

# LES PLANTES DE SERVICES : LEVIER EFFICACE DE CONTRÔLE DE L'ENHERBEMENT ET DES BIOAGRESSEURS





# LES PLANTES DE SERVICES : LEVIER EFFICACE DE CONTRÔLE DE L'ENHERBEMENT ET DES BIOAGRESSEURS

---

Conférence organisée par le CTIFL et l'ITAB



**itab**

l'Institut de l'agriculture  
et de l'alimentation biologiques





## Les conférences CTIFL – ITAB de T&B

---

- La **gestion des adventices** : entre culture sous couvert et paillage biodégradable  
21 Septembre 13h45-14h45 Salle 8
- Les **plantes de service** : levier de contrôle efficace de l'enherbement et des bioagresseurs  
22 Septembre 10h15-11h15 Salle 8
- Comment restaurer la **qualité des sols** maraîchers en AB ?  
23 Septembre 15h-16h Salle 8





# LES PLANTES DE SERVICES : LEVIER EFFICACE DE CONTRÔLE DE L'ENHERBEMENT ET DES BIOAGRESSEURS

---

Les plantes de services ont de très nombreux intérêts ...

Les plus étudiés et utilisés jusqu'à récemment sont des intérêts agronomiques (intercultures, CIPAN ...)

**MAIS**

depuis quelques années les travaux se multiplient pour développer l'utilisation de plantes de services pour lutter contre les bioagresseurs et les adventices



## LA GESTION DES ADVENTICES :

# ENTRE CULTURE SOUS COUVERT ET PAILLAGE BIODÉGRADABLE

- **Pierre Lasne - SERAIL**

Les infrastructures agroécologiques :  
un outil efficace de lutte contre les ravageurs en maraîchage  
*Résultats de la SERAIL et du GRAB – Casdar IP COSYNUS*

- **Sébastien Picault– CTIFL Carquefou**

Protection des cultures légumières à l'aide de plantes répulsives  
*Casdar IP REPULSE*



# LES INFRASTRUCTURES AGRO- ECOLOGIQUES : UN NOUVEL OUTIL DE LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS EN MARAICHAGE

---

Pierre Lasne - SERAIL

# Les infrastructures agro-écologiques: un nouvel outil de lutte contre les ravageurs en maraîchage



Coordination : GRAB  
Soutien financier: Ecophyto

Pierre LASNE  
[lasne.serail@orange.fr](mailto:lasne.serail@orange.fr)



## Les Infrastructures Agro-écologiques (IAE)

### Définition:

- ✔ Habitats semi-naturel d'un agroécosystème, spontanée ou créée par l'humain et dont la dynamique « naturelle » de l'habitat est favorisée.

### Services écosystémiques :

- ✔ Lutte contre l'érosion des sols
- ✔ Stockage du carbone dans le sol
- ✔ Favoriser la **biodiversité fonctionnelle**
- ✔ Et bien d'autres...

### Exemples:

- ✔ Haies
- ✔ Mares
- ✔ Bosquets
- ✔ ...

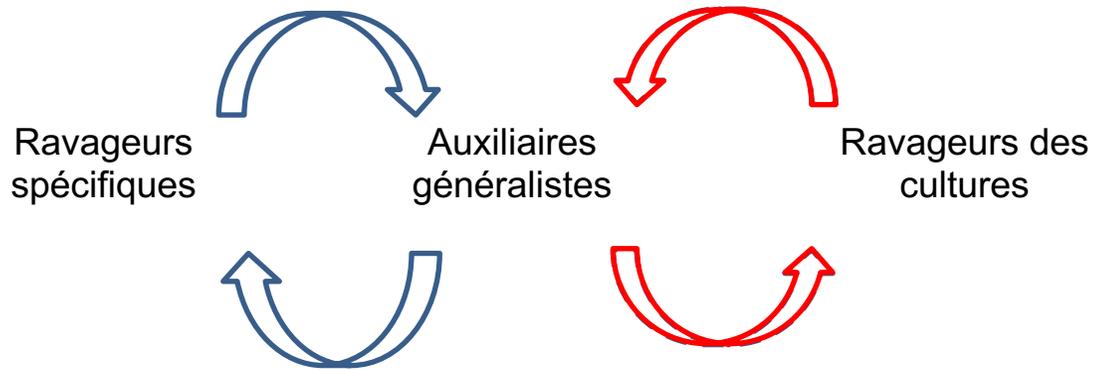




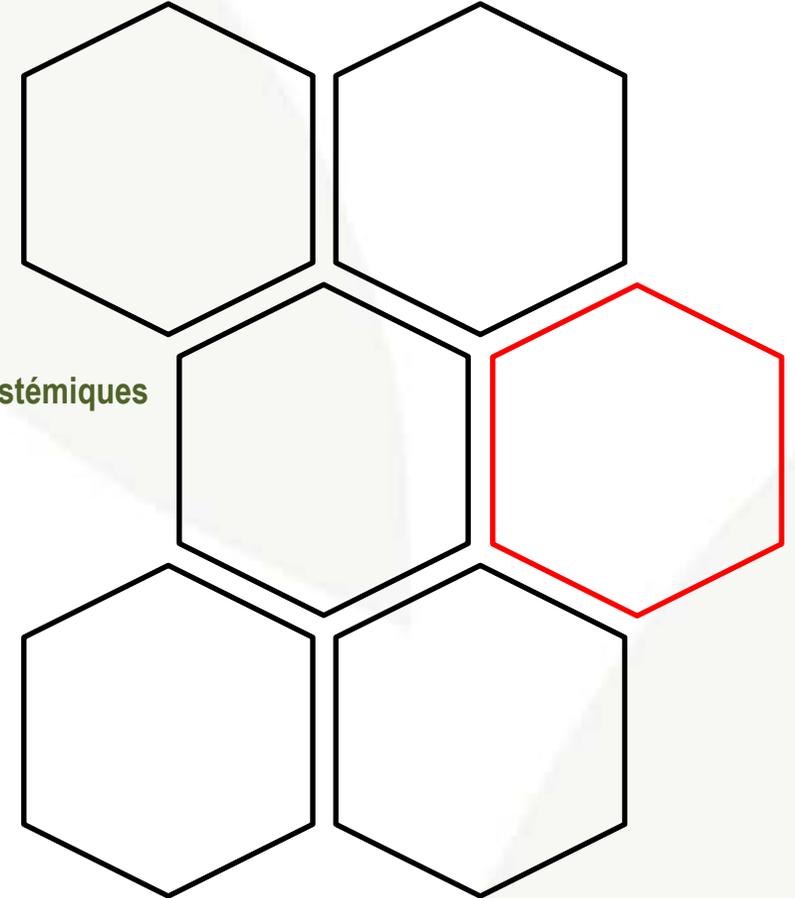
## Les plantes de service

### Définition:

- Espèce végétale installé dans ou autour d'une culture et qui apportent un ou des avantages à celle-ci.
- Ex : engrais verts, bandes fleuries...



Services écosystémiques  
:





## Les plantes de service – Action contre les ravageurs

### Action directe :

- Plantes indicatrices → Détection précoce des ravageurs
- Plantes pièges → Piéger les ravageurs
- Plantes répulsives → Repousser les ravageurs
- Plantes assainissantes → Plantes-pièges détruites avant culture

### Action indirecte :

- Plantes fleuries → Attirer les auxiliaires floricoles
- Plantes à pollen → Fournir du pollen aux auxiliaires
- Plantes-relais ou réservoirs → Permettre la reproduction des auxiliaires





## Plante-relais : Cas de l'éleusine



*Eleusine coracana*



*Rhopalosiphum padi*



*Aphidius colemani*

[Produire des plantes relais pour le maraîchage sous abris](#)



# PROJET COSYNUS

Conception de Système maraîchers favorisant la régulation naturelle des organismes Nuisibles

---

**OBJECTIFS ET RESULTATS**



# COSYNUS – Financement et partenariat

## Le projet :

- Financement : **ECOPHYTO**
- Porteur du projet : **GRAB**
- Partenaires du projet :
  - SERAIL
  - APREL
  - CTIFL
  - Arthropologia
  - ISARA
  - Agribio84
  - CA83
  - BioBourgogne
  - CRA Bourgogne

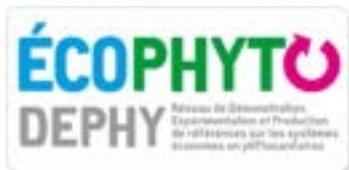
Trois sites d'observation:

Deux observatoires pilotés + une station expérimentale



**Durée du projet :** 6 ans (01/01/2019 - 31/12/2024)

**Système de culture :** Maraîchage sous abri : rotation solanacée/salade/cucurbitacées





## COSYNUS – Problématiques et objectifs

Favoriser la biodiversité fonctionnelle par l'installation d'Infrastructures Agro-Ecologiques (IAE) afin de lutter contre les ravageurs sous abri-froids

### Objectifs :

- ✓ Démontrer la faisabilité et l'intérêt de cette approche
- ✓ Proposer des IAE et des stratégies d'optimisation des services rendus.
- ✓ Obtenir des références technico-économiques et environnementales sur un Système de Culture (SDC) typique des exploitations maraîchères.

