème} fils

Prises présentes mais limitées

Milieu de l'arbre 2 et 3^{ème} fils

PRISE MAXIMALE (zone optimale)

Bas de l'arbre 1 et 2^{ème} fils

Peu de prises

À retenir : l'efficacité dépend davantage de la hauteur que du type de bande.
Le milieu de l'arbre constitue la zone optimale de capture.

Les bandes positionnées sur les bouts de rangs capturent également plus d'individus : possibilité de rationaliser la pose pour un meilleur rapport tps / bénéfice

Conseils pour le piégeage massif

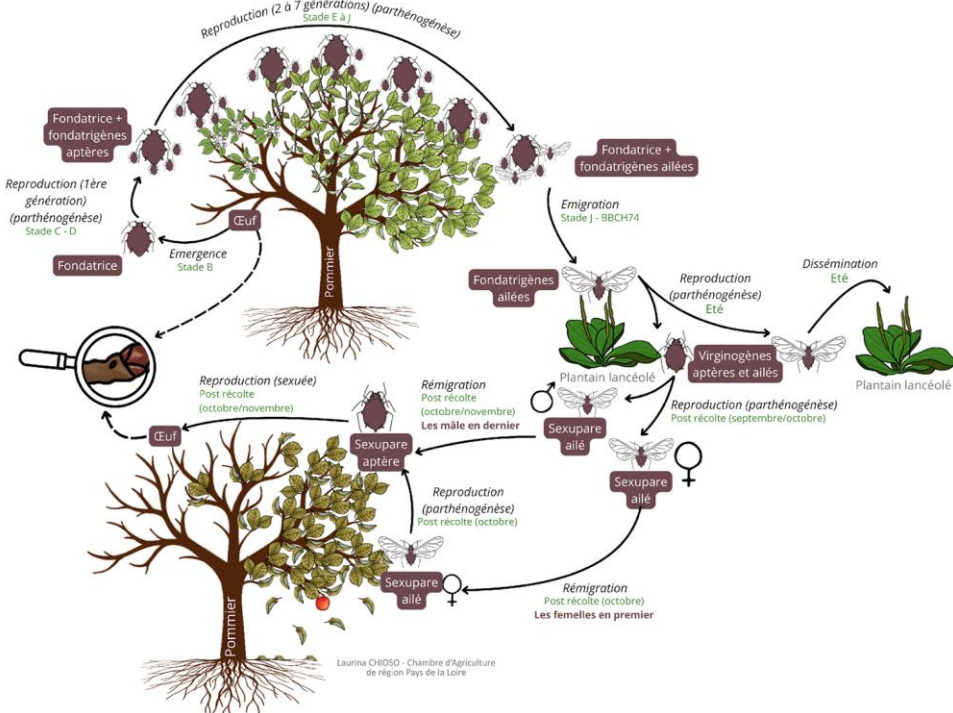


LE PUCERON CENDRE



PUCERON CENDRE :

Le cycle de développement du puceron cendré



Source : Laurina Chioso - Chambre d'agriculture Pays de la Loire

- Le puceron cendré **hiberne sous forme d'œufs** sur le pommier.
- Au printemps, les œufs éclosent et donnent des **fondatrices** qui colonisent rapidement les jeunes feuilles et bouquets floraux.
- Les populations se multiplient ensuite **par reproduction asexuée**, provoquant **enroulement des feuilles et déformation des fruits**.
- En début d'été, des formes ailées migrent vers le **plantain**, hôte secondaire,
- puis reviennent à l'automne sur le pommier pour **pondre les œufs d'hiver**.

Période clé de risque : dès éclatement du bourgeon à mi-juin.

