



L'appui d'outils connectés pour détecter les ravageurs et mieux les connaître

SIVAL – janvier 2025

Pauline Ardois

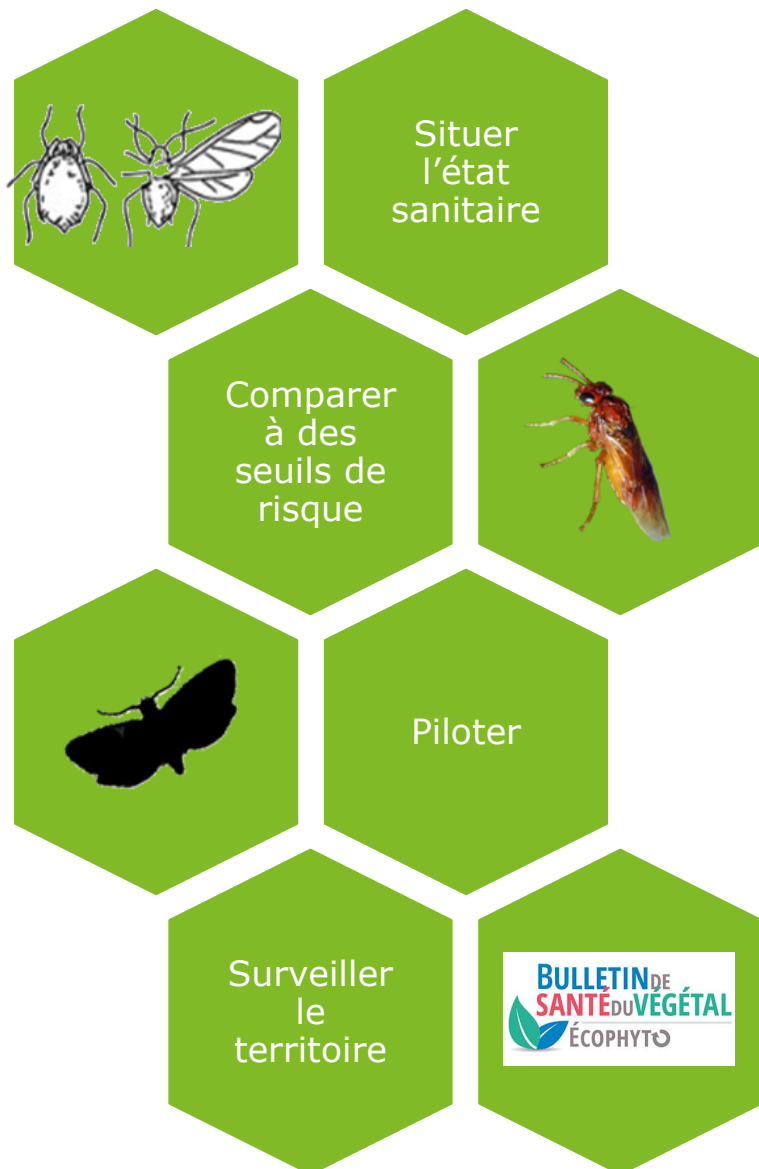
Nadia Tounsi

Maxime Chabalier

pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr



Le besoin de suivre l'arrivée des ravageurs



Quels sont les moyens d'observation ?



Observation visuelle

Il consiste à un dénombrement périodique des ravageurs, ou leurs dégâts, ainsi que des auxiliaires actifs sur la culture. On examine un nombre d'organes représentatifs de l'arbre (bourgeon, corymbe, fruit, feuille, pousse ...)

Frappage – battage



Faire tomber les insectes de leur refuge et les compter.



Piège à phéromone sexuelle



Surveillance du vol des lépidoptères. Attraction des males pour une capsule de phéromones.

Le piège permet d'estimer le début de l'émergence et le niveau de pression.

Piège chromatique

Plaque engluée colorée (blanc, rouge, bleu, blanc ...), qui attire les ravageurs lors de leur phase de vol.



Bande piège



Bande de carton ondulé que l'on enroule sur le bas de l'arbre. Il permet d'estimer le niveau de population pour l'année N+1.

➤ Détecter les ravageurs - Les différents types de piégeage

▪ Utilisation de pièges de type abri



➤ Détecter les ravageurs – utilisation de pièges à phéromones



Pièges attractifs (phéromones)

Les pièges à phéromones sont utilisés pour la :

- **Surveillance des nuisibles** : Ils permettent de détecter précocement la présence d'insectes nuisibles comme la pyrale du maïs, la tordeuse de la vigne ou le processionnaire du pin, le carpocapse, tuta absoluta
- **Optimisation des traitements** : En surveillant les populations, les agriculteurs peuvent planifier des traitements phytosanitaires uniquement en cas de besoin, notamment les coûts et l'impact environnemental.



➤ Détecter les ravageurs – utilisation de pièges chromatiques

Cuvette sans attractif

Les cuvettes fonctionnent comme des pièges **passifs**, sans l'utilisation d'un produit ou d'un appât particulier pour attirer les insectes. Leur efficacité repose sur :

- La **couleur** : des couleurs spécifiques (jaune, bleu ou blanc) attirent naturellement certains insectes (par exemple, les pucerons, thrips ou mouches).

Type cuvette avec couvercle et avec attractif

- Ces cuvettes sont combinées avec des **substances attractives** (chimiques ou naturelles) pour cibler des espèces spécifiques. Les attractifs les plus courants incluent :
 - **Substances alimentaires** : sucre, miel, ou protéines pour attirer un éventail d'insectes.
 - **Substances olfactives** : imitant les odeurs naturelles de plantes ou d'autres insectes.



➤ Détecter les ravageurs – utilisation de pièges chromatiques



2 Plaques engluées en croisillon suspendus aux arbres fruitiers de différentes couleurs, pour exemple ;

- **Rouge** : Xylébore
- **Blanc** Hoplocampe
- **Jaune** : mouche de la cerise

Les ravageurs sont attirés par une couleur.

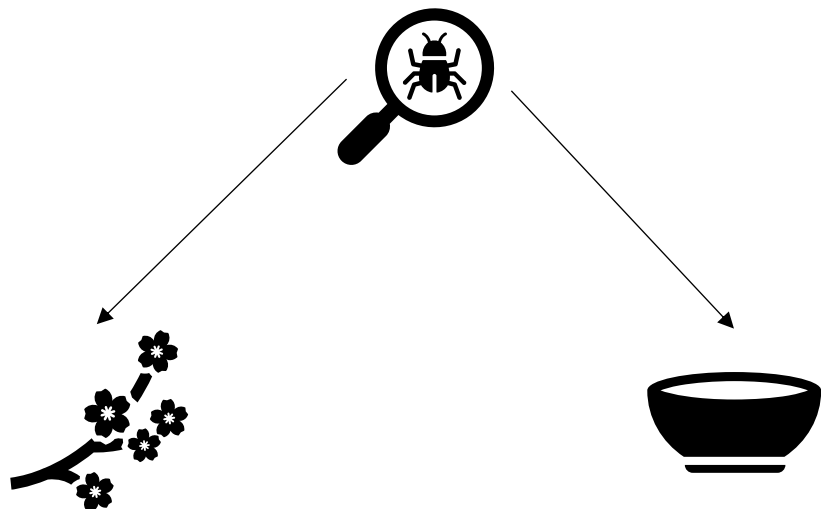


Plaques engluées ou bande de scotch grandes cultures, arboriculture, maraichage, pour exemple

