

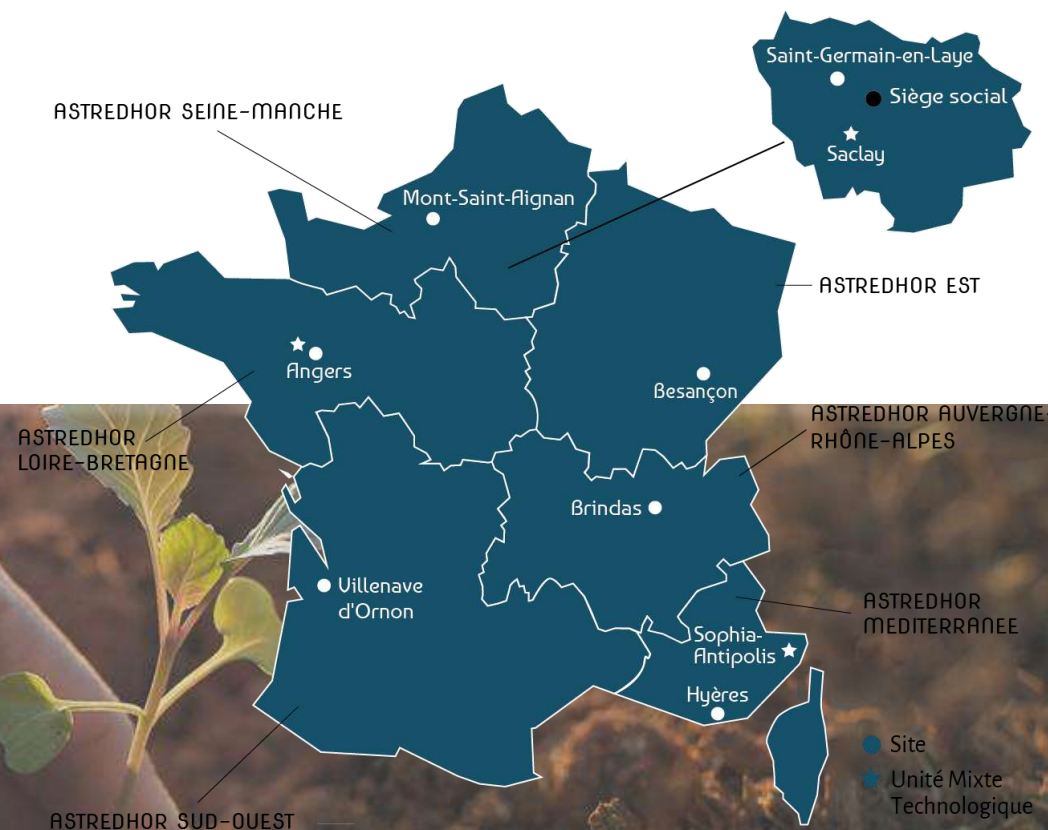


Pièges connectés et biocontrôle la technologie au service du suivi épidémiologique

Emilie Maugin - ASTREDHOR Sud-Ouest

ASTREDHOR - Institut des professionnels du végétal

Nous accompagnons les professionnels du végétal pour relever les défis techniques, économiques, et environnementaux de la filière.