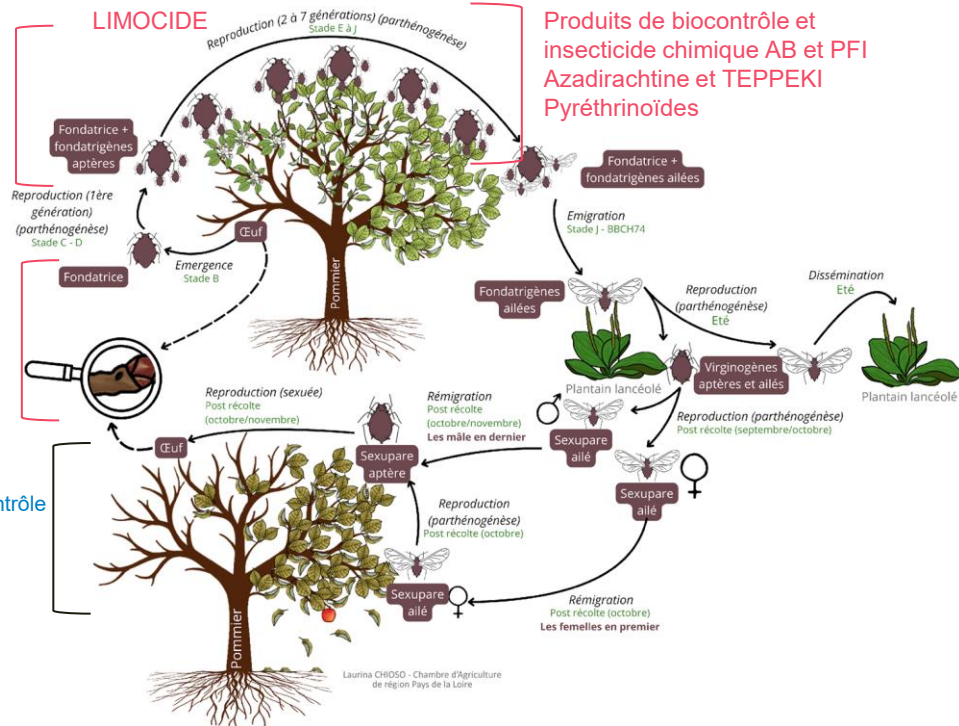
PUCERON CENDRE :

Le cycle de développement du puceron cendré

Produits de biocontrôle et insecticide chimique AB et PFI
Azadirachtine et TEPPEKI
Pyréthroïdes

Produits de biocontrôle : dont
huiles
FLIPPER
NORI PRO
AFIK
AGRICOLLE
LIMOCIDE

Défoliation
Barrière Physique
Produits de biocontrôle
Dont FLIPPER
NORI PRO
AFIK
AGRICOLLE
LIMOCIDE



Source : Laurina Chioso - Chambre d'agriculture Pays de la Loire

PUCERON CENDRE : Suivi des éclosions pour un positionnement précoce des biocontrôle

Objectifs;

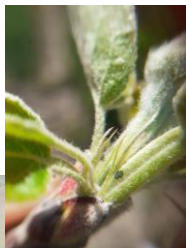
- connaître la période d'éclosions des oeufs de pucerons dans le SO
- mieux positionner les huiles blanches



AVANTAGES

Connaissance précise de la dynamique d'éclosion

Meilleure efficacité des huiles blanches



POINTS DE VIGILANCE

Peut être confondu avec le PV migrant (*Rhopalosiphum insertum*)