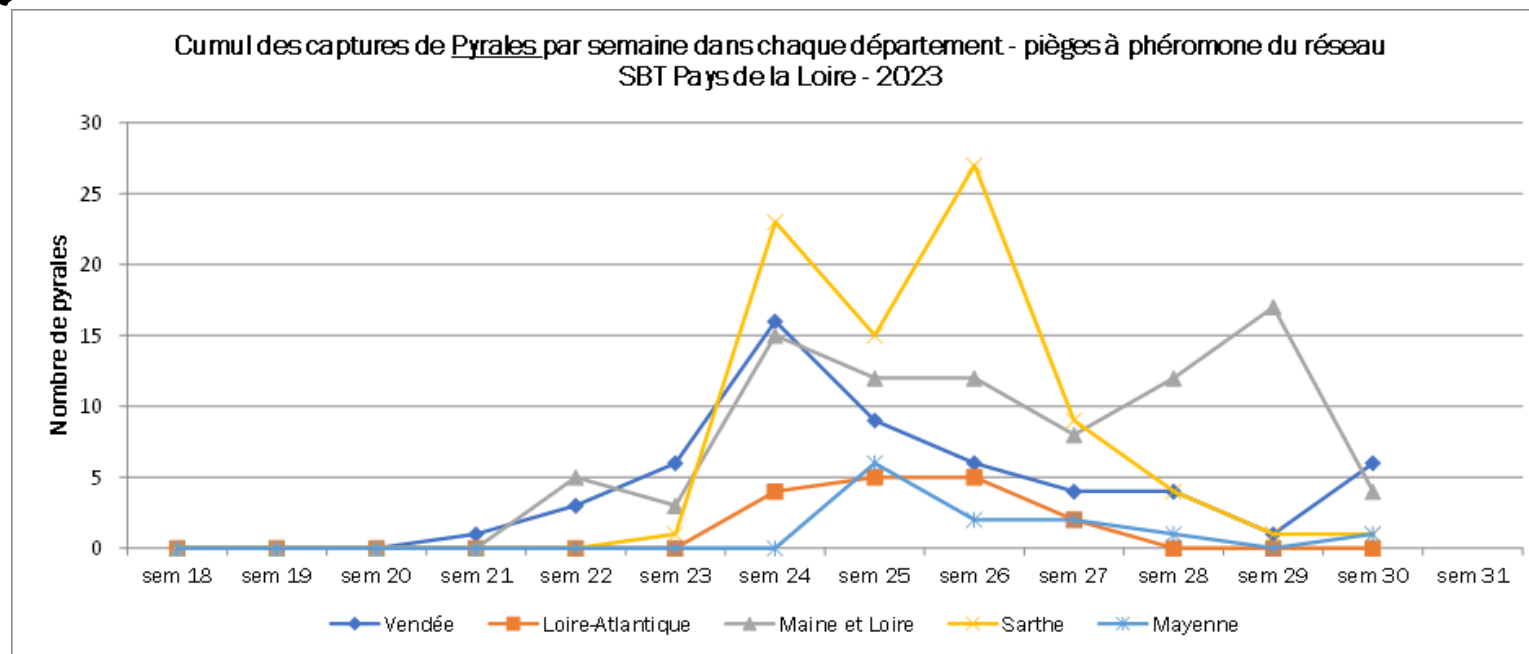
Bleu : thrips

Ces plaques facilitent les comptages

➤ L'apport des pièges pour les suivis de ravageurs



- Permet la détection :
 - Du début de vol du ravageur
 - Du pic de vol
 - De la fin du vol du ravageur



➤ Les limites des pièges classiques et intérêts des pièges connectés

Efficacité accrue

- Réduction des visites inutiles sur site.
- Meilleur cadrillage de la région
- Précision : Suvi journalier voir plusieurs fois par jour selon programmation

Réduction des coûts

- Optimisation des interventions.
- Moins de produits chimiques nécessaires.

Durabilité

- Impact environnemental limité.
- Surveillance continue pour une meilleure prévention.

Grandes cultures

Suivi du vol de la pyrale et de la sésamie

pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr



Exemple du piège TIPI Cap2020 pour le suivi de la pyrale du maïs et de la sésamie



- Facile à mettre en place



ADAPTABILITY

- S'adapte sur un piège nasse (TIPI)