6 Unités Territoriales | 75 salariés

5 Unité Mixtes de Recherche

500 adhérents

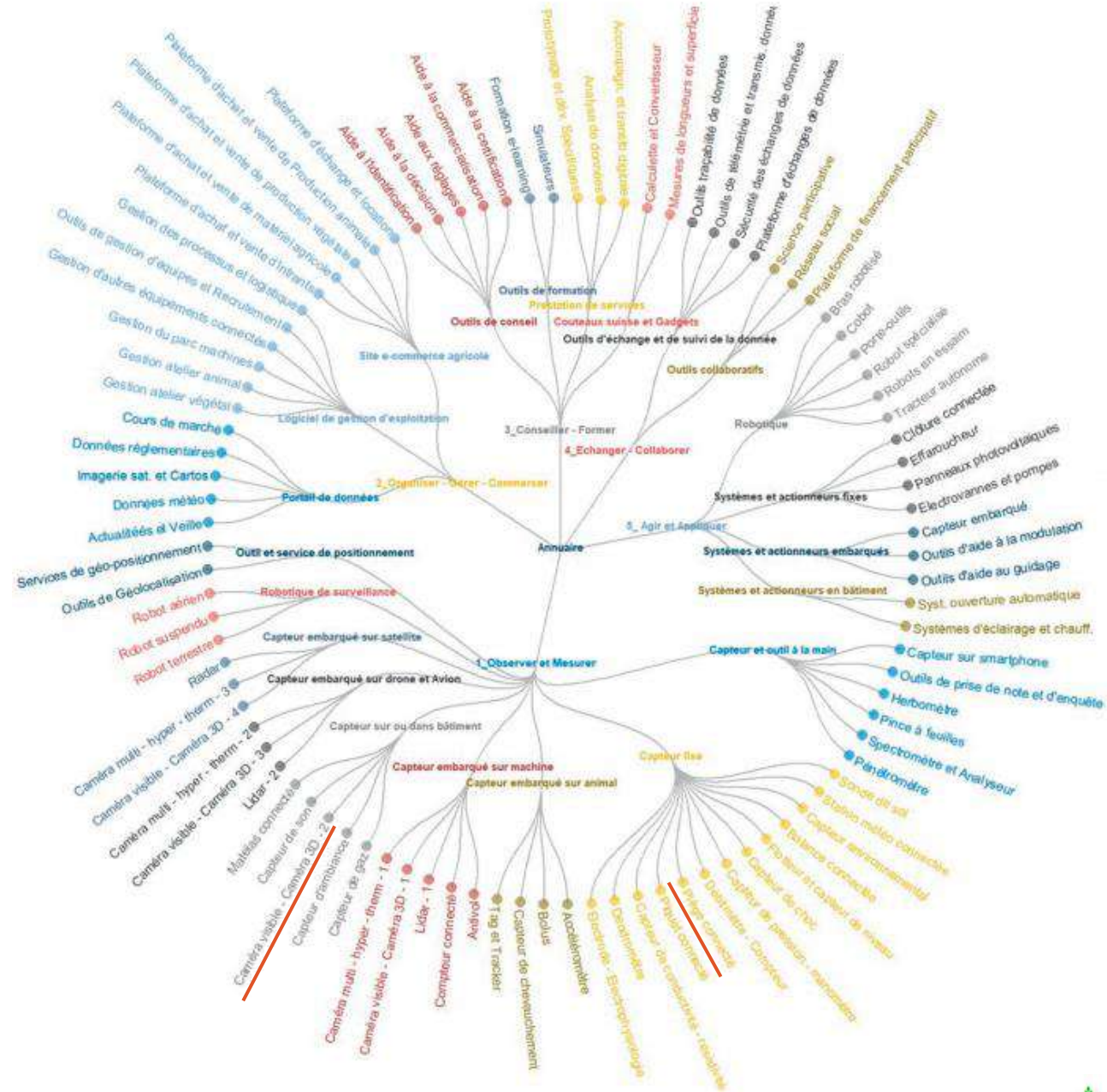
2 pôles :