### Enjeux:

- ✓ Baisse forte de l'IFT
- ✓ Baisse des coûts de lâchers d'auxiliaires
- ✓ Autoproduction d'auxiliaires → Réactivité et autonomie des producteurs
- ✓ Optimisation des services de régulation naturelle par les auxiliaires indigènes
- ✓ Mise en place de SDC résilients, grâce à la présence durable d'auxiliaires





# COSYNUS – Aménagements et Stratégies communes



Bandes fleuries

Plante relais

Alysse  
(plante nectarifère)

Zone réservoir d'auxiliaire



Blettes



Soucis

Gestion enherbement spontanée



Transferts actifs

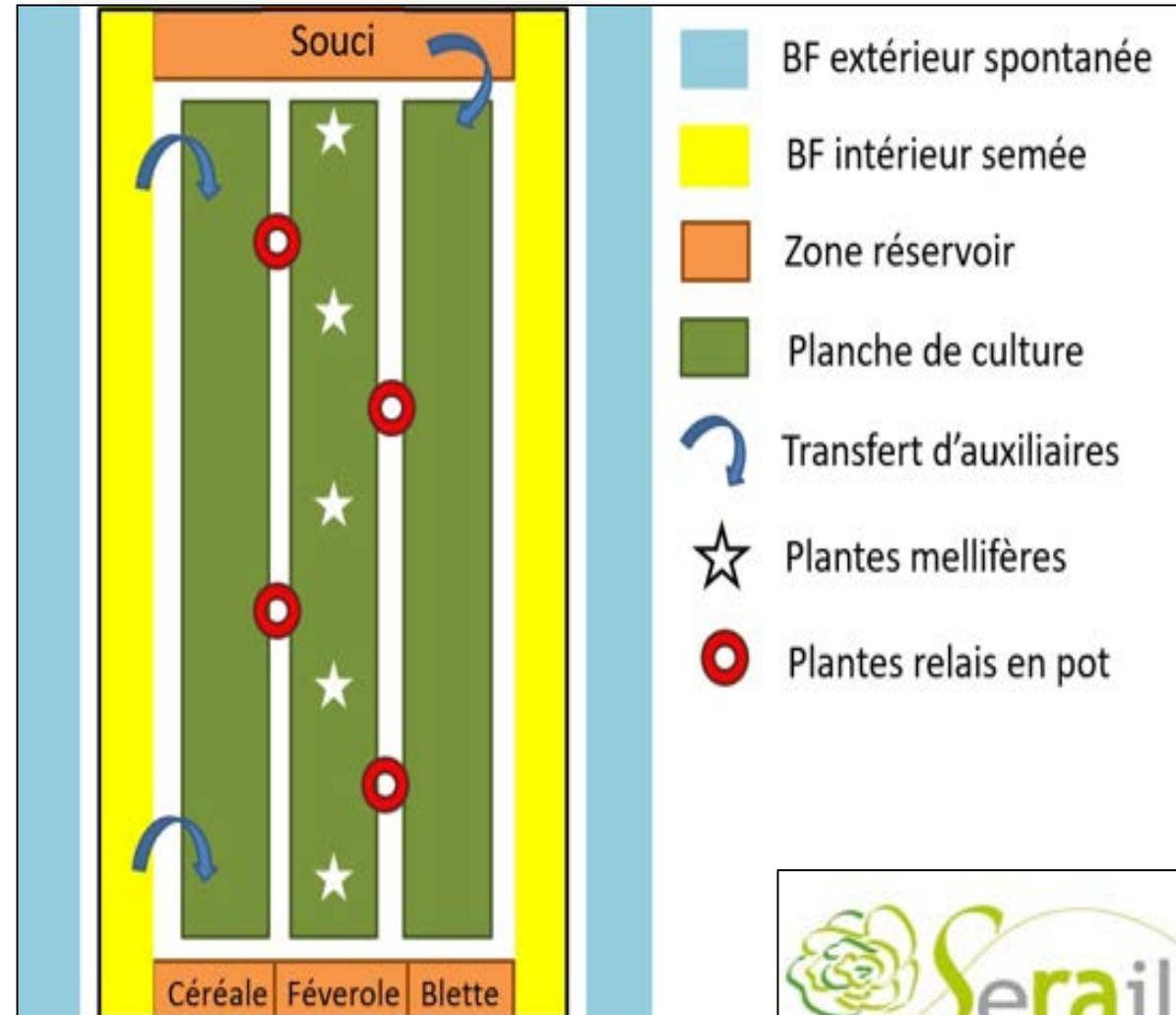
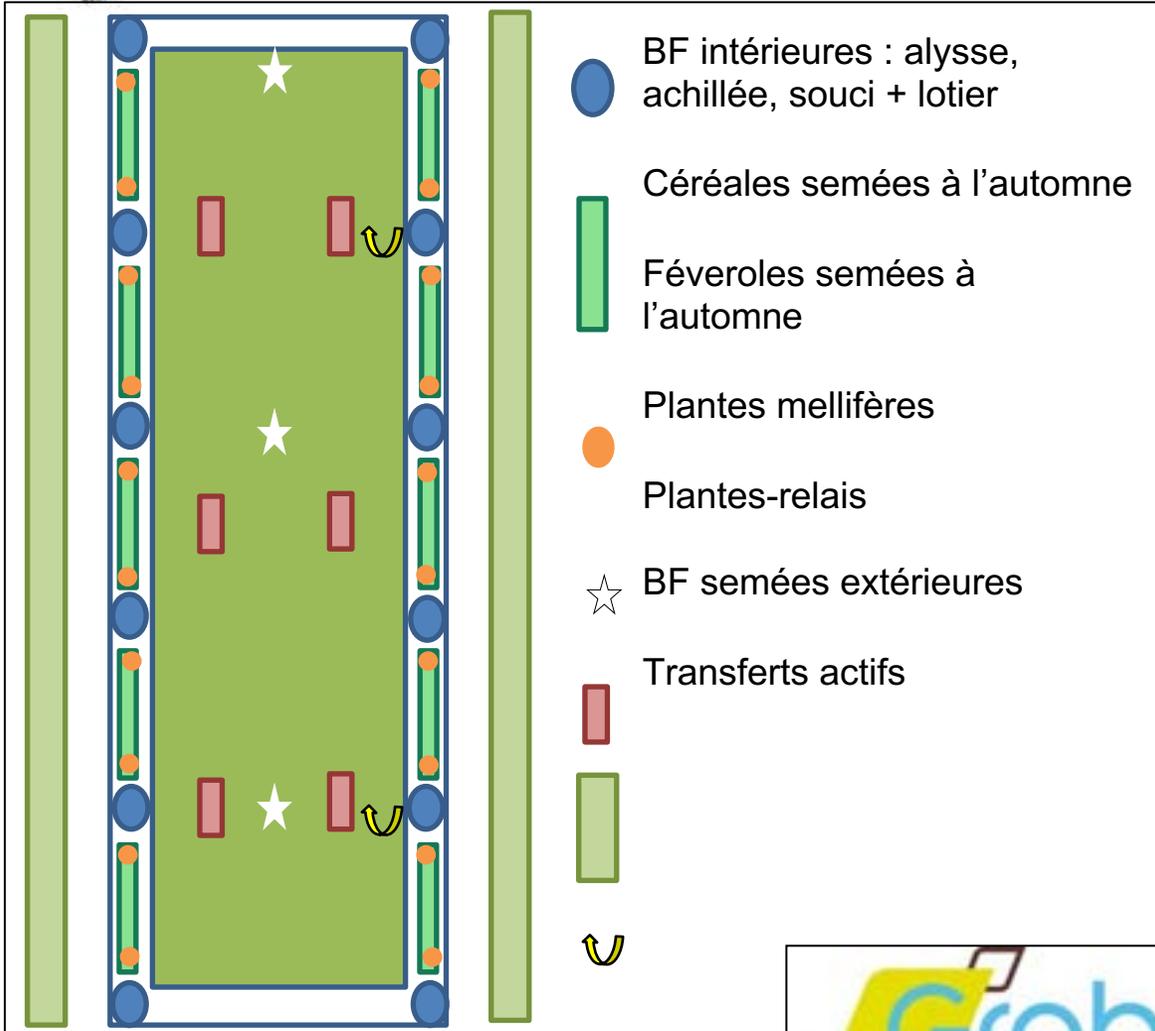


+ autres stratégies testées localement





# COSYNUS – Aménagements et Stratégies





Bande fleurie alysse / soucis / achillée en culture de courgette et de concombre

- Au centre bi-tunnel avec arrosage goutte à goutte
- Installation paillage pour limiter les travaux de désherbage



- Bande fleurie bien développée demandant peu d'entretien
- Floraison pendant toute la durée de la culture
- Présence de syrphes (alysse), coccinelles (achillée), Macrolophus (soucis)



## COSYNUS – Aménagements et Stratégies





# COSYNUS – Protocole d'observation/notation

- **Infrastructure Agro-Ecologique :**

Observation **mensuelle** à l'aide d'un aspirateur thermique

- **Zone cultivée**

Observation **hebdomadaire**:

- sur 5 feuilles de 30 pieds répartis: dénombrement des **ravageurs** et des **auxiliaires**