Autonomie

- Autonome

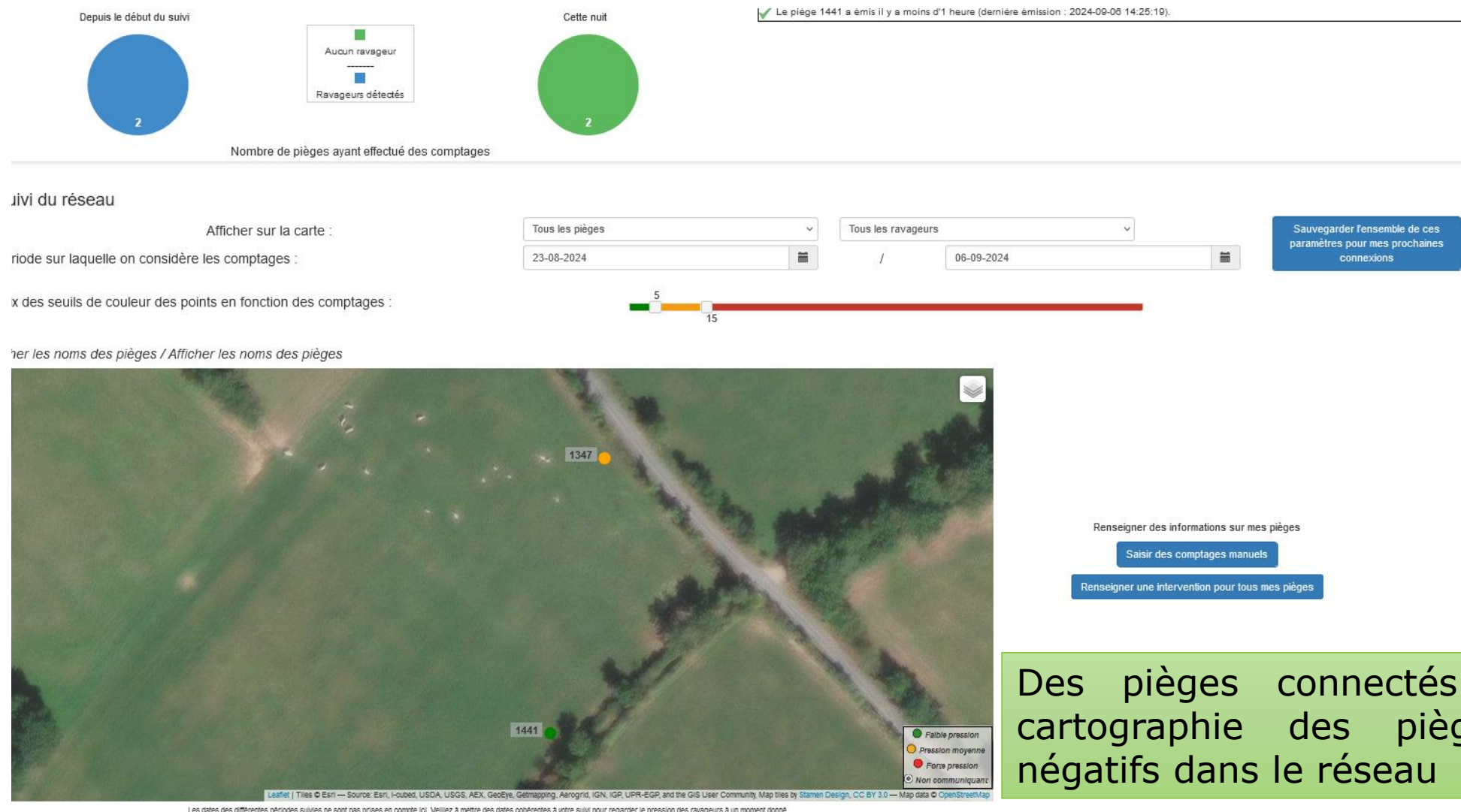


- Détection des papillons par des capteurs prenant en compte la **taille de l'insecte** et la **vitesse de passage** à travers le piège



Piège CapTrap Nasse (Cap2020)

Test de pièges connectés Cap2020

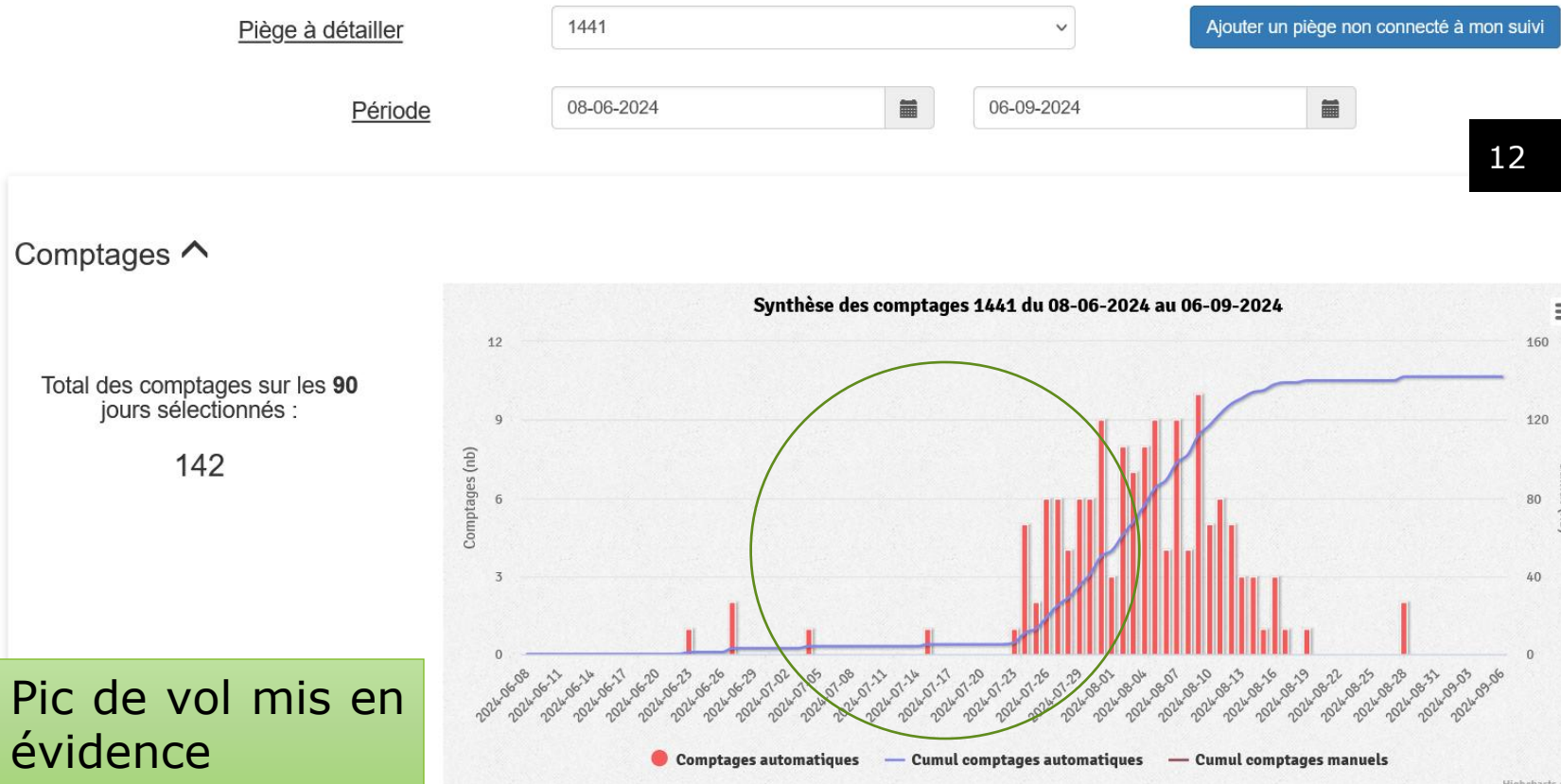


Test de pièges connectés Cap2020

- Piège sésamies : aucune capture au premier vol puis pic de vol au mois d'août avec de nombreuses captures

Sésamies

- **142 papillons détectés,**
- **135 sésamies réellement observées**
- Taux d'erreur de moins de 5%, mais détection d'autres papillons de nuit



➤ Test de pièges connectés Cap2020

- Piège pyrales : aucune capture au premier vol, quelques captures entre fin juillet et fin août

Pyrales :

- **69 papillons détectés,**
- **5 pyrales réellement observées**
- Beaucoup de papillons de nuit piégés (noctuelles, hyponomeutes, tordeuse du chêne...) car piège en bordure de haie => fort écart à la réalité: le piège surestime les captures

Pollution du piège situé dans une bande herbeuse en pied de haie dans une zone bocagère



➤ Test de pièges connectés Cap2020

Pyrales

Sésamies

69 papillons détectés

142 papillons
détectés

5 pyrales réellement
observées

135 sésamies
réellement observées

beaucoup de papillons
de nuit piégés

taux d'erreur de
moins de 5%

fort écart à la réalité
(+92%)

détection d'autres
papillons de nuit

➤ Test de pièges connectés Cap2020



- Des erreurs avec d'autres papillons pas avec d'autres insectes (tipules, mouches, guêpes...)

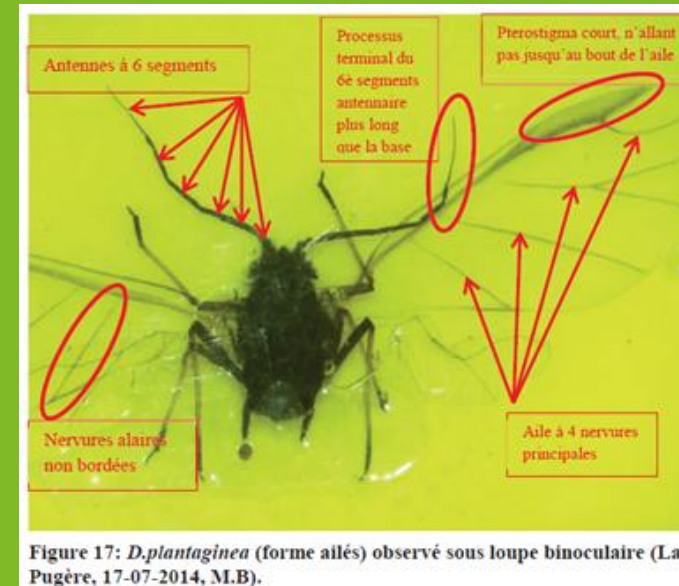
Questions soulevées :

- Plus fiable en cas de forte population de ravageurs ?
- Plus fiable dans un paysage ouvert, en absence de haies denses et de bosquets ?