Recherche & Innovation

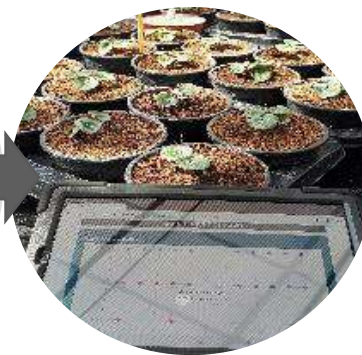
Accompagnement et expertise

Sommaire

1. Contexte
2. Typologie de solutions étudiées
3. IA et fonctionnalités
4. Usages
5. Intérêts et contraintes
6. Synthèse



Cibler le besoin Assister l'homme dans sa prise de décision



RÉSEAU DE PIÉGEAGE ET BSV

2011 : 1^{er} réseau BSV
2018 : 1^{er} piège connecté
2024 : 8 espèces suivies

ACCOMPAGNEMENT PRODUCTEUR

2012 : DEPHY Ferme (et conseil)
2022 : OAD BACO

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

2012 : Observatoires pilotés DEPHY
EXPE
2017 : Outils connectés et Biocontrôle

Projets de recherche

Projet Cocon (Casdar) | Projet S@MOSA (Casdar) | Projet ABAPIC (France Relance)
Projet Outils connectés et Biocontrôle (Région NA)

Outils disponibles sur lépidoptères > Espèce spécifique à l'horticulture > Stratégie globale de biocontrôle
Mono-espèce > Multi-espèces > Très petits ravageurs (Thrips, pucerons, cicadelles)



Outils évalués

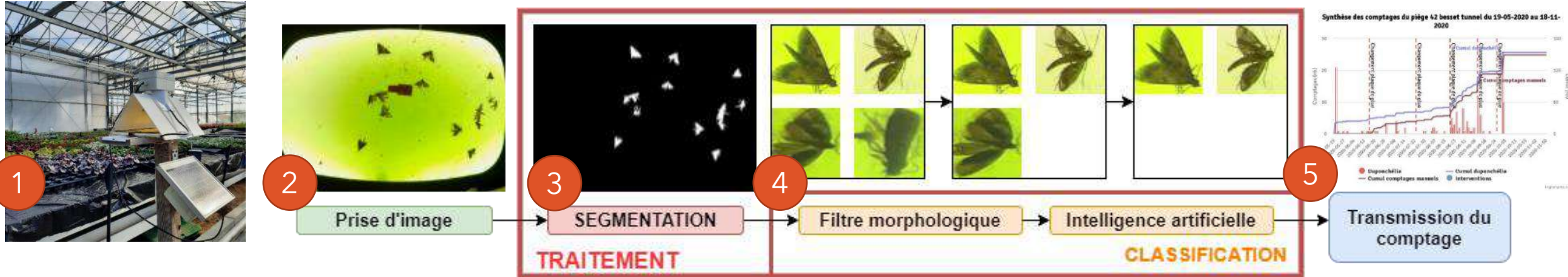
Cibles	Types d'outils
Lépidoptères	Entonnoir avec capteur passage
	Caméra vidéo IR
'Petits ravageurs'	Piège delta avec caméra fixe
	Application mobile