- **Technico-économique:**

Prise en compte des coûts / temps de travaux / rendements



← Aspiration des insectes présents dans les IAE



# COSYNUS – Les auxiliaires

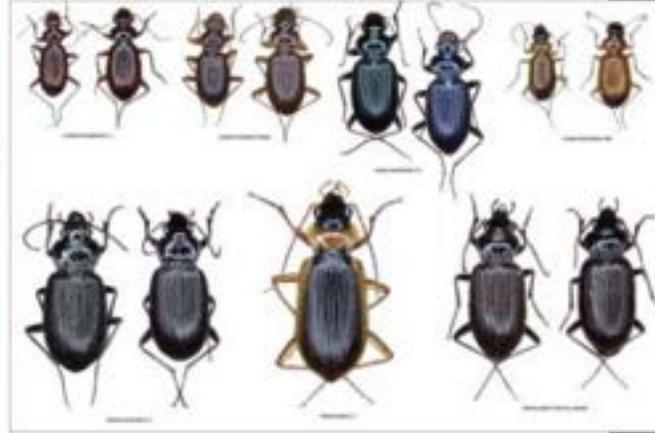


**SPECIFIQUES**



**PREDATEURS**

**PARASITOIDES**



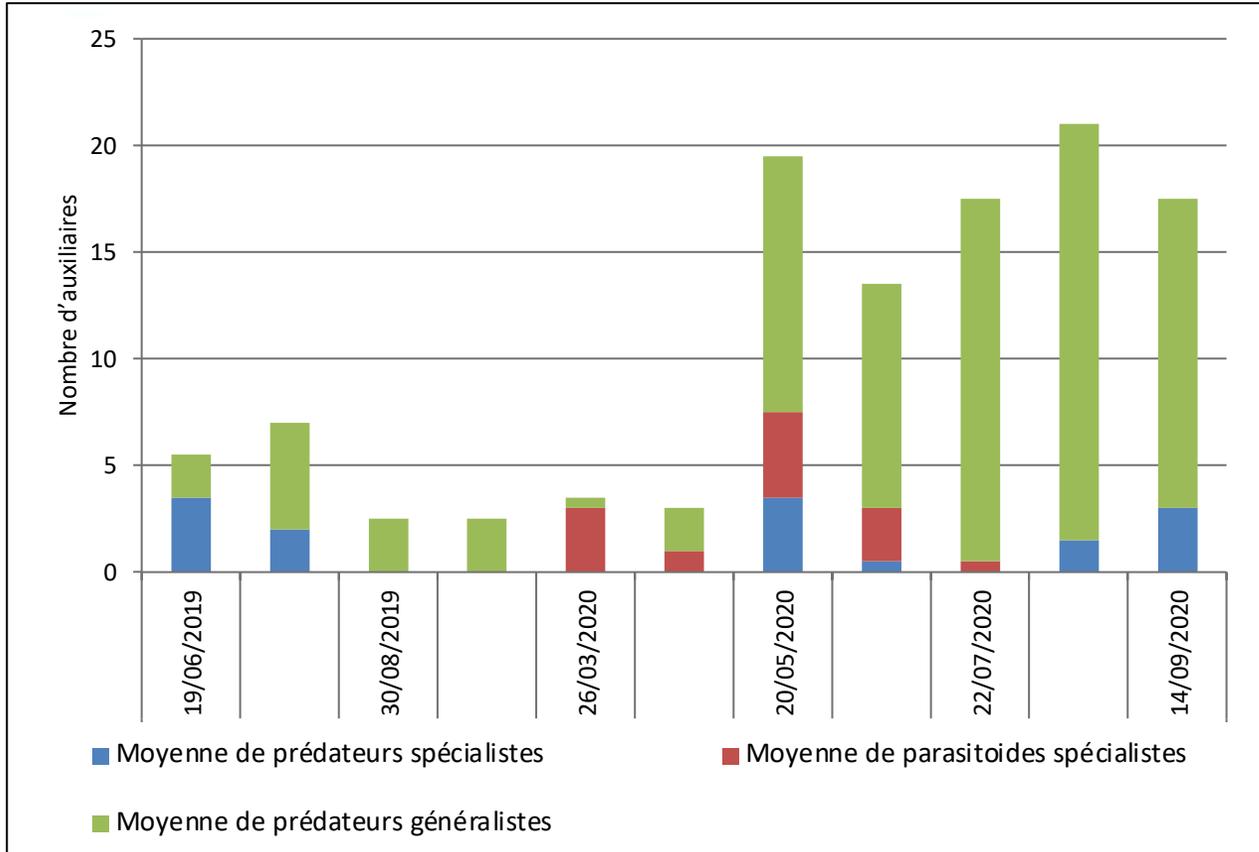
**GENERALISTES**





## COSYNUS – Résultats sur IAE

Nombre moyen d'auxiliaires sur la zone réservoir blette



*Coccinella septempunctata*



*Scymnus*



*Aphidius colemani*

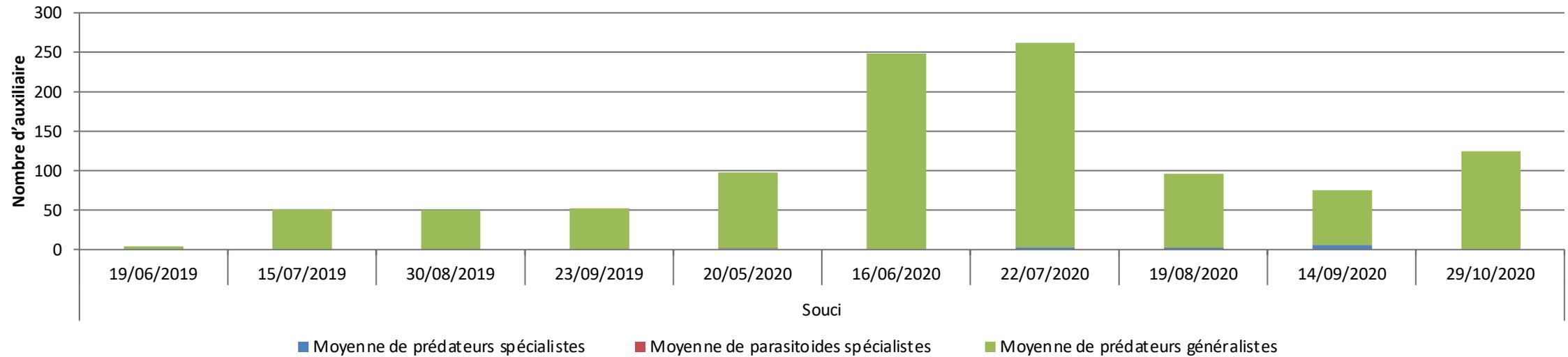


Bonne installation et reproduction des auxiliaires

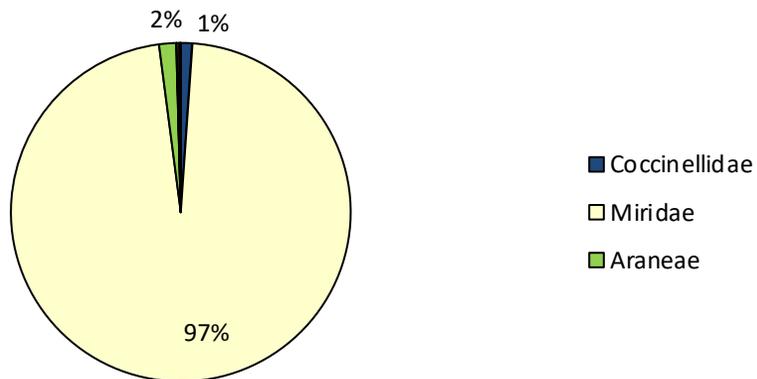


# COSYNUS – Résultats sur IAE

## Moyenne d'auxiliaire sur la zone réservoir souci

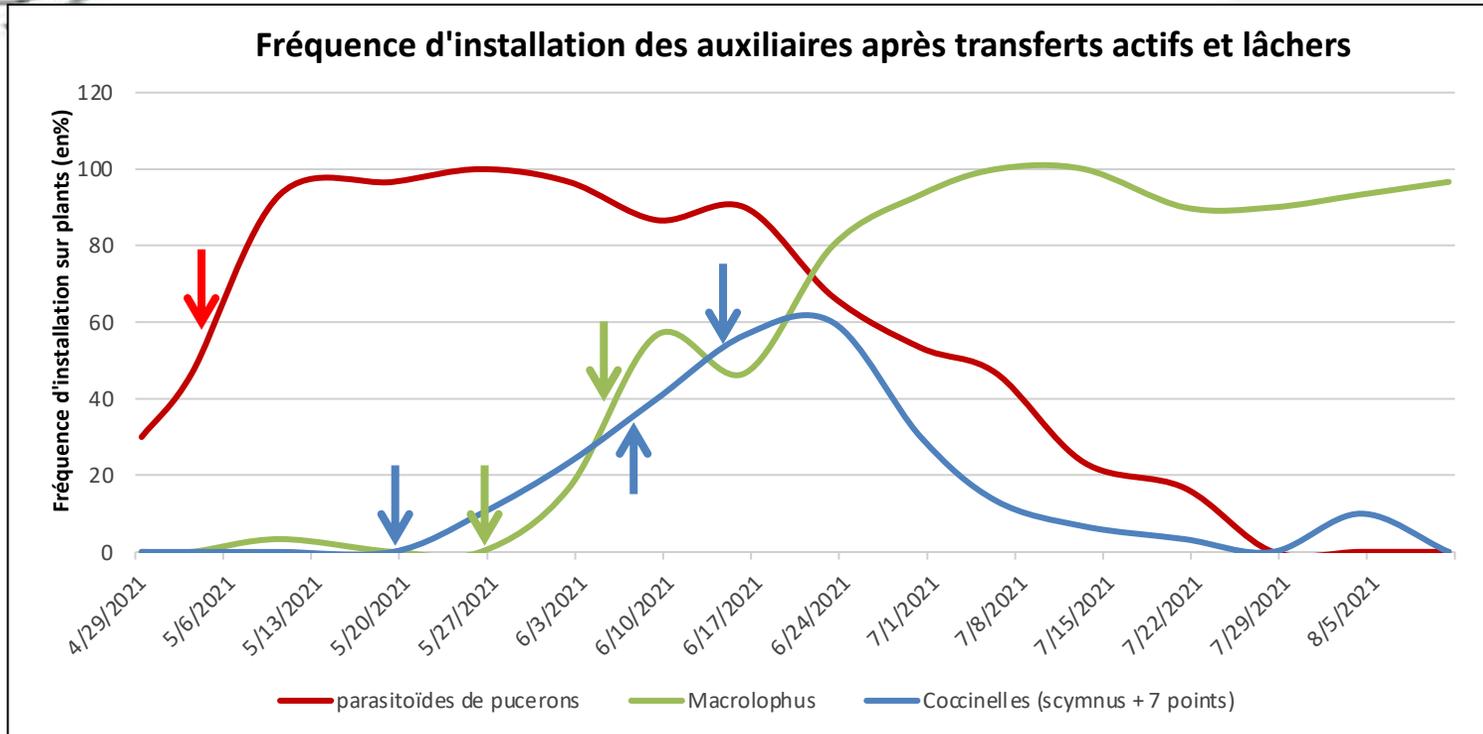


ZR Soucis - répartition par taxon des auxiliaires échantillonnés (total 2094 individus - 10 aspirations)