15

Arboriculture

Suivi du vol de retour du puceron cendré du pommier en automne



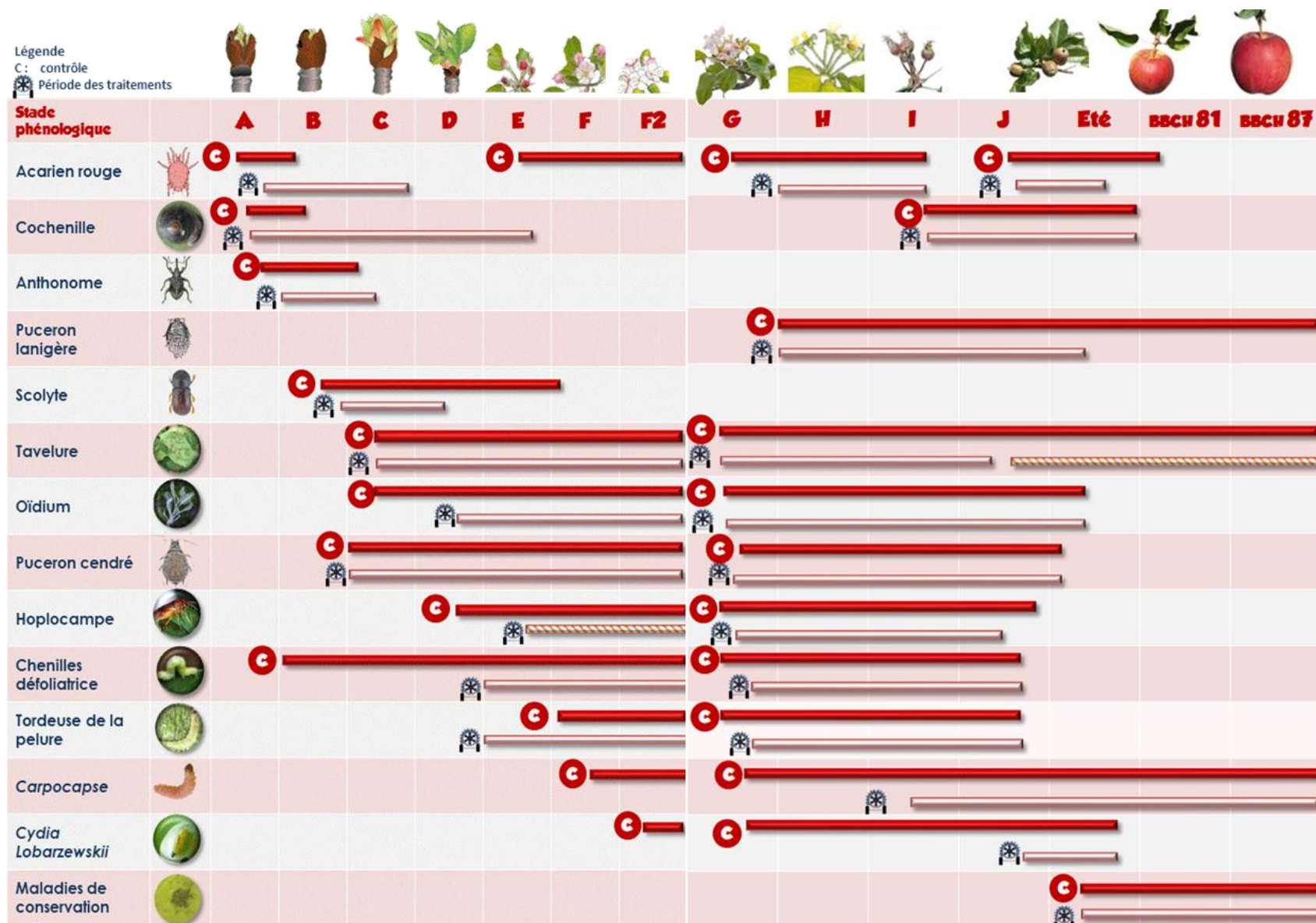
pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr



Puceron cendré du pommier

- Suivi du vol de retour du puceron cendré du pommier en automne

Les ravageurs du pommier



Les types de piègeage en fonction des ravageurs

Piège phéromone	Plaque englué / bande de stoch	Piège chromatique
Carpocapse	Hoplocampe	Xylébore
Tordeuse orientale	Pucerons	Mouche de la cerise
Cydia lobarzetskii	cicadelles	
Capua	Cochenilles	
Pandemis		
Eulia		
Mineuse		
Zeuzère et Sésie		
Punaise		