Démonstrations



Fonctionnement d'un piège connecté



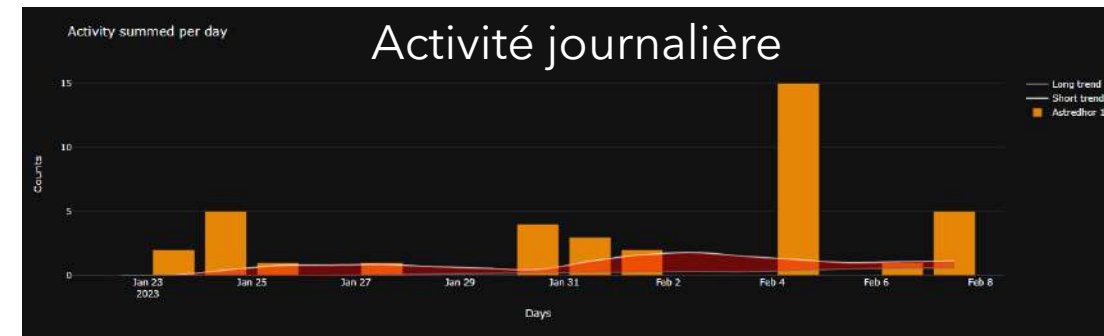
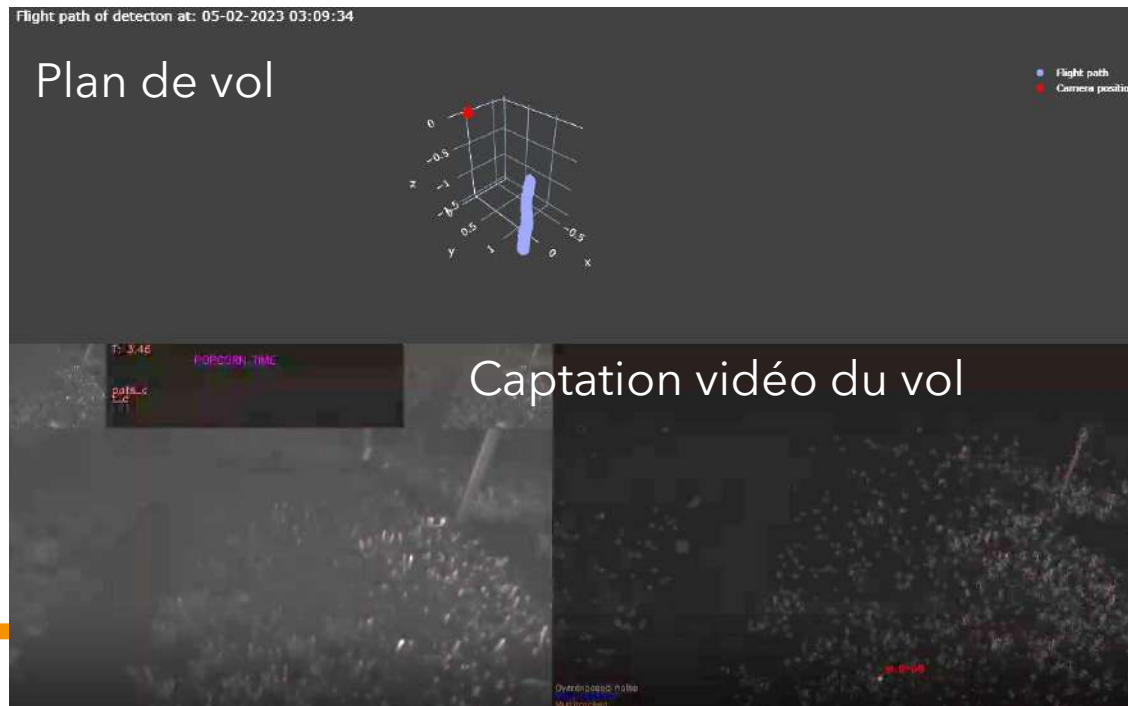
Terrain

- 1- Piégeage : comptage journalier automatique
- 2 - Acquisition et envoi d'image
- 3 - Traitement photo : Segmentation
- 4 - Analyse donnée et IA : classification (algorithme de comptage)
- 5 - Transmission du comptage et courbe évolution
- 6- Alerte si dépassement du seuil fixé