# COSYNUS – Résultats des transferts



Organes infectés



Frappage



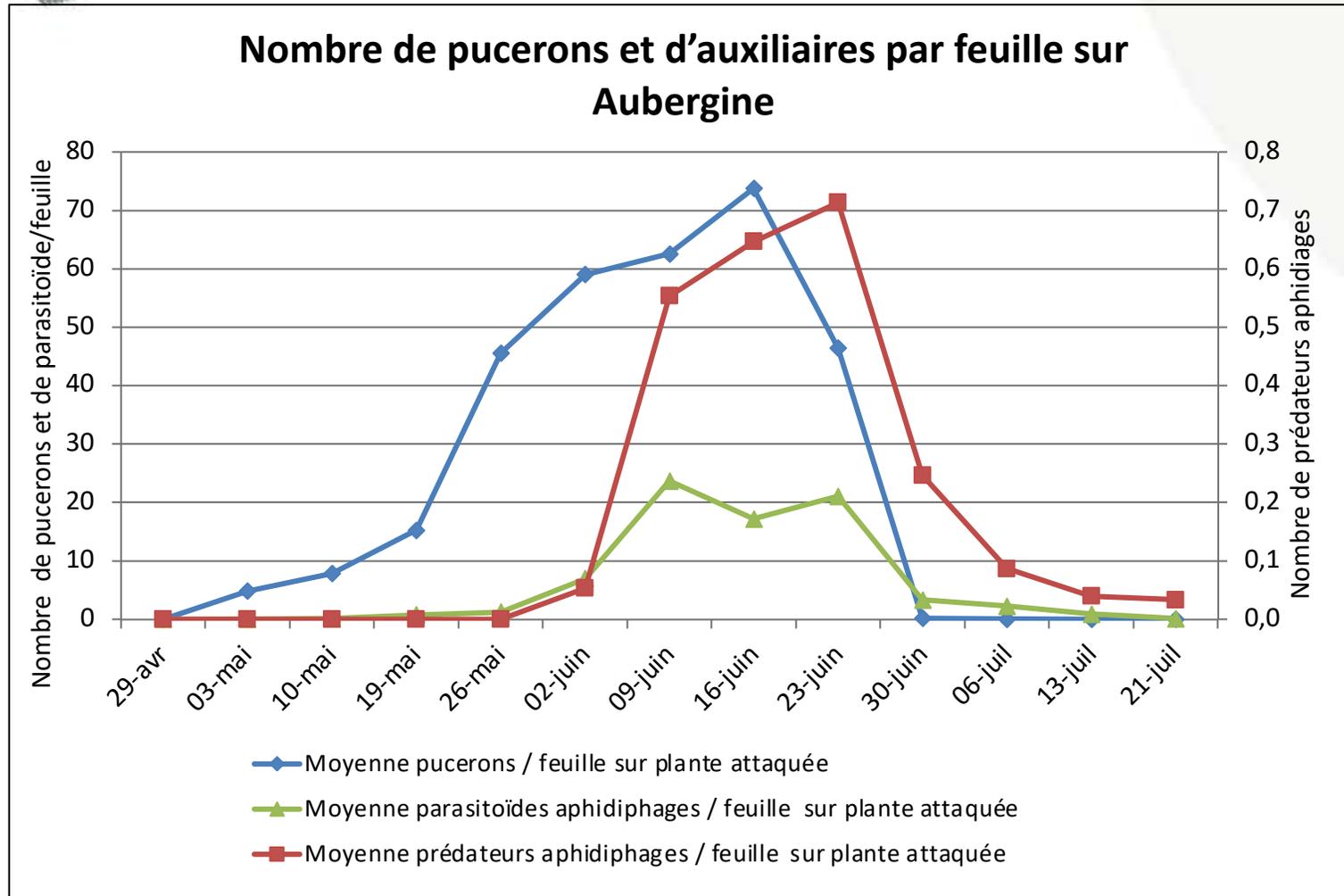
Aspiration



	<b>Transferts</b>	<b>Coût</b>	<b>Temps/lâcher</b>
↓	Lâcher d'Aphidius Colemani (500 ind.)	25€	1 semaine (livraison) + 20 min
↓	Coccinelles Scymnus + 7 points (60-100 ind.)	0€	30 min
↓	Transfert actif de Macrolophus (100-150 ind.)	0€	5 min



## COSYNUS – Résultats sur culture



*Myzus persicae*

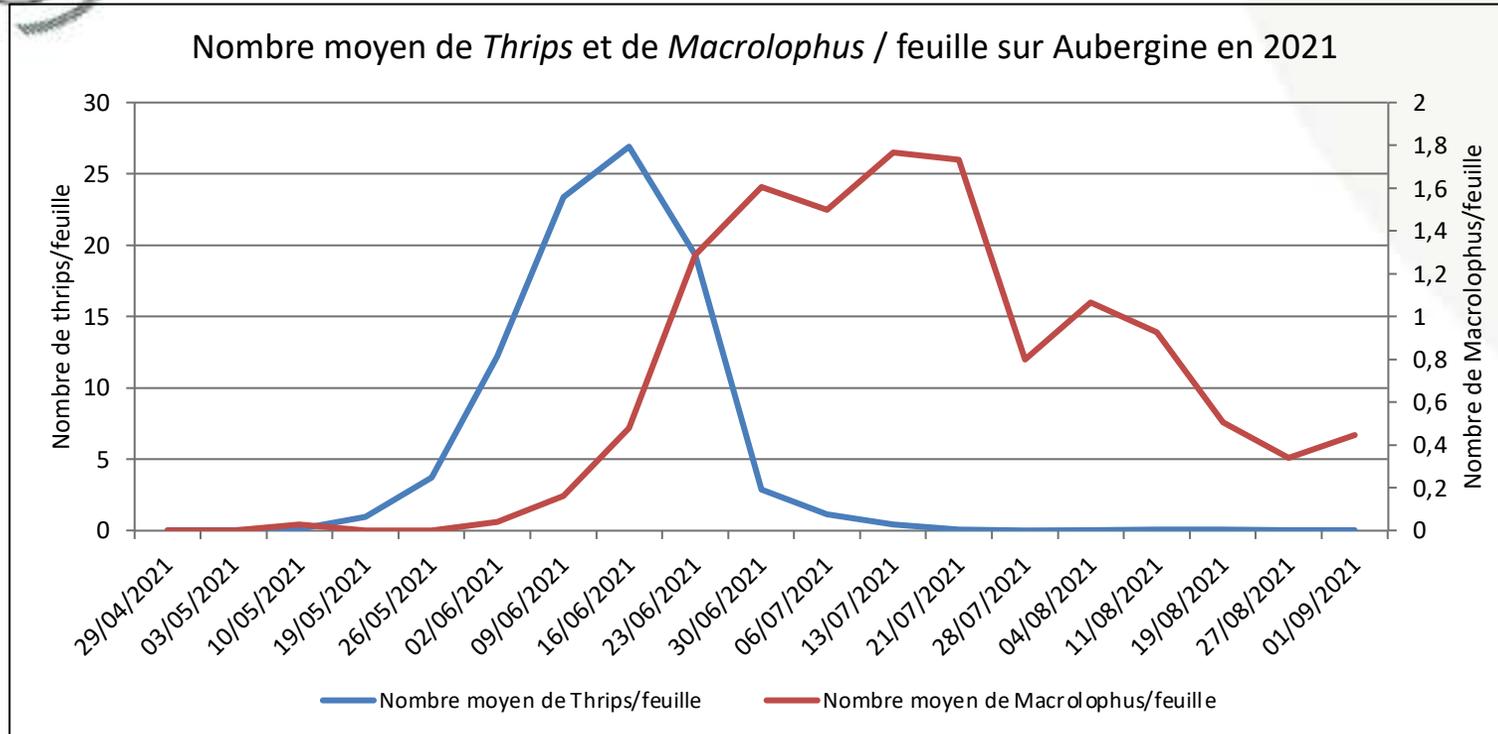


Momies de pucerons



# COSYNUS – Résultats sur culture

Nombre moyen de *Thrips* et de *Macrolophus* / feuille sur Aubergine en 2021



Thrips





## COSYNUS – Conclusion



Bonne régulation des ravageurs  
Augmentation de la diversité/nombre d'auxiliaires  
Installation des auxiliaires dans l'espace/temps  
Réactivité et action préventive sur le long terme  
→ Service écosystémique complet



Choisir les bonnes espèces  
Assurer une surveillance attentive  
A intégrer à l'itinéraire et à l'échelle de l'exploitation  
Pas de garanties de résultats  
→ En complément d'autres mesures

# MERCI



**tech & bio**



# PROTECTION DES CULTURES LÉGUMIÈRES À L'AIDE DE PLANTES RÉPULSIVES

---

Sébastien Picault - CTIFL

# Protection des cultures légumières à l'aide de plantes répulsives



Coordination : CTIFL  
Soutien financier : CASDAR IP

Sébastien PICAULT (CTIFL)

[sebastien.picault@ctifl.fr](mailto:sebastien.picault@ctifl.fr)

# Les plantes répulsives/dissuasives

## Principe

- Perturber le processus de reconnaissance de la plante cultivée par le ravageur en masquant ou en remplaçant l'odeur de celle-ci avec l'odeur d'une plante exerçant un effet répulsif ou inhibiteur sur le ravageur (COV).

## Intérêt

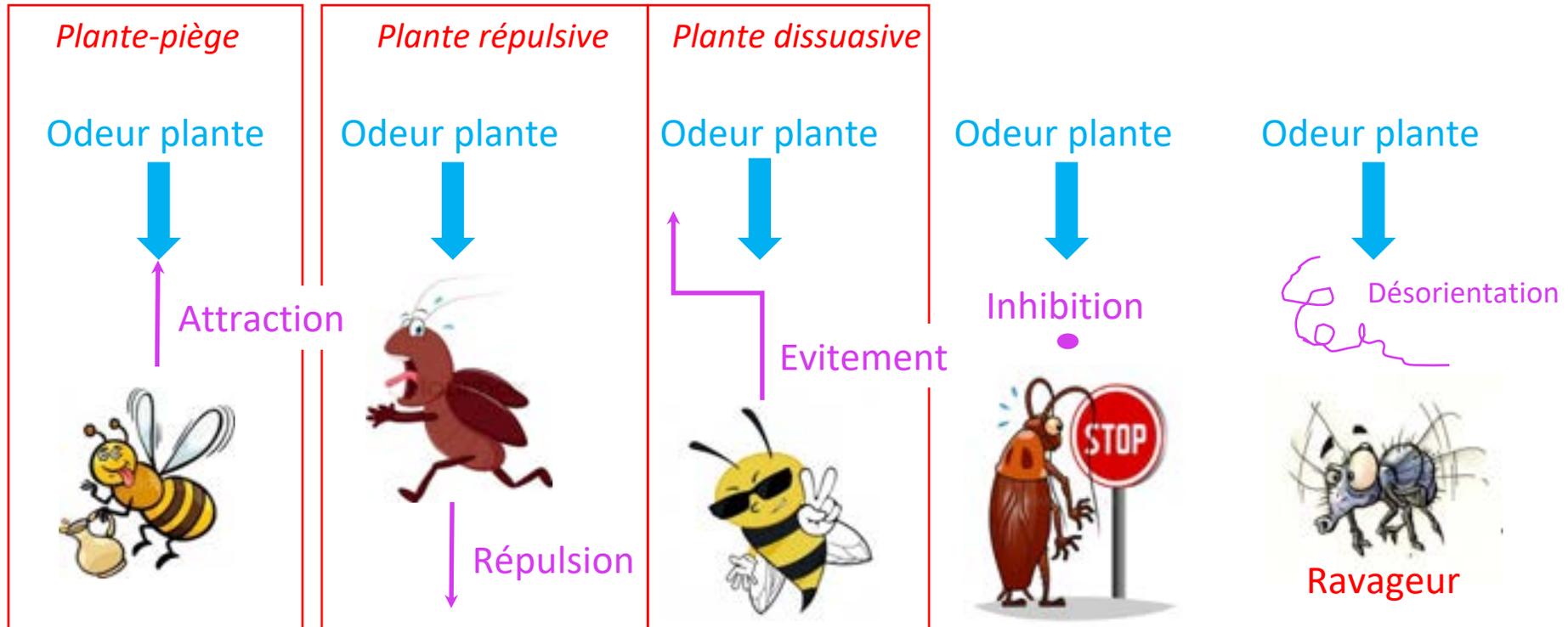
- ☐ Action lorsque les stratégies de lutte biologique classiques ne peuvent pas fonctionner (T°C trop froides → cultures précoces sous abri froid).
- ☐ Solution alternative quand les stratégies de lutte biologique par conservation des habitats ne sont pas efficaces (→ thrips en culture de poireau).
- ☐ Complément pour améliorer l'efficacité des produits de biocontrôle (maintien pression ravageur faible).