Suivi du vol de retour du puceron cendré 2023 et 2024 avec des plaques jaunes

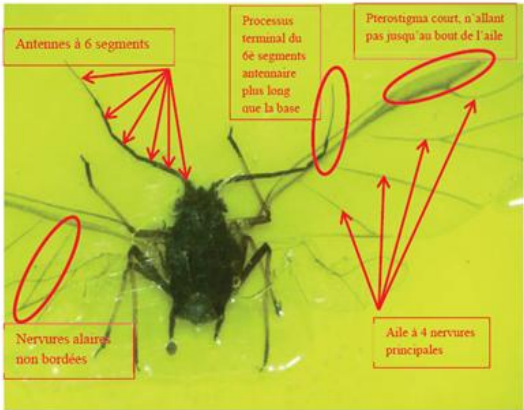
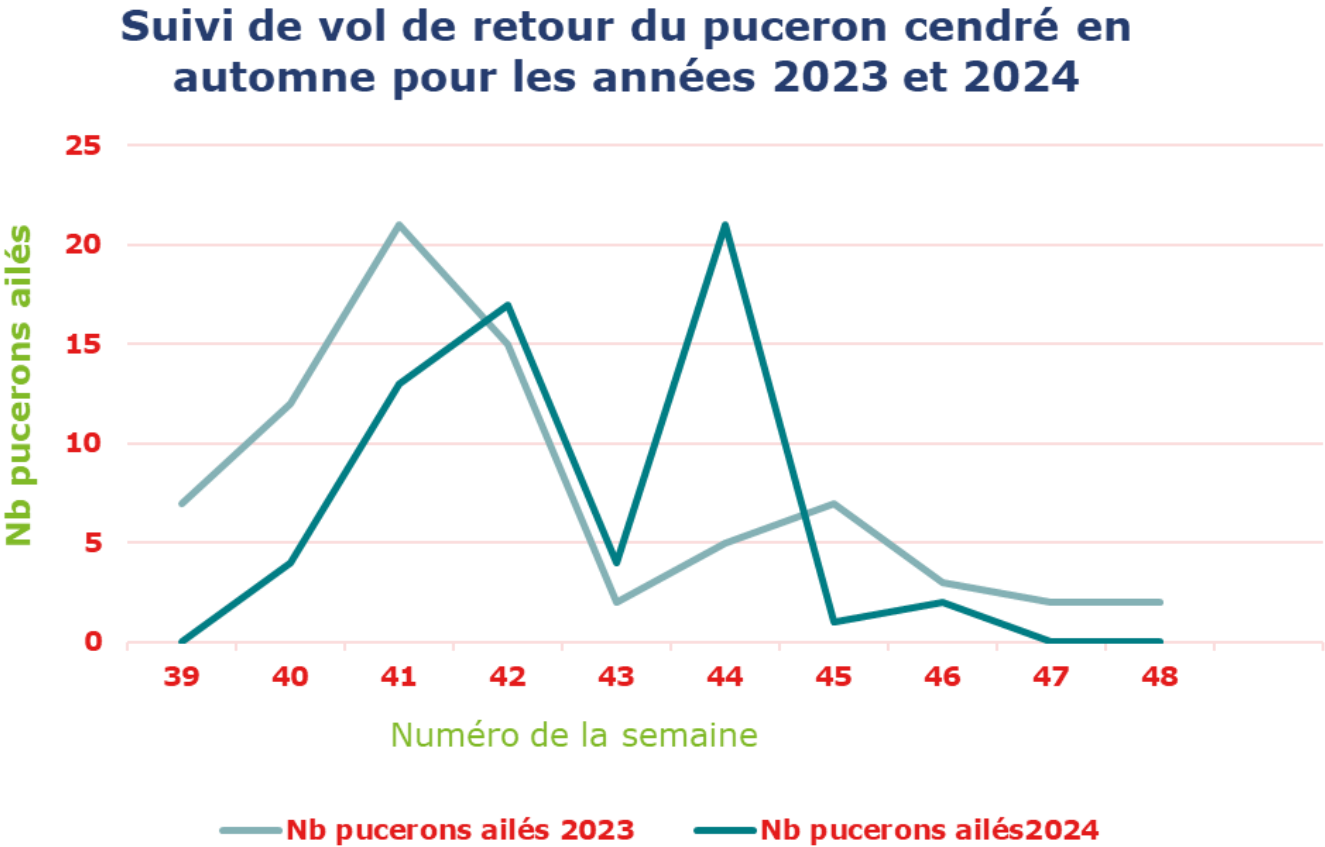


Figure 17: *D. plantaginea* (forme ailée) observé sous loupe binoculaire (La Pugère, 17-07-2014, M.B).

Activités de suivi du vol automnal	2023	2024
Nb piège	4	2
Nb pose et dépose des bandes pièges en jour	9 jrs	6 jrs
Observation plaque	½ journée/ semaine	2 h 00 / semaine
Observation verger (femelles aptères)	2 jours	3 jours

➤ 2024 : collaboration avec trapview concepteur de piège connecté

- **Qu'est-ce qu'un piège connecté ?**
- Un dispositif intelligent permettant la capture ou la surveillance de nuisibles.
- Intègre des capteurs, des caméras et des systèmes de communication.
- **Contexte :**
- Problème croissant des nuisibles (hoplocampe, cicadelles) et ravageurs de plus en plus difficile à contrôler.
- Besoin d'une gestion efficace et durable.



2024 : collaboration avec trapview concepteur de piège connecté

Diapositive : Objectifs du Conseiller pour tester cet outil

Objectif principal :

Optimiser la gestion des nuisibles grâce à un outil connecté.

23



➤ 2024 : collaboration avec trapview concepteur de piège connecté

Sous-objectifs :

▪ Réduire le temps de déplacement :

- Limiter les visites inutiles sur le terrain grâce à un suivi à distance.
- Cibler les interventions sur les zones réellement affectées.

▪ Réduire le temps d'identification :

- Accéder rapidement aux données collectées (alertes, images, capteurs).
- Identifier les nuisibles en temps réel avec des données précises.

▪ Avoir une courbe sur plusieurs années :

- Collecter des données sur le long terme.
- Analyser les tendances pour mieux anticiper les cycles d'infestation.

▪ Transmettre au plus vite les informations terrains :

- Communication en temps réel des informations aux arboriculteurs.
- Favoriser une réactivité accrue face aux problèmes détectés.

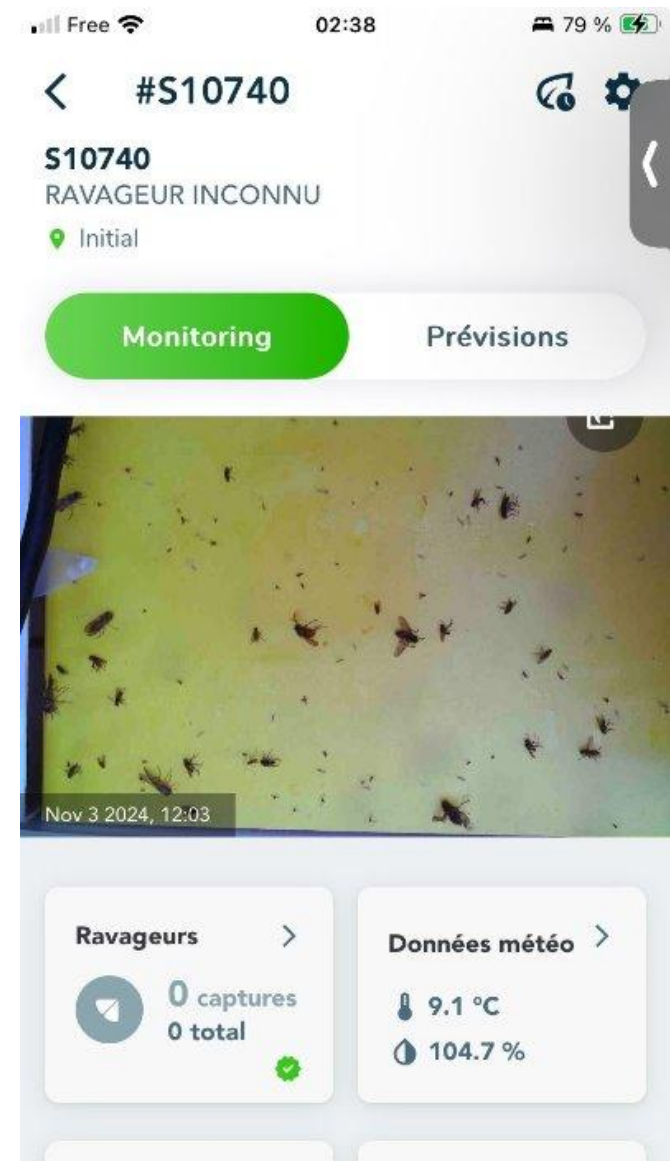
Resultats

Analyse

- Tester un piège connecté à la demande de la **CAPDL (Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire)**.

Précision

- Cet outil n'est conçu spécifiquement pour **l'usage contre le puceron cendré**.
 - Cependant il permet de faire une photo /jour,
 - Après chaque photo, la bande engluée se renouvelle,
 - Possibilité via l'application smartphone d'avoir des alertes de traitements.
-
- **Objectif du Test**
 - Évaluer l'efficacité et la pertinence du piège connecté dans un contexte réel.