Très chronophage

Pas de modélisation fiable



CLÉS DE RÉUSSITE

Chercher les oeufs par temps ensoleillé

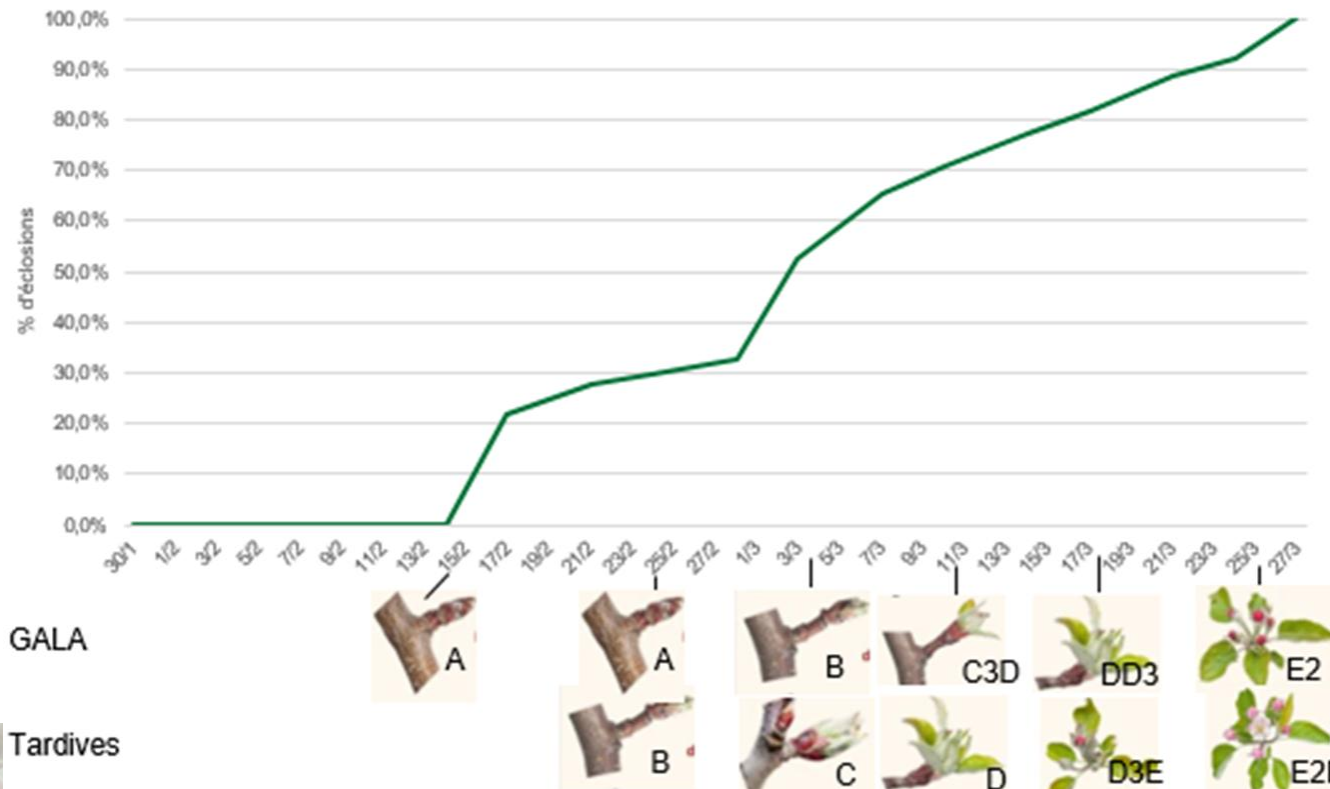
Baguer les oeufs pour les retrouver + rapidement

Plus facile en jeune verger



PUCERON CENDRE : Suivi des éclosions pour un positionnement précoce des biocontrôle

Dynamique d'éclosion des oeufs de pucerons 2025 (105 oeufs observés)



105 oeufs suivis
2 parcelles AB (sans lutte automnale)

Éclosions de **mi-février à fin mars** dans le SO

Plus précoce (avant débourrement) et plus long que prévu (jusqu'au début de la floraison)



PUCERON CENDRE : Suivi du vol retour pour un nouveau positionnement

Contexte :

Les centres techniques (CTIFL, CEFEL, La Pugère etc...) ont démontré l'efficacité de certaines techniques sur la phase automnale du cycle :

- Défoliation des arbres
- Certains produits de biocontrôle (Nori Pro, Limocide, Lovell, Flipper, Filmins,...)