## Travaux préalables menés par le CTIFL (2016-2019)

- Caractérisation de l'effet des odeurs émises par différentes espèces végétales sur le comportement du thrips *Thrips tabaci* → Tests d'olfactométrie.
- Evaluation, en parcelles expérimentales, de l'effet de plantes répulsives / dissuasives sur (i) le niveau d'infestation des cultures de poireau par *T. tabaci* et (ii) sur le rendement brut de la culture.

# Tests d'olfactométrie

5 types de comportement peuvent être induits par les odeurs de plante



# Tests d'olfactométrie (2016-2019)

- Olfactomètre en Y
- Séries de 30 individus

- Plantes testées :

- ☐ Poireau
- ☐ Ciboulette
- ☐ Menthe
- ☐ Marjolaine
- ☐ Romarin
- ☐ Mélilot
- ☐ Millepertuis
- ☐ Tagète
- ☐ Charme (F + B)
- ☐ Chanvre
- ☐ Tanaisie

☐ **Coriandre**

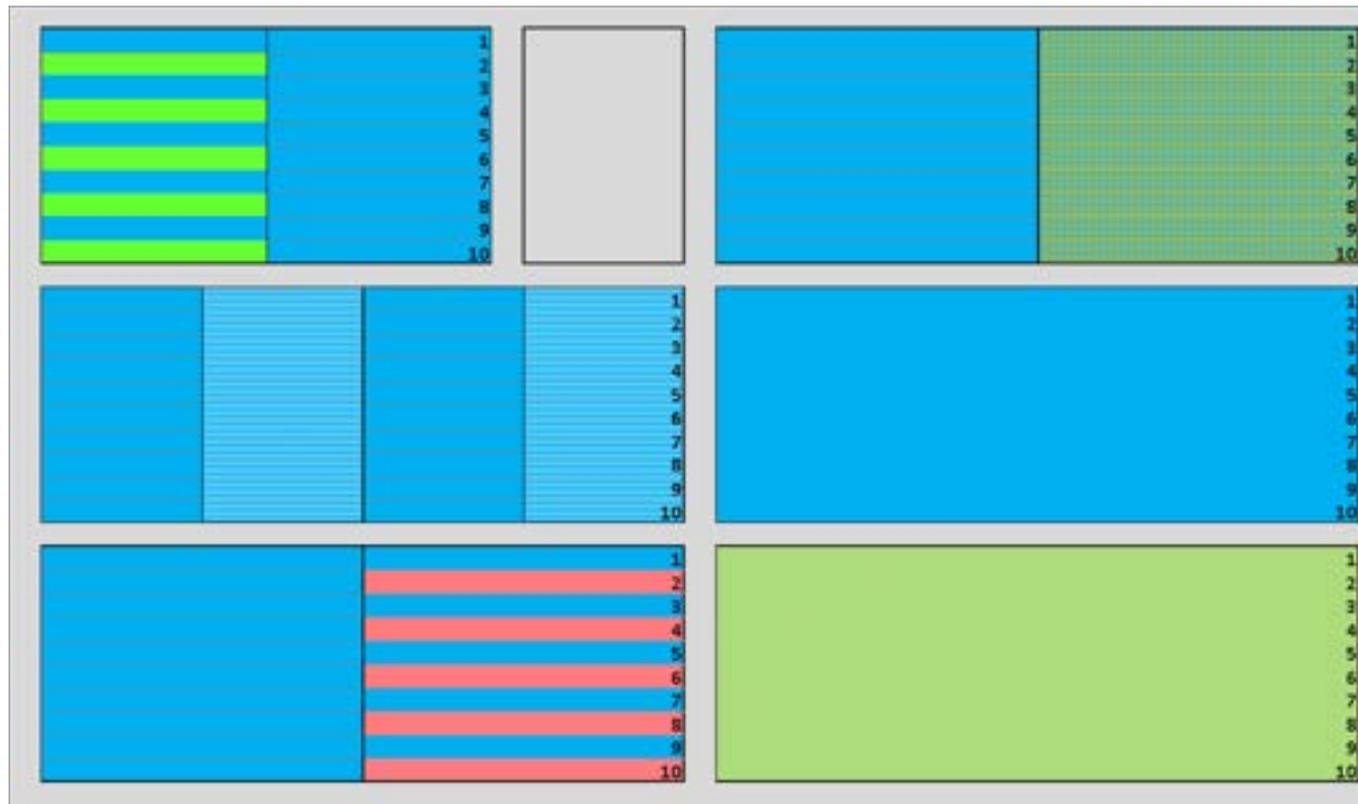
- ☐ Ciboulette & poireau



# Expérimentation au champ (2016-2018)

## *Associations Poireau - Coriandre*

- Evaluation des stratégies testées
  - ▣ Parcelle aménagée (A) vs parcelle témoin (T)

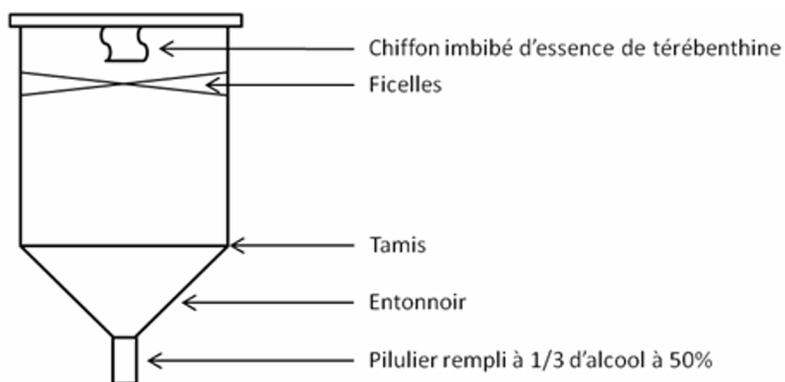


# Expérimentation au champ (2016-2018)

## Associations Poireau - Coriandre

- Evaluation des stratégies testées

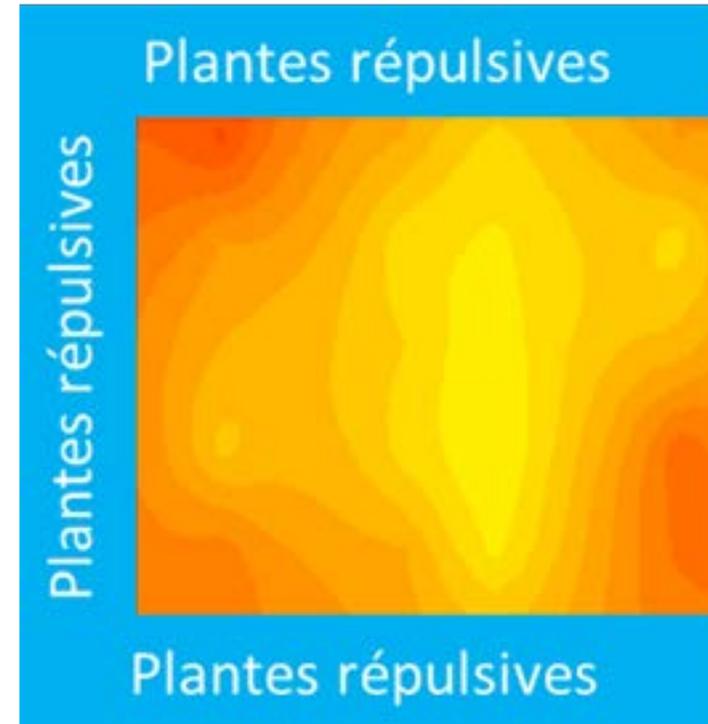
- ❑ Suivi des vols de thrips (pièges bleus englués)
- ❑ Suivi du niveau d'infestation (méthode de berlèse)
- ❑ Sévérité des dégâts (échelle de classes)



# Expérimentation au champ (2016-2018)

## *Coriandre autour de la parcelle de poireau*

- Effet significatif sur l'activité des populations de *T. tabaci* :
  - ☞ 1,8 fois moins d'individus dans le cornet des poireaux A que dans le cornet des poireaux T !
- ...Mais pas d'effet significatif sur la sévérité des dégâts au moment de la récolte...



# Expérimentation au champ (2016-2018)

*Coriandre semée à la volée 1 mois avant la plantation des poireaux*

## **Semis à la volée**

(2017, 2018, 2019)

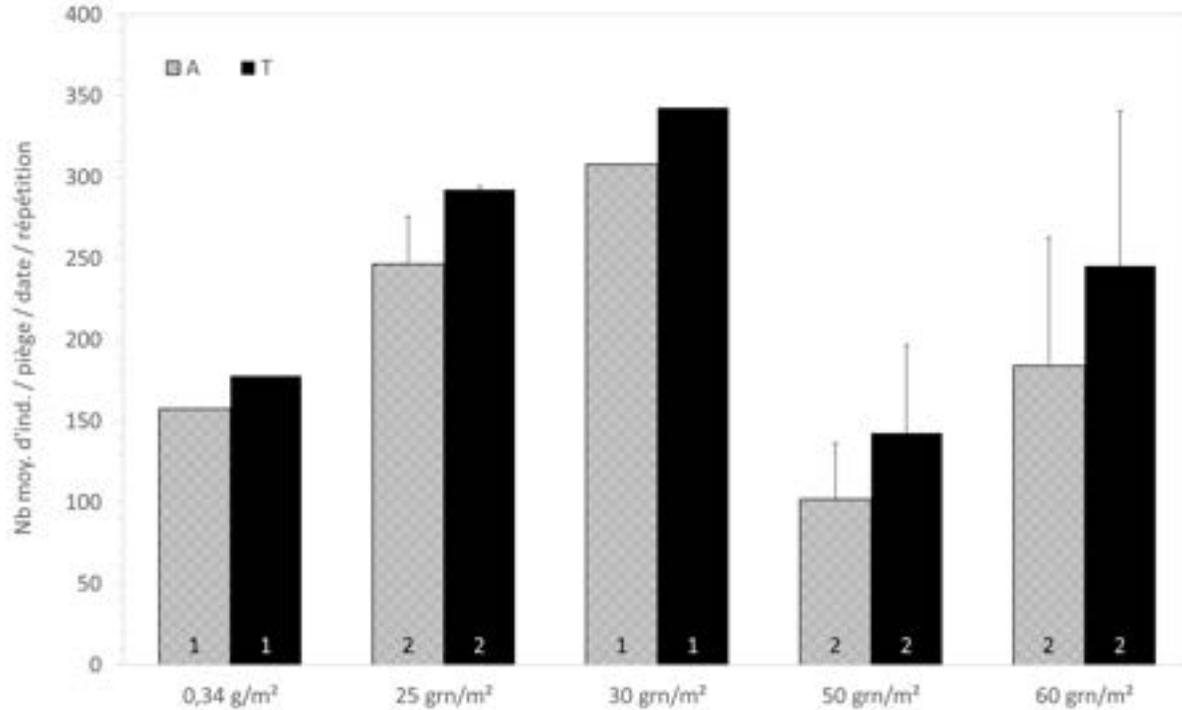
*Désherbage manuel (AB)*

- Semis de coriandre à la volée 1 mois avant la plantation des poireaux.
- Plantation des poireaux directement dans le couvert de coriandre.