Au Labo
Deep learning
Faire apprendre
l'algorithme

Fonctionnement caméra IR

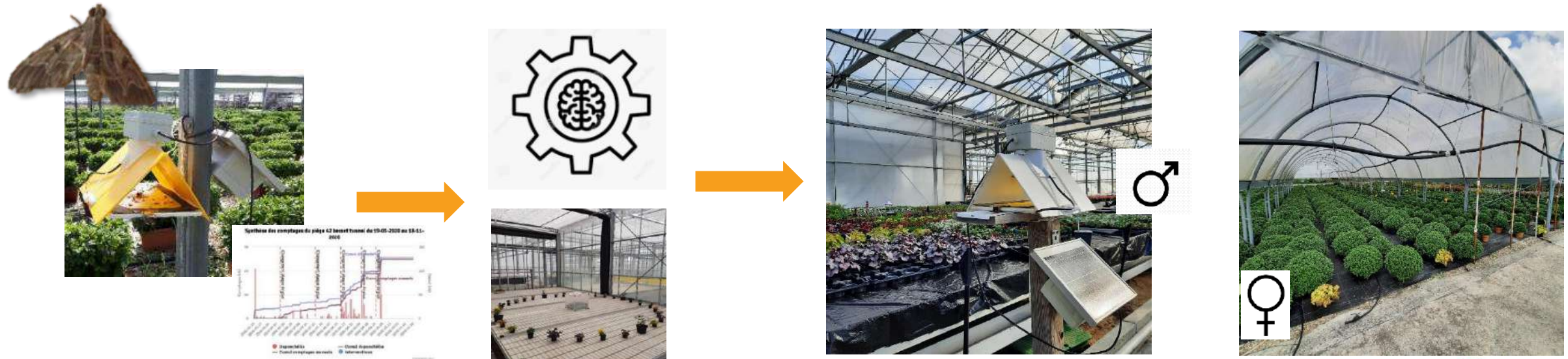
- Détection des vols de papillon par IR: Reconnaissance de l'espèce sur la forme, taille, fréquence battement d'aile, type de vol
- Ne piège pas mais détecte un nombre de vol/nuit (et non d'individus)
- Détection plus précoce de la reprise d'activité qu'un piège delta phéromone



Utiliser un piège connecté

Etudier une alternative aux néonicotinoïde pour lutter durablement contre la pyrale *Duponchelia fovealis* (projet région 2019-2021)

- Réseau de piégeage : station + 2 producteurs = 6 pièges connectés
- Développement algorithme spécifique : Piège Connecté Vision (Cap2020) fiable à 98 %
- Evaluer des plantes pièges pour attirer les femelles : sélection Heuchères
- Déployer une stratégie de biocontrôle : Pièges à phéromones pour les mâles + Plante piège pour attirer les femelles où concentrer traitement biocontrôle

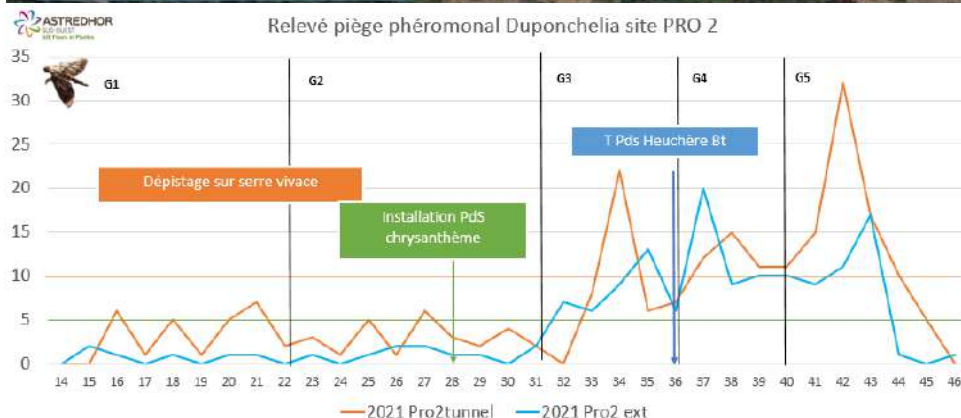


Utiliser un piège connecté

Exemple de Règles de décision pour *Duponchelia fovealis*



- 1 Quand le ravageur sort-il de diapause ?
Pose d'un piège sentinelle dans zone à risque (1 piège/500 m²)
- 2 Quelle pression initiale ?
< 5 mâles piégés /semaine = JE SURVEILLE
Entre 5 et 10 mâles = JE DEPISTE
Je déploie un réseau de piège
Je mets en place des plantes pièges
> 10 papillons = JE TRAITE
Je réalise un traitement Bt 10 jours après pic de vol
- 3 Culture à risque (chrysanthème)
 - J'installe mes plantes pièges (1 plante /100 m²)
 - Je les traite au Bt 10 jours après pic de vol
 - J'élimine mes PdS à la fin de la saison
- 4 Bilan de la saison
 - Pas de dégâts sur chrysanthème
 - Entre 5 et 7 *D.fovealis* /Heuchère en novembre