Resultats

▪ Photos issues du piège connectée TRAPVIEW

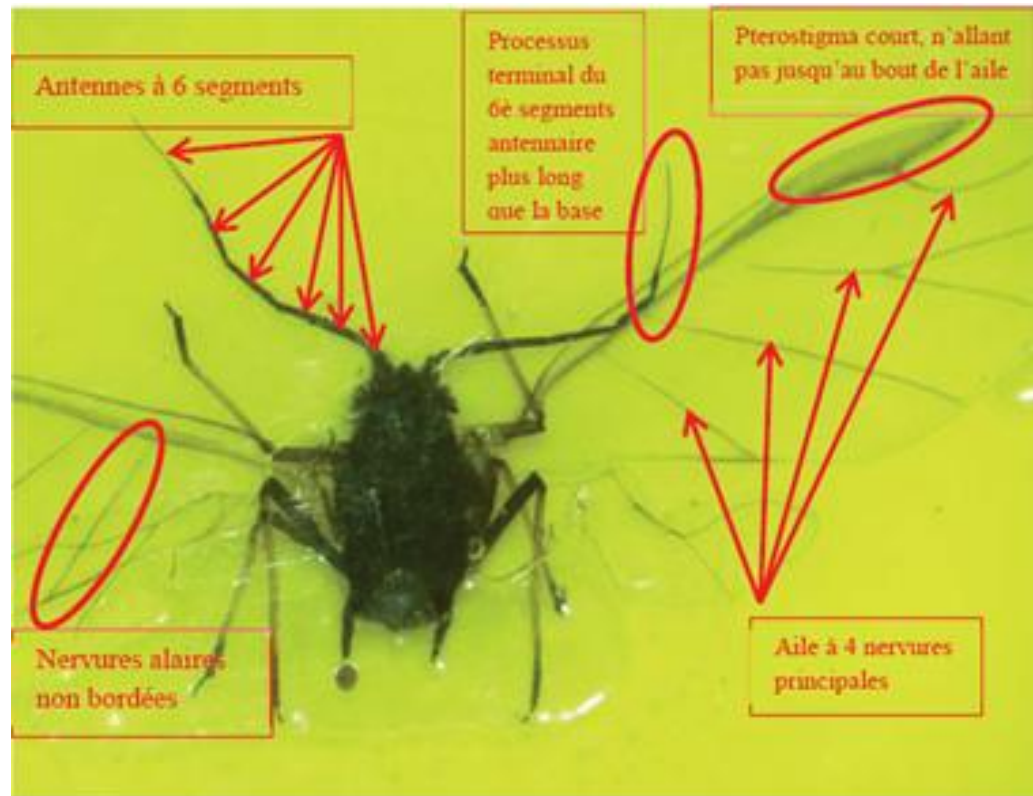


Figure 17: *D.plantaginea* (forme ailée) observé sous loupe binoculaire (La Pugère, 17-07-2014, M.B).

Résultats

Résultat principal

- **Photos pas assez nettes** pour une identification optimale des pucerons cendrés.

Analyse des Résultats

- Limitation actuelle :
 - La qualité des images ne permet pas de distinguer clairement les pucerons, ce qui limite l'efficacité du piège pour cet usage.
- Points positifs :
 - Outil prometteur dans son concept.
 - Fonctionnalités connectées intéressantes (transmission rapide des données, suivi à distance).

27

Conclusion et perspectives d'avenir

Recommandations

- **Amélioration clé :**

- Augmenter la qualité de l'objectif (mode macro ?) de la caméra pour obtenir des images plus importantes, nettes et exploitables.

- **Potentiel à long terme :**

- Une meilleure résolution pourrait faire de cet outil un allié incontournable pour la gestion des pucerons cendrés

Perspectives 2025

- Travail sur l'anthonome, l'hoplocampe du pommier, la cicadelle et sur l'auxiliaire Aphelinus mali

28

Maraîchage

Suivi de *tuta absoluta*, pucerons, bruche

pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr





MARAICHAGE : EXEMPLES UTILISATIONS DES PIEGES

- Suivi évolution de *Tuta absoluta* en culture de tomate



Stratégies possibles:

- Suivi en dehors abris pour suivre population (**début**)
- Suivi dans les abris pour suivre l'efficacité (**décrochage** ou renouvellement à effectuer) de la confusion sexuelle
- Suivi à l'échelle de bassin de production

➤ Suivi puceron

- **Début** et fin vol
- Identification du pic
- Permet de cadrer les déplacements pour les évaluations des seuils d'interventions
- Déclenchement et adaptation des stratégies de protections phytosanitaires en fonction des observations