Un positionnement précis est primordial : il faut donc suivre le vol retour en identifiant si possible l'espèce



Plaque jaune engluée :

- + : nb de captures
- + : temps d'observation et de pose
- : pas d'identification de l'espèce

Photo :
FREDON NA



Bol jaune :

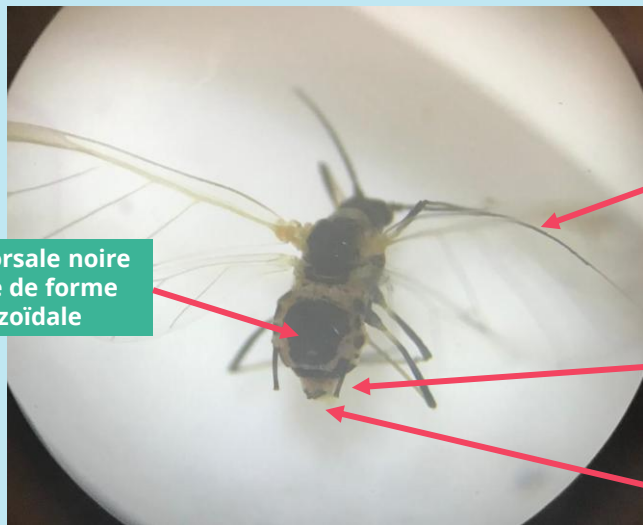
- + : Identification fiable avec une loupe binoculaire
- : nb de captures
- /+ : temps d'observation limité si on restreint aux pucerons

Photo :
FREDON NA

PUCERON CENDRE : Suivi du vol retour pour un nouveau positionnement

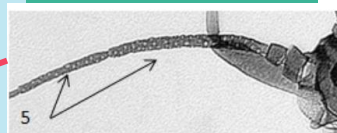
Critères d'identification de l'espèce *Dysaphis plantaginea*

Dysaphis plantaginea femelle



Plaque dorsale noire continue de forme trapézoïdale

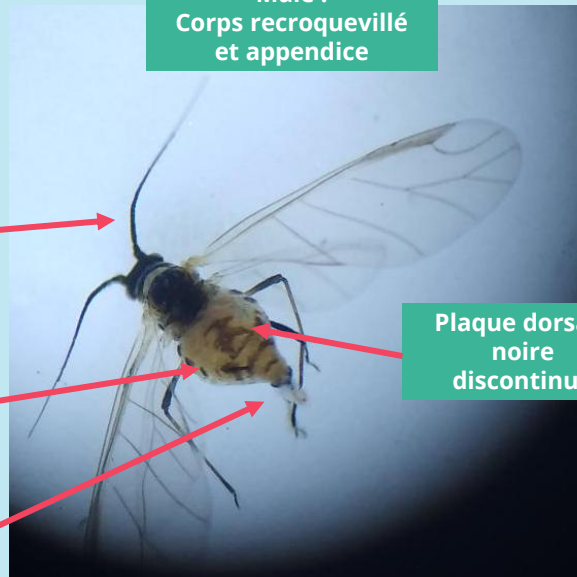
Rhinaries (sur les antennes)