Intérêts et contraintes

Piège phéromone classique



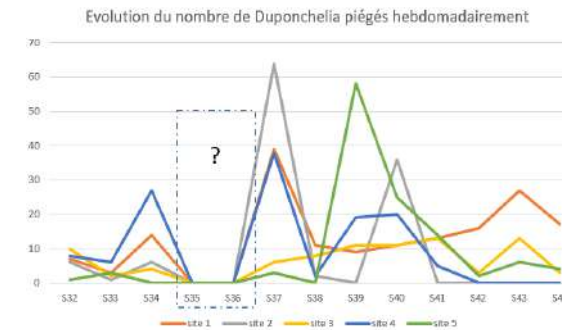
Matériel :
Piège (10-20 €) +
phéromone (40 €)

Plastic Delta Insect Card

Relevé hebdomadaire Duponchelia 2020

	site 1	site 2	site 3	site 4	site 5
N° piège semaine	43	42	41	40	39
S32	7	6	10	8	1
S33	3	1	2	6	3
S34	14	6	4	27	0
S35	-	-	-	-	-
S36	-	-	-	-	-
S37	39	64	6	38	3
S38	11	2	8	2	0
S39	9	?	11	19	58
S40	11	36	11	20	25
S41	13	-	13	5	14
S42	16	-	3	-	2
S43	27	-	13	-	6
S44	17	-	3	-	4

Relevé manuel 1 à 2 x/sem
2 J/mois | 500 €



Bilan : 4000 €/an

- . Suivi ± régulier
- . Chronophage
- . Technique

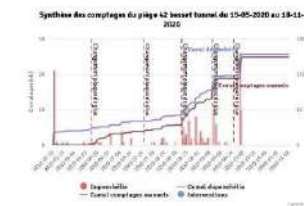
Piège phéromone connecté



Matériel :
Achat : 500-700 €
Loc° : 40-50 €/mois
phéromone (40 €)



Relevé automatisé 1 x/jour avec alerte seuil
SIM + stockage + interface = 60 €/an/piège



Suivi
1 J/mois | 250€

Bilan : 2 700 €/an

- . Suivi précis
- . Relevé simplifié
- . Automatique
- . Coût matériel

Intérêts et contraintes

Intérêt piège connecté pour **précision** et la **simplification du suivi** des ravageurs à un **coût abordable**

Est-ce que la détection **multi-espèces** de lépidoptère sur un même piège est possible ?



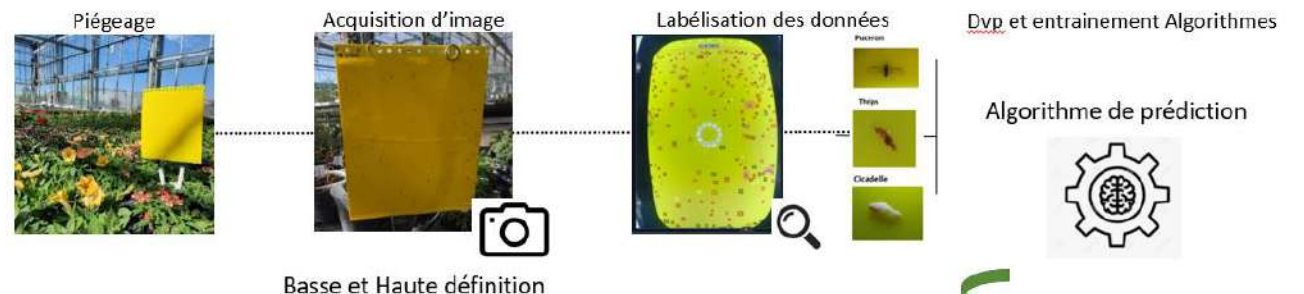
- Avoir algorithmes détection pour les espèces
- Morphologie et phéromones suffisamment différentes pour que les espèces soient séparées
> Quel Besoins / niveau de précision souhaité ?
- Dépends de la pression du ravageur : effectif important > changement de plaque fréquent > Pool piège sentinelles

Intérêts et contraintes

Est-ce que la détection d'insectes plus petits est faisable ?