# Expérimentation au champ (2016-2018)

*Coriandre semée à la volée 1 mois avant la plantation des poireaux*

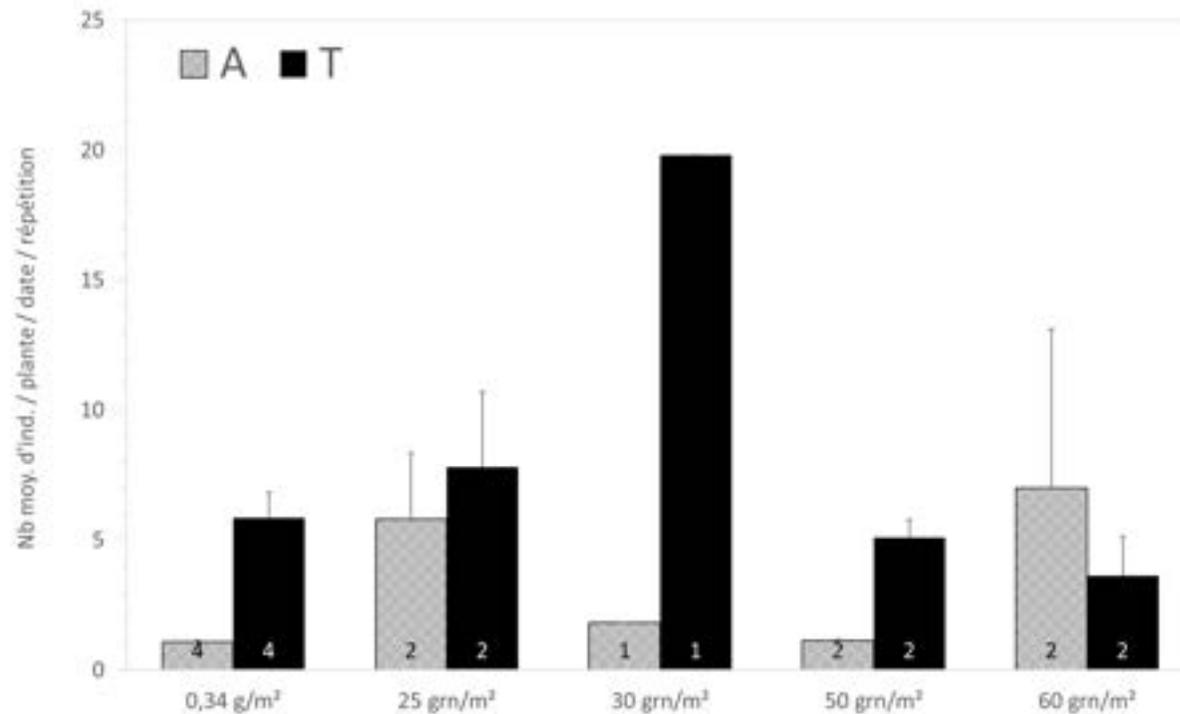


La présence de coriandre semée à la volée dans la culture de poireau n'influence pas l'intensité des vols de thrips au-dessus de la parcelle.

*Activité moyenne de Thrips tabaci dans la culture pour les différentes modalités testées.*

# Expérimentation au champ (2016-2018)

*Coriandre semée à la volée 1 mois avant la plantation des poireaux*



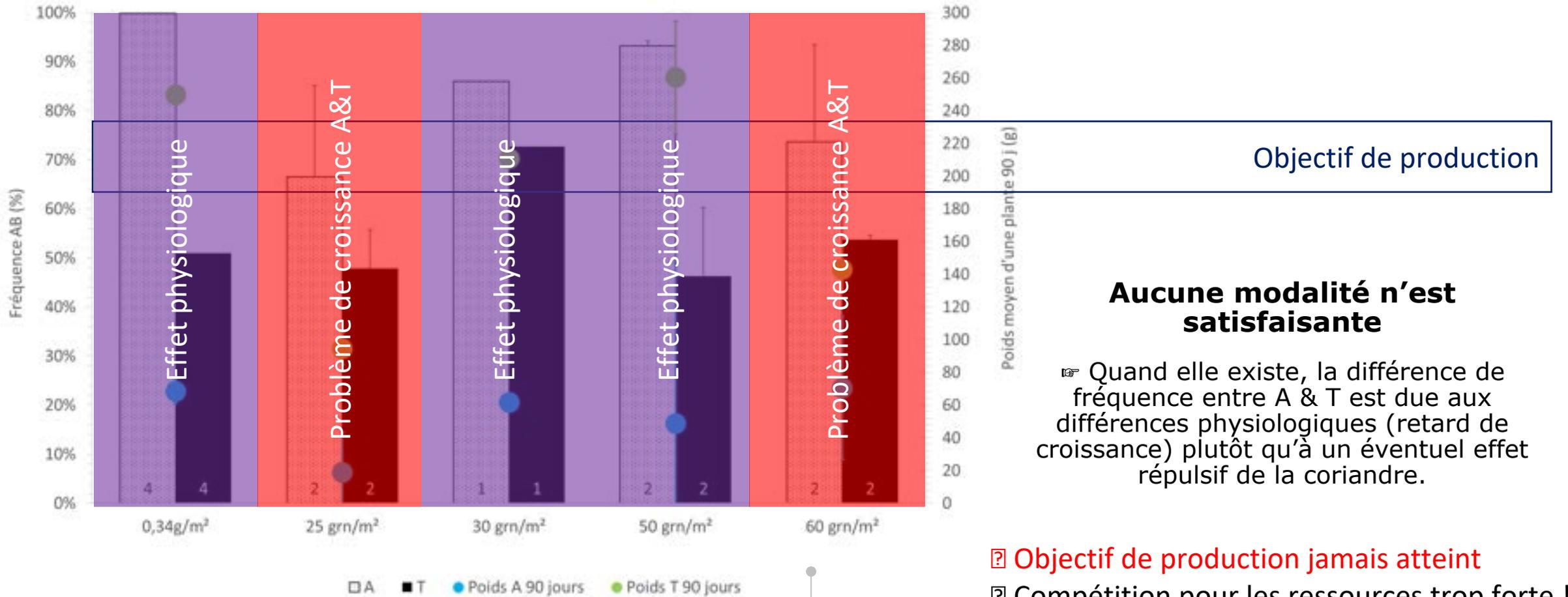
Densité de 30 grn/m<sup>2</sup> : le nombre de thrips dans le cornet des poireaux est 11 fois plus faible dans la parcelle A que dans la parcelle T...

☞ Très forte variabilité d'un seau de Berlèse à l'autre dans la parcelle T : différence non significative

*Abondance moyenne de Thrips tabaci dans le cornet des poireaux pour les différentes modalités testées.*

# Expérimentation au champ (2016-2018)

Coriandre semée à la volée 1 mois avant la plantation des poireaux



Fréquence de la classe AB (poireaux commercialisables) et poids moyen d'une plante à 90 jours pour les différentes modalités testées.



# PROJET REPULSE (2019 + 2020-2022)

*OBJECTIFS & PROGRAMME D'ACTION*

# Le projet REPULSE : financement & partenariat

- CASDAR IP + fonds propres
- Porteur du projet : CTIFL
- Partenaires du projet :
  - INRA PSH
  - INRA IGEPP
  - Université de Tours (unité de sociologie CETU-ETIcS)
  - ITEIPMAI
  - CMO (SAVEOL)
  - Terre d'essais
  - LCA
  - ACPEL
  - Lycée agricole du Fresne
  - Agrocampus Ouest – Centre d'Angers.
- Durée du projet : 3 ans (01/01/20 – 31/12/22)

# Problématiques traitées

- Thrips

- *Thrips tabaci* \* Poireau
- *Frankliniella occidentalis* \* Fraise

- Pucerons

- Pucerons \* Fraise
- Pucerons \* Courgette

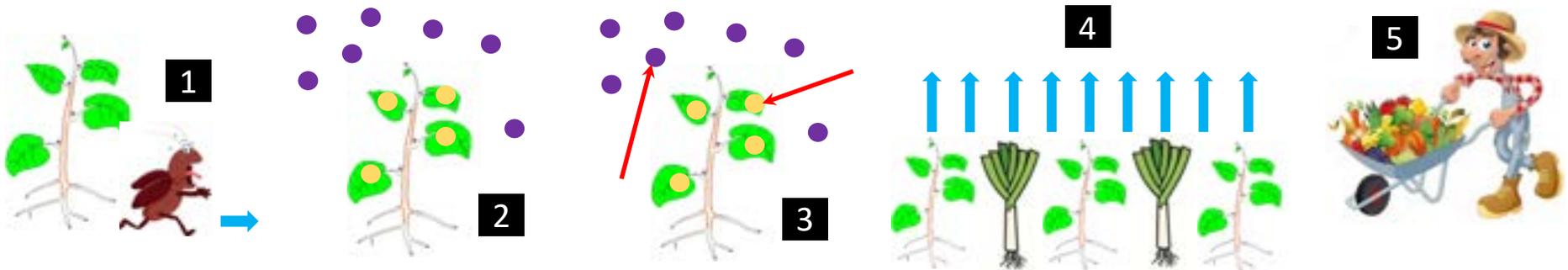
- Mouches

- *Delia radicum* \* Choux
- (*Phytomyza gymnostoma* \* Poireau)
- (*Psila rosae* \* Carotte)



# Objectifs du projet REPULSE

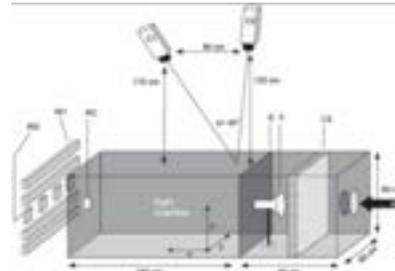
1. **Identifier** les plantes induisant un comportement d'évitement ou de répulsion chez les thrips, les pucerons et les mouches s'attaquant aux cultures légumières (plantes dites répulsives / dissuasives).
2. **Caractériser** les COV contenus et émis par les plantes répulsives / dissuasives.
3. **Déterminer les facteurs** influençant les teneurs et les émissions de COV des plantes répulsives / dissuasives (stade phénologique, variété, T°C, pression de vapeur...).
4. **Concevoir** des stratégies de protection basées sur l'utilisation de plantes répulsives / dissuasives, et évaluer leurs performances agronomiques, techniques, économiques et sociales.
5. **Déterminer les conditions** favorisant l'appropriation, par les producteurs de légumes, de pratiques culturales innovantes (associations de cultures).