Cornicules noires régulièrement amincies et collerette

Cauda triangulaire

Dysaphis plantaginea mâle



Mâle :
Corps recroquevillé et appendice

Plaque dorsale noire discontinue

PUCERON CENDRE : Suivi du vol retour pour un nouveau positionnement

Suivi CIA 1779 -

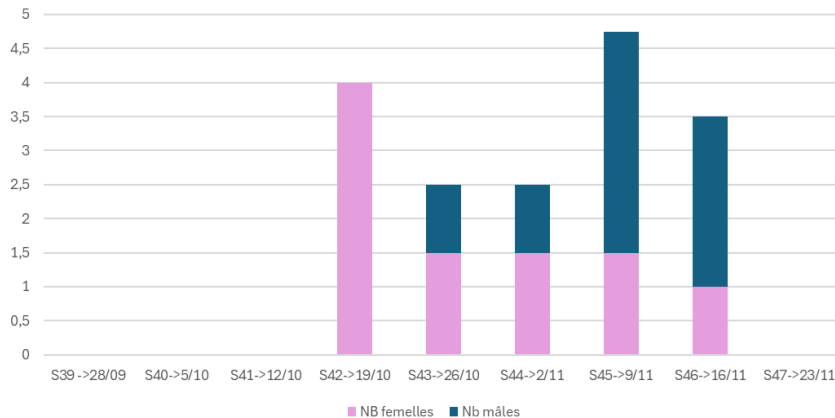
Suivi du vol retour Automne 2025



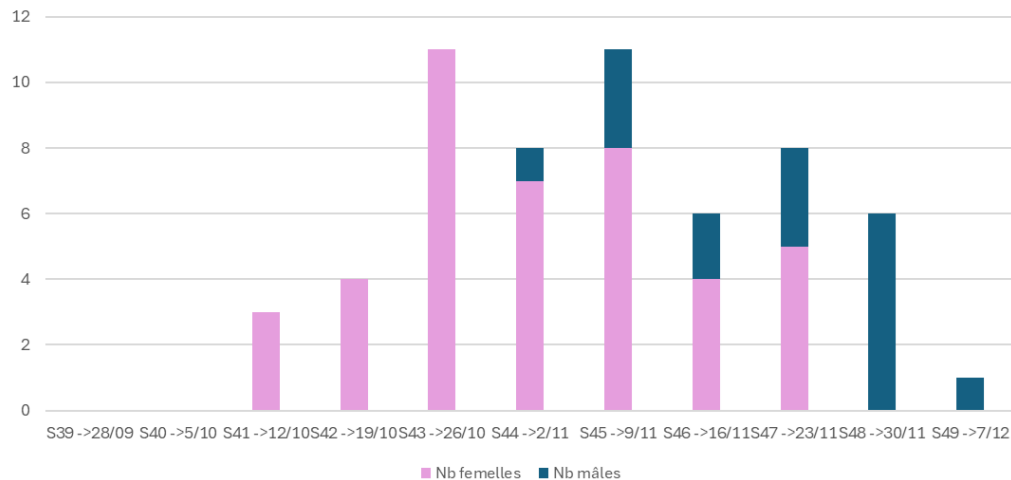
*Suivi La Pugère -
C. Reynier*

Vol retour successif des femelles puis des mâles
Décalage d'environ une semaine entre le Poitou et le Sud-est
Les gelées précoces en Poitou ont limité la durée du vol retour

Vol retour pucerons cendrés 2025
(bol jaunes - moyenne sur 2 sites - Vénérand et Champdeniers)