- Pourquoi ?
 - Suivi des ravageurs des cultures : thrips, pucerons, cicadelles, aleurodes
 - Suivi des auxiliaires : lutte biologique par augmentation et par conservation
- Comptages de panneaux englués
 - Temps d'observation
 - Comptage panneaux englués sous loupe binoculaire
 - Connaissance entomologique élargie nécessaire



Intérêts et contraintes



Etats des lieux : Prototypes finalisés en déploiement

- Etendre la gamme des insectes ailés à suivre
- Algorithme propre à chaque éditeur : éprouver la fiabilité
- Evaluer le matériel en déploiement terrain

Exemple : fiabilité du modèle développé avec Cap2020 pour le CApTRapVision

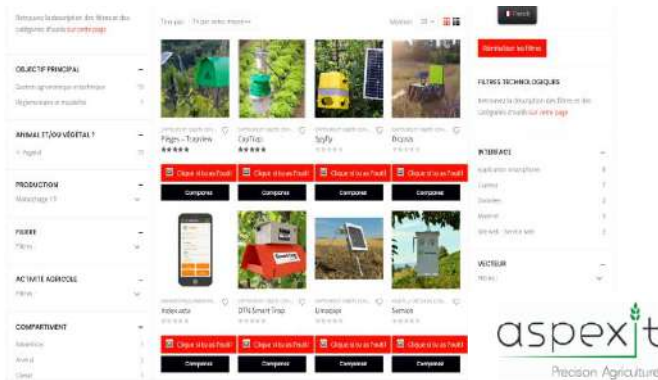
Ravageurs		Bioregulateurs	
Pucerons	96 %	Aphidius	90%
		Syrphes	96 %
Thrips	91%	Orius	95 %
Aleurodes	97 %	Encarsia	99%
Cicadelles	88 %		

En synthèse



- ❑ Pièges connectés sont des outils complémentaires pour acquérir des données fastidieuses à collecter à un coût abordable
 - Gain de temps et de confort de travail
- ❑ Motivations différentes : réduire IFT, positionner le biocontrôle, accompagner un réseau, suivre un ravageur en temps réel
 - Bien définir les besoins pour déterminer l'outil qui y réponds le mieux
 - Détection des lépidoptères opérationnelles et fiables, d'autres insectes en déploiement
- ❑ Maturité des technologies : Evolution rapide des outils vers plus de fiabilité
 - **Matériel** : Choix > évaluation par des pairs (ITA, Digifermes, réseau agriculteurs)
 - **Logiciel** : algorithme et interface de suivi
 - **Service associé** : maintenance, SAV, connectivité et stockage, sécurité, gestion des donnée

Des outils pour choisir des outils...



- L'annuaire des outils numériques en agriculture
[Open-source et participatif \(lesoutilsnumeriquesdesagriculteurs.com\)](https://lesoutilsnumeriquesdesagriculteurs.com)



- Chaire Agrotic :
 - [Comment favoriser la diffusion des outils numériques auprès des agriculteurs](#) – Septembre 2020
 - [L'évaluation des solutions numériques en agriculture](#) – Novembre 2023



Emilie Maugin | emilie.maugin@astredhor.fr

Agréments et certifications :



ASTREDHOR est un organisme de formation enregistré sous le n° 1172000033. Cet enregistrement ne vaut pas agrément de l'Etat.

La certification Qualiopi a été délivrée au titre de la catégorie d'actions aux actions de formation.