# Principales actions du projet REPULSE

## Action n°1 : recherche de plantes répulsives/dissuasives

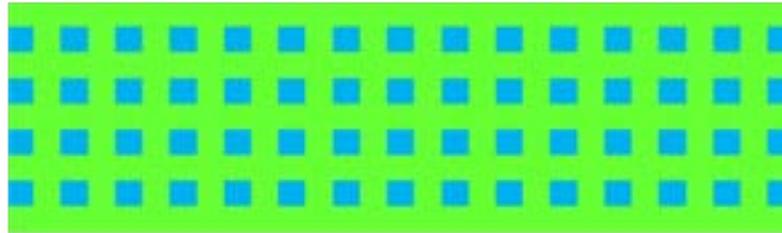
- ☐ Sélection de plantes/varieties d'intérêt → bibliographie + expertise.
- ☐ Tests d'olfactométrie → olfactomètres et/ou serres de recherche.
  - ☞ *Attraction, répulsion, évitement, inhibition, disruption*



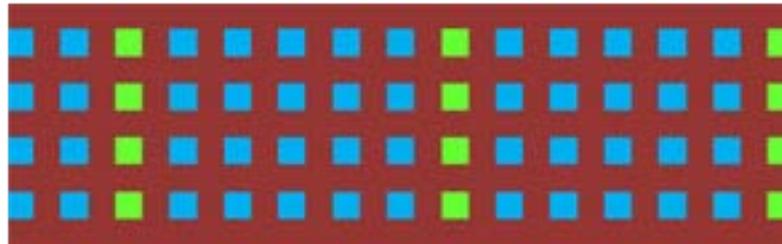
# Principales actions du projet REPULSE

## Action n°2 : Conception/évaluation de stratégies de protection

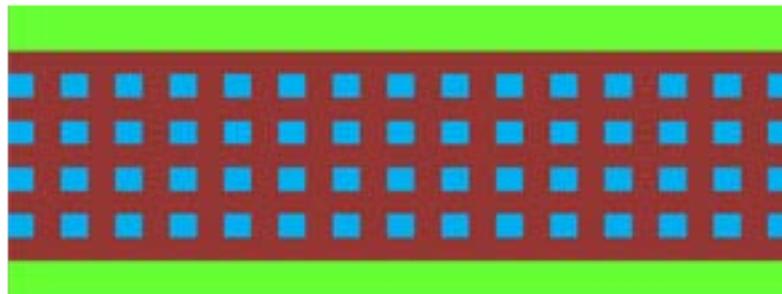
📍 **Expérimentations** au champ (études des paramètres spatio-temporels)



Association directe  
(mélange plante cultivée - plante  
répulsive/dissuasive ; semis à la volée)



Association directe  
(mélange plante cultivée - plante  
répulsive/dissuasive ; plantation mini-motte)



Association indirecte  
(plante répulsive/dissuasive adjacente à la  
culture ; semis à la volée)



# EXPÉRIMENTATIONS POIREAU\*THRIPS (CTIFL)

# Expérimentation au champ (2019-2021)

*Coriandre, basilic, céleri et fenouil*



## Plantation systématique

*Désherbage chimique & mécanique (conv.)*

- Plantation poireaux + désherbage chimique.
- Plantation coriandre 15 jours plus tard. ( $J_{0+15}$ ).
- 1 coriandre pour 1, 3 et 5 poireaux.
- Désherbage mécanique en cours de culture.

## Alternance planches

*Désherbage mécanique (AB)*

- Plantation des poireaux et du fenouil une planche sur deux.
- Désherbage mécanique en cours de culture.

## Plantation systématique

*Désherbage mécanique (AB)*

- Plantation plante-répulsive + plantation poireaux ( $J_0$ ).
- 1 coriandre pour 1, 3 et 5 poireaux.
- Désherbage mécanique en cours de culture.

## Alternance rangs

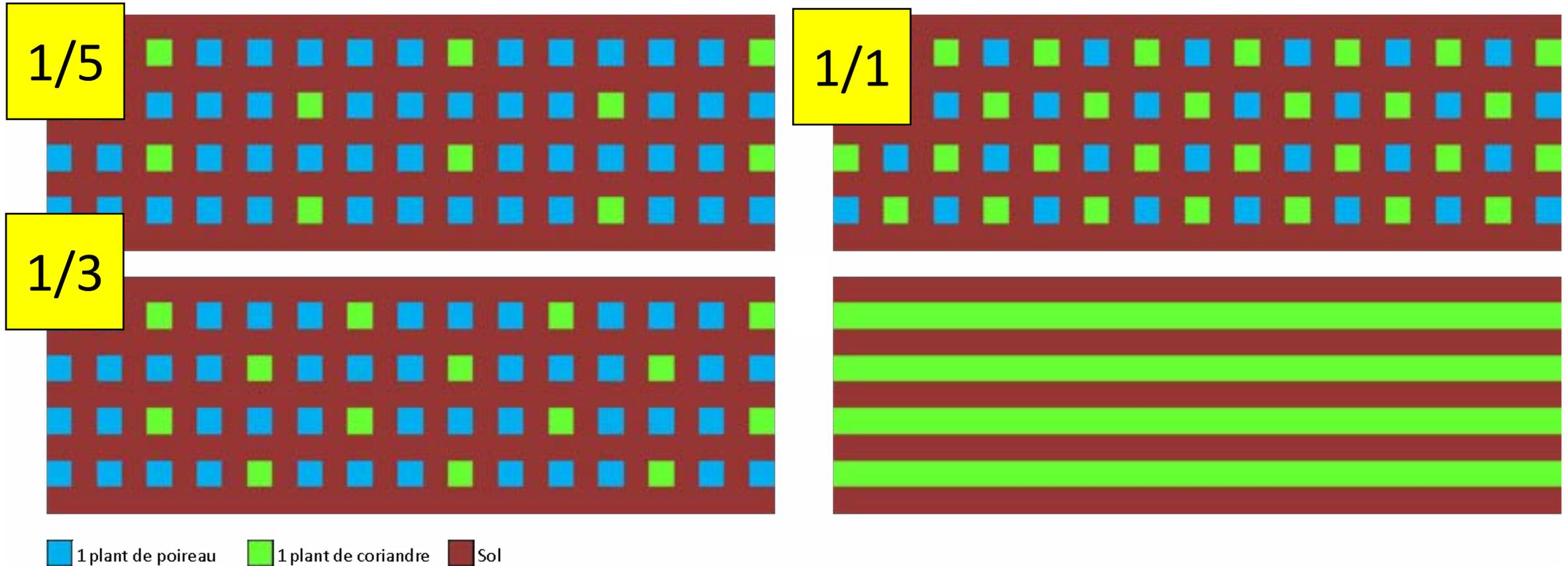
*Désherbage mécanique (AB)*

- Plantation des poireaux et basilic ou céleri un rang sur deux.
- Désherbage mécanique en cours de culture.