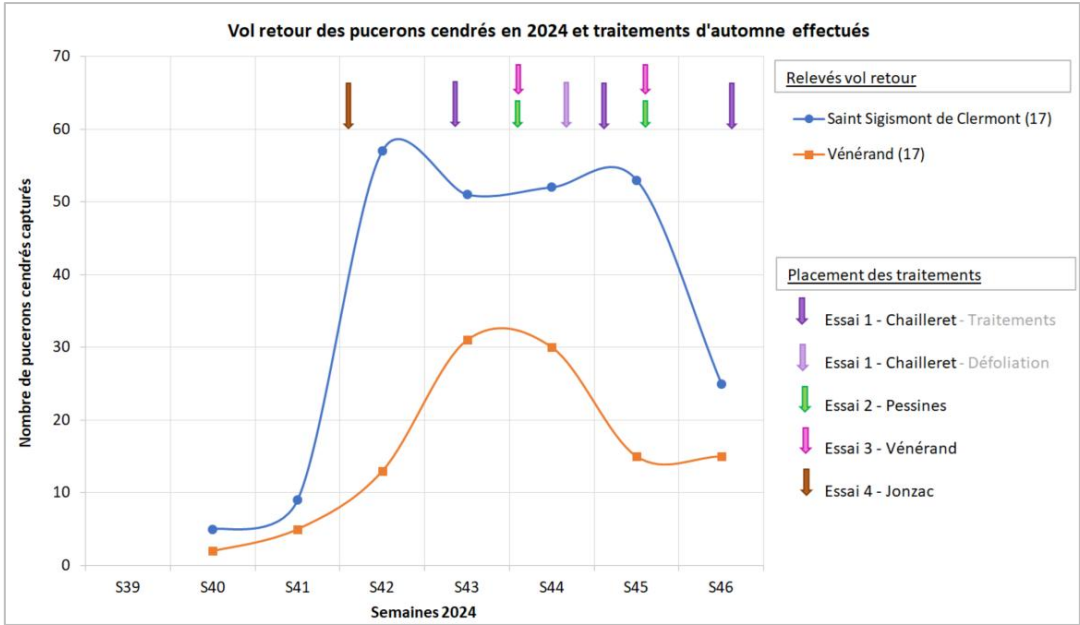


Vol retour pucerons cendrés 2025 - bol jaune - La Pugère(13)