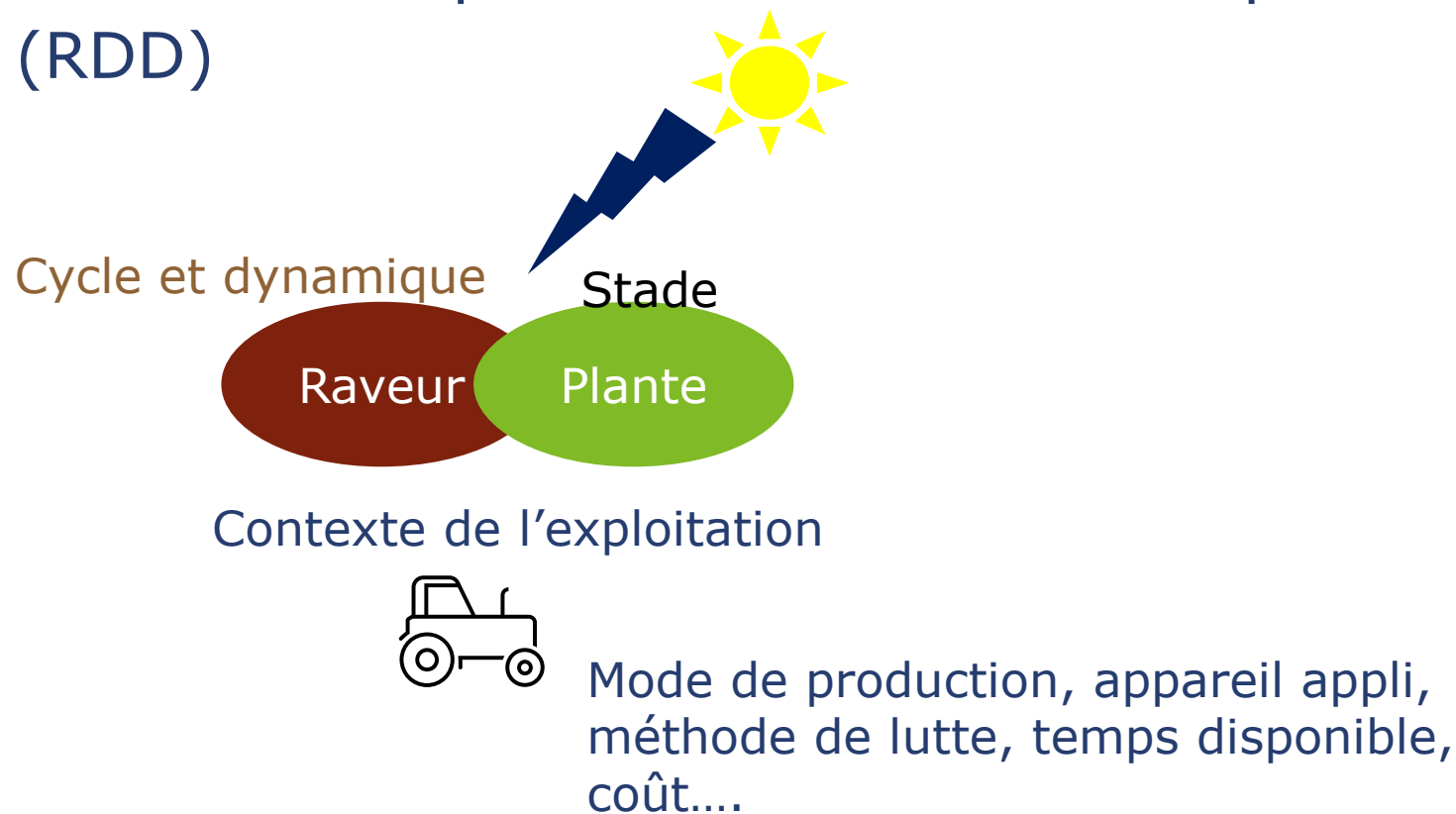
➤ Pression de brûche

- Début et fin vol
- Identification du **pic**
- Effet du changement climatique sur le suivi pluriannuel



Les bases des stratégies

- Idée reçus: Transférer un seuil d'intervention?
- Non un seuil n'a de sens que dans un contexte de production multicritère (RDD)

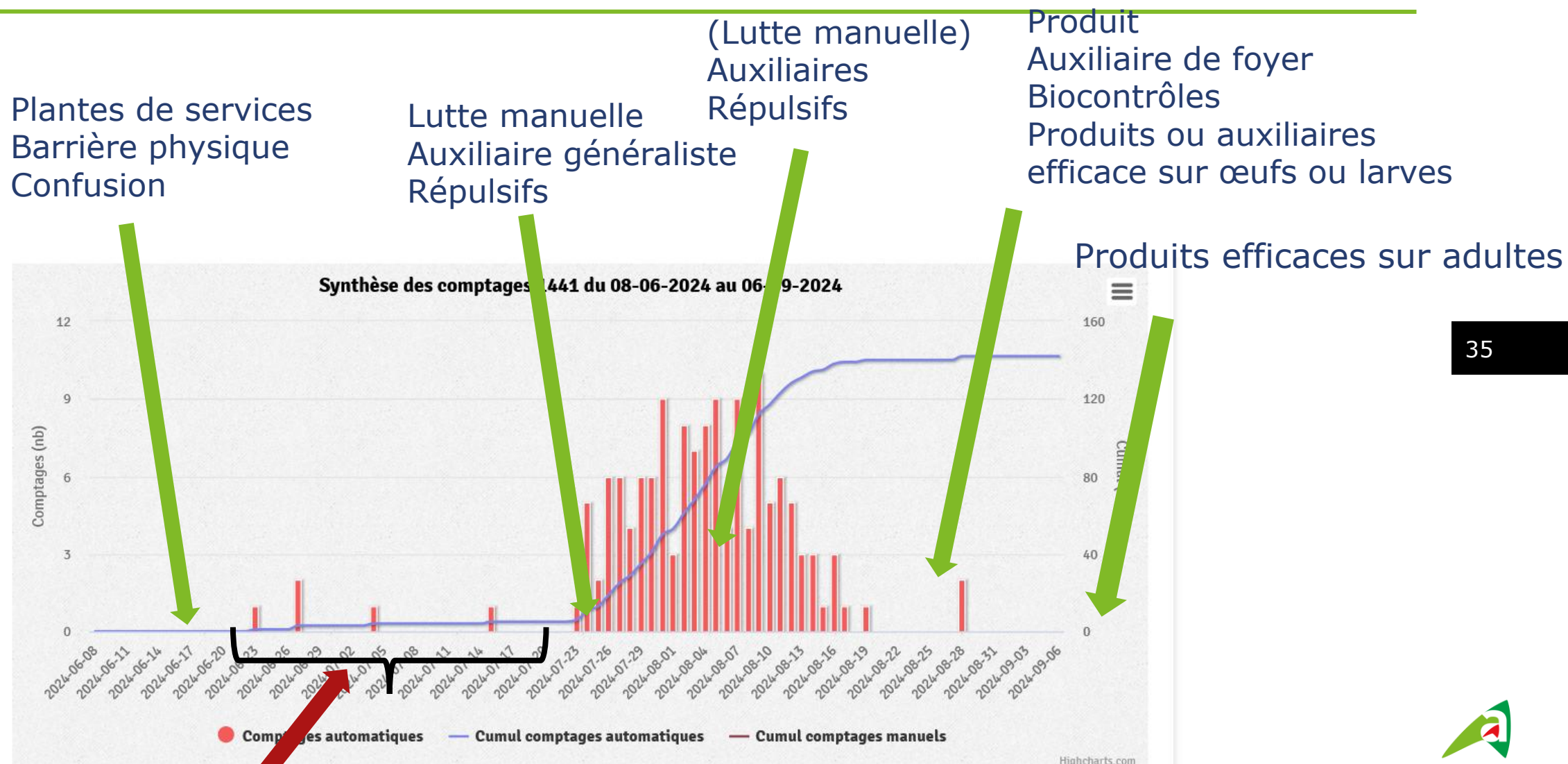


➤ Les stratégies dépendent des leviers

- Exemple de diversité de levier
 - Répulsif principalement efficace si démarrage avant le pic
 - Biocontrôle plus d'efficacité sur de faible à moyenne populations, beaucoup de critères à prendre en compte, ravageur, plante, climat, qualité de pulvérisation et mode d'action
 - Lâcher *Trissolcus* -> *Nezara virudala* pose 7 jours avant ponte ooplaque
 - Plantes banques: pour être efficace elles doivent avoir des ravageurs au moins un mois avant l'arrivée des ravageurs sur les cultures