PUCERON CENDRE : Suivi du vol retour

Exemple de mise en pratique – Essai groupe DEPHY Pommiers des Charentes

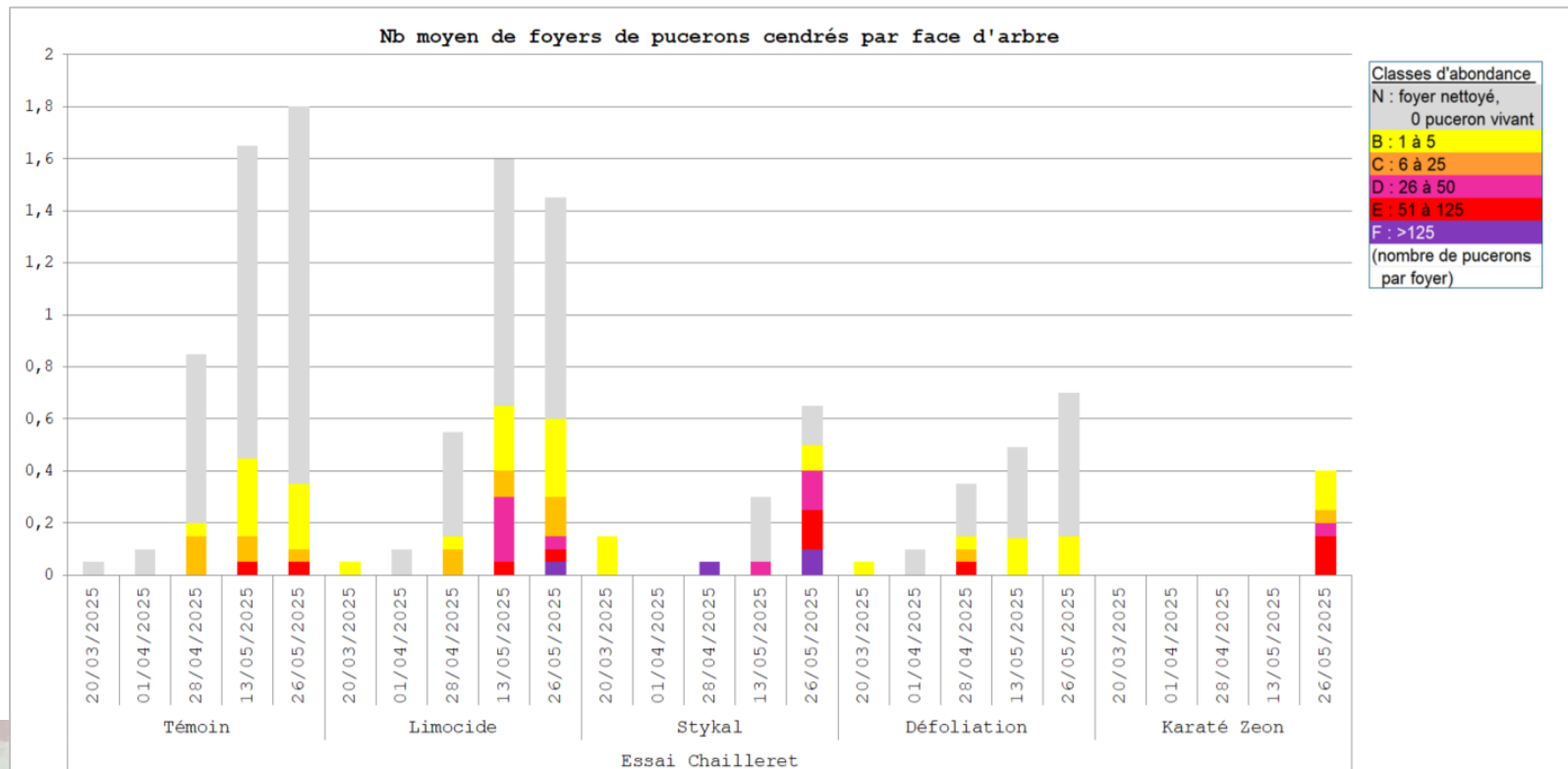


PUCERON CENDRE : Suivi du vol retour

Exemple de mise en pratique – Essai groupe

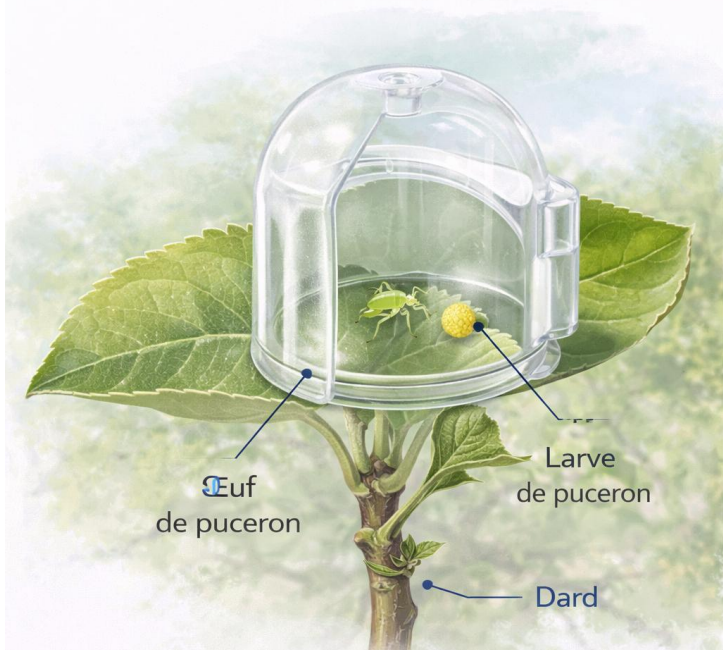
DEPHY Pommes des Charentes

Lutte automnale en supplément de la lutte printemps classique :
Nori pro – Pyrèthres – Azadirachtine



PUCERON CENDRE : Suivi des éclosions pour un positionnement précoce des biocontrôle

Clip-cage sur dard de pommier (puceron cendré)



2026

Clip-cage sur support de végétation de pommier (dard, lambourdes) – puceron cendré

La clip-cage va permettre de **contenir un œuf de puceron sur un support identifiés**, dans des conditions proches du champ, tout en isolant l'individu suivi.

Objectifs

Suivi biologique : observation de l'éclosion, de la survie, de la fécondité et de la durée de développement du puceron.

Identification : Après éclosion, identification de l'espèce de la fondatrice

Essais en conditions contrôlées au verger : stratégie de lutte précoce, évaluation de l'efficacité



PUCERON CENDRE : Travaux – Suivi du puceron cendré

Femelles aptères génératrices d'œufs d'hiver

Contexte & objectifs

Travaux menés depuis **3 ans**

Ravageur ciblé : **puceron cendré (*Dysaphis plantaginea*)**

Enjeu :

- mieux comprendre la **dynamique des femelles aptères**,
- **réduire la ponte d'œufs d'hiver**,
- mieux **cibler les interventions après récolte**, notamment en vergers non récoltés
- Validé par analyse PCR

Dispositif expérimental

Vergers suivis :

Pommier de table

Pommier à cidre : Laurina Chioso

Supports d'observation :

- **Feuilles**
- **Rameaux**
- **Prélèvement sur pousses actives avec feuillage fonctionnel**
- **Début des observations : 30 octobre 2025**

PUCERON CENDRE : Travaux – Suivi du puceron cendré

Femelles aptères génératrices d'œufs d'hiver

Objectifs opérationnels

- Mettre au point une **méthodologie de suivi fiable**
- Identifier les **populations actives en fin de saison**
- Affiner le **raisonnement des stratégies de gestion**

Méthodes – Comptages

Deux méthodes utilisées :

- **Noyade des pucerons** (eau + savon) – arrêt lors de la 2^e notation (chronophage en temps en cause la mousse et la filtration trop longue)
- **Observation à la loupe** de la face inférieure des feuilles et sur les rameaux
Permet une identification fine des formes présentes

Résultats – Formes observées

- Présence de :
 - **formes ailées**(jusqu'à début décembre)
 - **formes aptères**(tant qu'il y a des feuilles vertes)
- Les **formes aptères** sont majoritaires
- Variabilité de **coloration** observée chez les aptères

PUCERON CENDRE : Travaux – Suivi du puceron cendré

Femelles aptères génératrices d'œufs d'hiver

Résultats

30 octobre 2025

Variétés	Nombre de pucerons observés	Commentaires
Pink Lady	13	5 femelles aptères (taille et coloris différents dont 3 jaunes, 1 jaune et centre brun violet et 1 violet) + 8 adultes ailés + 2 ailés non confirmés (non comptabilisé)
Dali tardive	7	3 femelles aptères (2 plutôt jaune et 1 violacé) + 4 adultes ailés
Elstar	0	Aucuns pucerons observés
Jubilé	1 ?	Identification difficile d'un adulte ailé, corps abimé.
Pink et Dali feuillage fonctionnel, Pour elstar début chute des feuilles Jubilé, feuillage jaunissant Prélèvement sous la pluie Températures 12°C		

PUCERON CENDRE : Travaux – Suivi du puceron cendré

Femelles aptères génératrices d'œufs d'hiver

Résultats : 24 au 26 novembre 2025



Pink Lady	50	100%	142	22
Juliet	50	100%	112	18
Jubilé	50	94%	160	14
Dali tardive	50	100%	230	7
Pilot	64	100%	165	7

PUCERON CENDRE : Travaux – Suivi du puceron cendré

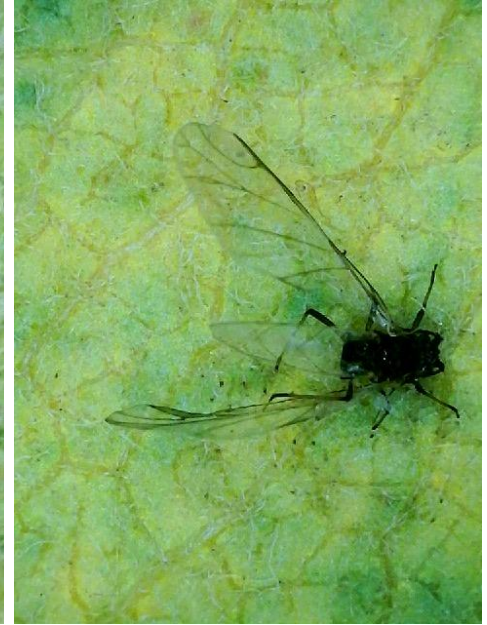
Femelles aptères génératrices d'œufs d'hiver

Résultats : 24 au 26 novembre 2025



PUCERON CENDRE : Travaux – Suivi du puceron cendré

Femelles aptères génératrices d'œufs d'hiver



PUCERON CENDRE : Travaux – Suivi du puceron cendré

Femelles aptères génératrices d'œufs d'hiver

Suivi 2026

- Affiner la méthode de prélèvement la rendre moins chronophage
- **Des pistes en vue et testées par Laurina Chioso en 2025**
- Courbe de suivi de fin septembre jusqu'à chute des feuilles ailés et aptères
- Affiner le **raisonnement des stratégies de gestion = essais solution de biocontrôle sur vergers non récolté**



MERCI !