Construction stratégie



35

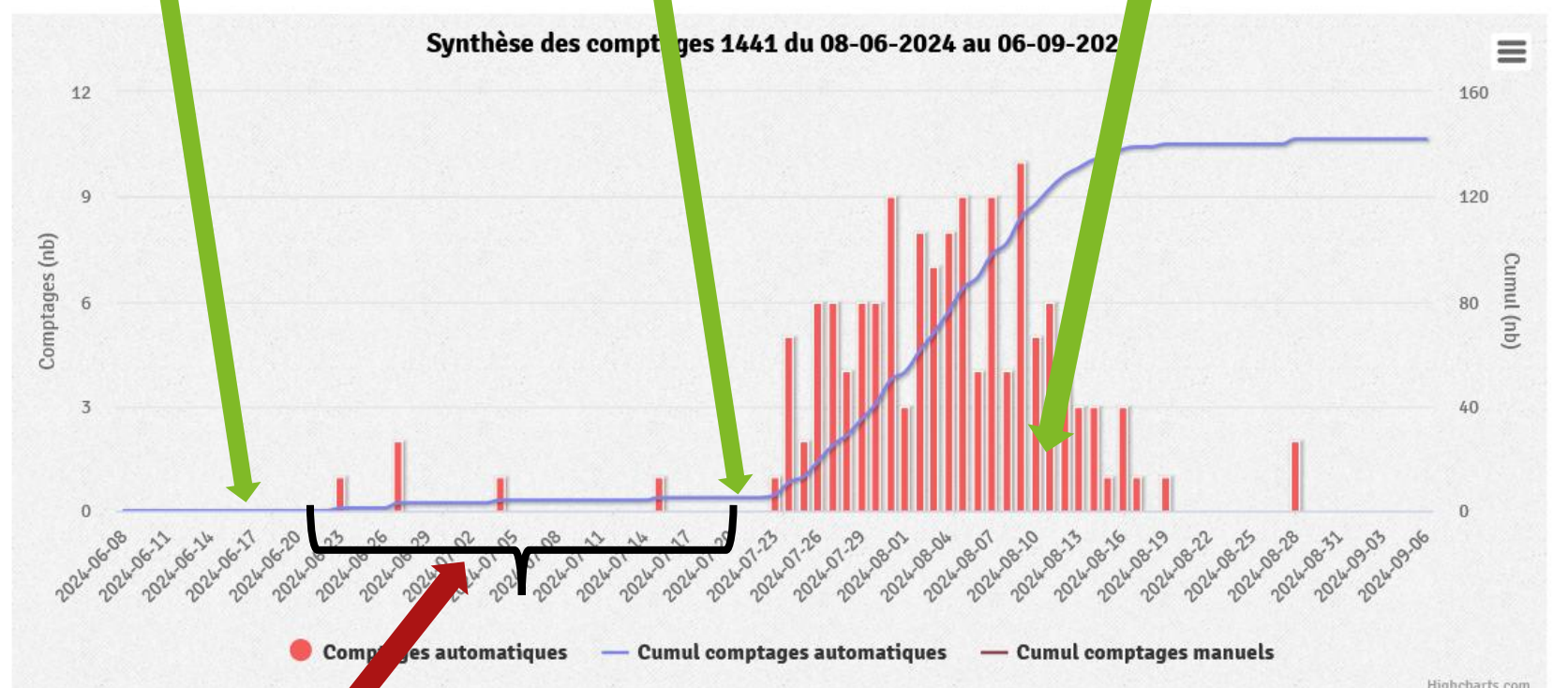
Vérifier sur les photos et en fonction vérifier sur le terrain

Exemple gestion puceron

Filets insect proof

Lutte manuelle
Auxiliaire généraliste
Répulsifs (extrait ail ou oignon)

Produit
Auxiliaire de foyer (exemples parasitoïde)
Biocontrôles

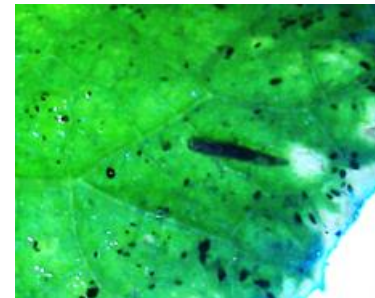


36

Vérifier sur les photos et en fonction vérifier sur le terrain

Utilisation pour approfondir nos connaissances sur les ravageurs et les auxiliaires

- Camera de suivi de vol nocturne des papillons poursuivre leurs activités->période de déclenchement + suivi de l'activité des populations
- Suivi de foyer de puceron pour relier les notations au niveau de prédation du foyer et des impacts d'aménagement agroécologique des zones de productions



Approche économique

Hypothèse suivie sur 3 mois

	Piège Connecté	Piège classique
Nombre de piège pour le réseau	10	10
Temps passé au suivi d'un piège (jours ouverts/an)	0,21	2,57
Temps passé à l'installation/désinstallation d'un piège (jours ouverts/an)	0,14	0,11
Coût de main d'œuvre pour suivi d'un piège	71 €	537 €
Coût de main d'œuvre pour suivi du réseau	714 €	5 371 €
Coût du piège / an	410 €	30 €
Coût des pièges du réseau / an	4 100 €	300 €
Nombre de km pour 1 tournée (8km entre chaque piège)	80	80
Km total parcouru par piège / an	240	1920
Coût essence (conso à 5L/100 km)	20 €	163 €
Coût total du réseau / an	4 835 €	5 835 €

Conclusions et perspectives

pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr



➤ Conclusion sur les pièges connectés

Atouts (pour tous les pièges)	Contraintes (pour tous les pièges)
Gain de temps • Pas besoin de passer tous les jours ou toutes les semaines sur la parcelle. • Visualisation en temps réel des données grâce à l'application connectée. Géolocalisation des pièges • Localisation précise des dispositifs pour une gestion simplifiée. Analyse immédiate • Courbes de vol directement disponibles via l'application, facilitant l'interprétation des données. Réactivité accrue Envoi d'alertes en cas de détection d'activité significative, permettant une intervention rapide	Coût élevé • Le prix d'achat initial du dispositif est relativement important. • Peut être un frein à une adoption large, notamment pour les petites exploitations et structures techniques. Nécessite un abonnement • Un abonnement est requis pour accéder aux fonctionnalités connectées (transmission des données, alertes). Impact financier supplémentaire à prévoir sur le long terme. • Augmentation du risque de vol ? • Nécessite quand même de passer toutes les 2 semaines pour changer la phéromone • Confusion dans la reconnaissance des insectes

➤ Conclusion sur les pièges connectés

Atouts (pour certains pièges)	Contraintes (pour certains pièges)
Prise de photos • Certains pièges intègrent une caméra pour capturer des images des insectes. • Permet une observation directe et une analyse visuelle des nuisibles. Piège autonome • Alimentation par panneau solaire, rendant le piège indépendant du réseau électrique. • Fonctionnement continu, même dans des zones isolées. Données modélisées • Collecte et traitement des données pour fournir des modèles prédictifs : • Courbes de vol. • Tendances d'infestation.	Batterie à recharger • Autonomie limitée malgré l'alimentation solaire. • Certaines conditions nécessitent une recharge manuelle de la batterie. • Impact potentiel sur la continuité du suivi. Détection aléatoire des ravageurs La précision de détection reste variable selon : • La sensibilité des capteurs. • Les mouvements ou positions des insectes capturés. • Peut conduire à des données incomplètes ou imprécises.

➤ Conclusion sur les pièges connectés

Atouts (pour certains pièges)	Contraintes (pour certains pièges)
Dentification du ravageur : • Analyse des données pour reconnaître les nuisibles spécifiques. • Aide à la prise de décision rapide et ciblée. Données météo intégrées : • Présence d'une station météo intégrée dans le piège. • Suivi des conditions climatiques locales (température, humidité, vent) pour : • Ajuster les modèles. • Mieux comprendre les cycles des nuisibles.	Photos floues : • Qualité d'image parfois insuffisante pour identifier les nuisibles. • Les conditions extérieures (lumière, poussière) peuvent aggraver le problème. Limitation majeure pour l'analyse fiable des ravageurs.

Perspectives

- Intérêt organisme de conseiller
 - Mieux connaître cycles ravageurs
 - Gain de temps et d'argent
 - Précision plus grande et meilleur placement des interventions
 - BSV: Couvrir des zones sans réseau d'observateur

- Intérêts pour les producteurs
 - Alerte téléphonique
 - Gain de temps & économique
 - Placements des interventions optimisés

➤ Merci de votre attention



44