# Expérimentation au champ (2019-2021)

*Coriandre : 3 densités de plantation + modalité « une planche sur deux »*





Poireau – Coriandre  
*Alternance planches*



Poireau – Fenouil  
*Alternance planches*



Poireau – Coriandre  
*Plantation systématique (1/5)*



Poireau – Basilic  
*Alternance rangs*



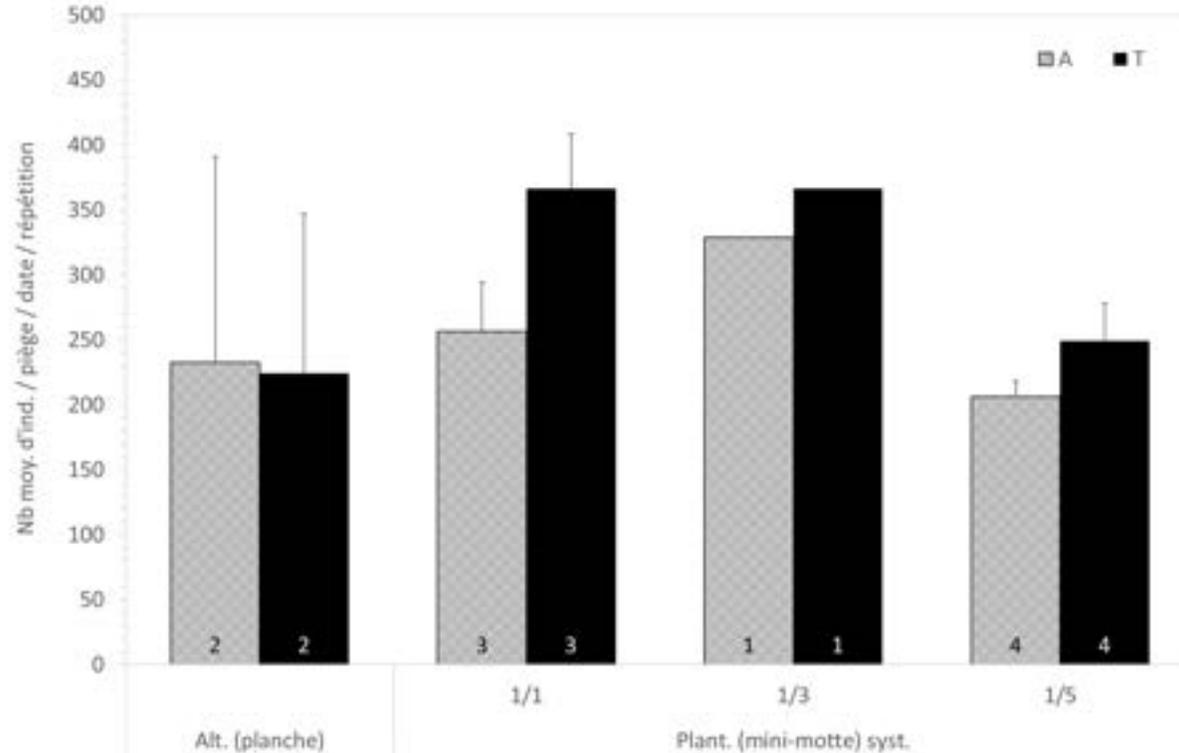
Poireau – Céléri  
*Alternance rangs*



Poireau – Coriandre  
*Plantation systématique (1/5)*

# Expérimentation au champ

*Coriandre plantée de façon systématique et en alternance (planches)*

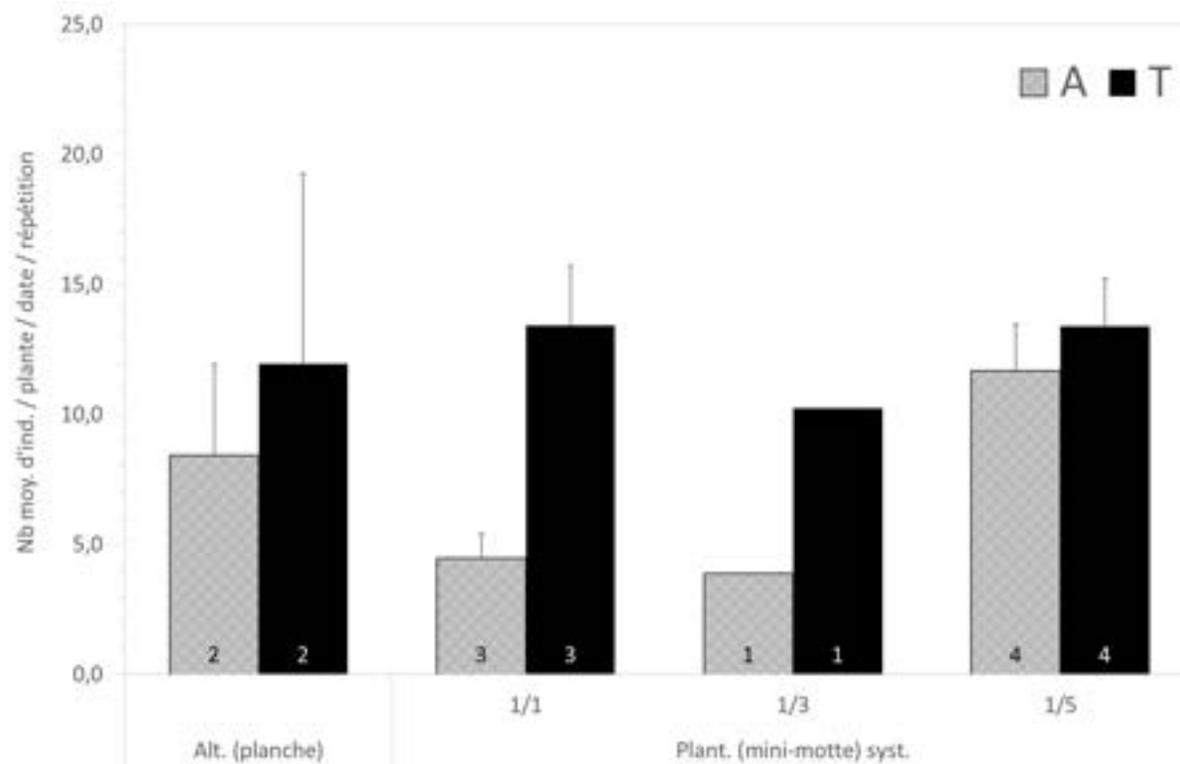


La présence de coriandre semée à la volée dans la culture de poireau n'influence pas l'intensité des vols de thrips au-dessus de la parcelle

*Activité moyenne de Thrips tabaci dans la culture pour les différentes modalités testées.*

# Expérimentation au champ

*Coriandre plantée de façon systématique et en alternance (planches)*

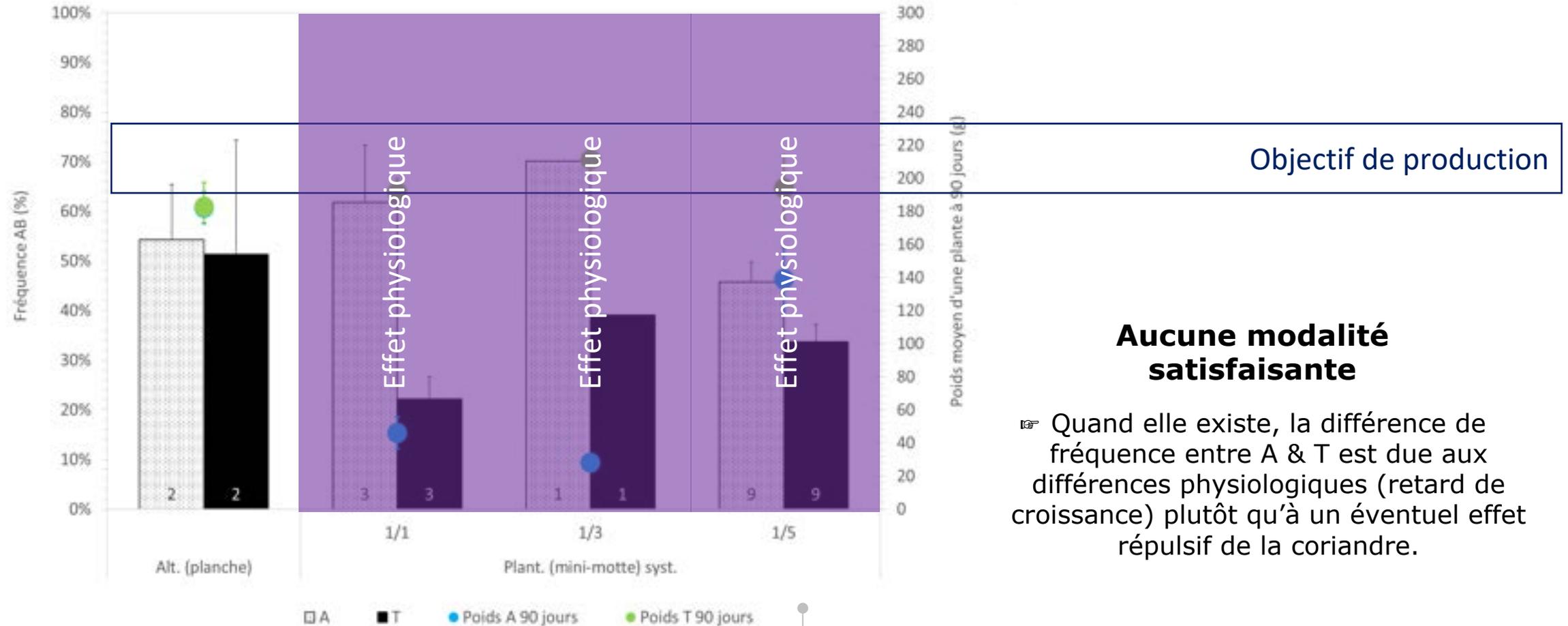


Densité 1/1 et 1/3 : le nombre de thrips dans le cornet des poireaux est à 3 fois plus faible dans la parcelle A que dans la parcelle T...

*Abondance moyenne de Thrips tabaci dans le cornet des poireaux pour les différentes modalités testées.*

# Expérimentation au champ

*Coriandre plantée de façon systématique et en alternance (planches)*



Fréquence de la classe AB (poireaux commercialisables) et poids moyen d'une plante à 90 jours pour les différentes modalités testées.

# Expérimentation au champ

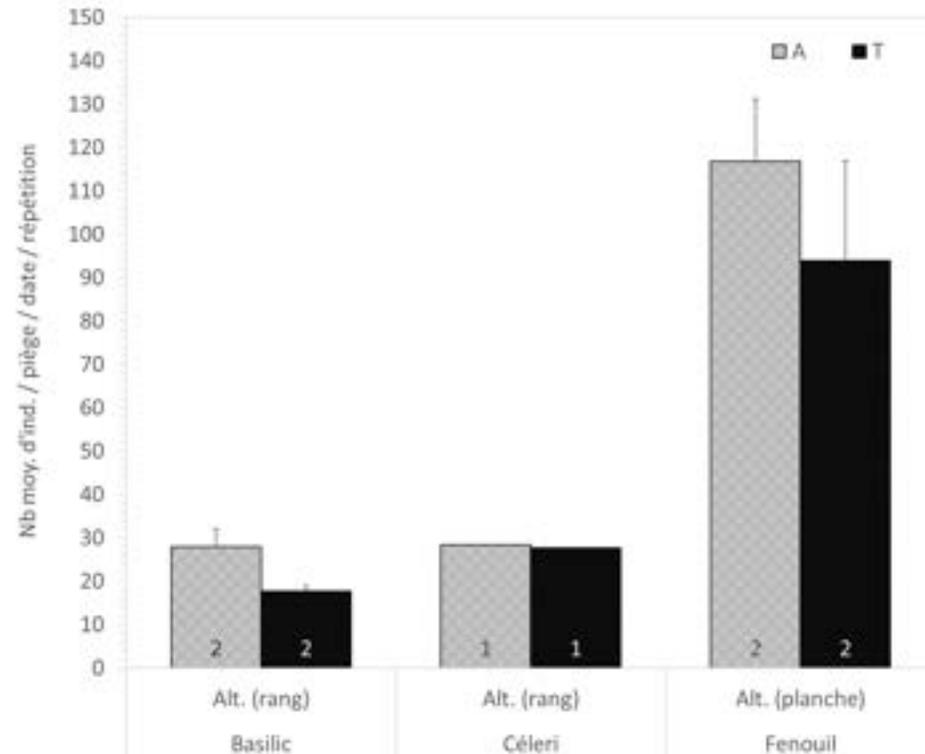
*Coriandre plantée de façon systématique*

Poireau étouffé sous la  
coriandre....



# Expérimentation au champ

*Basilic, céleri et fenouil en alternance (rangs ou planches)*

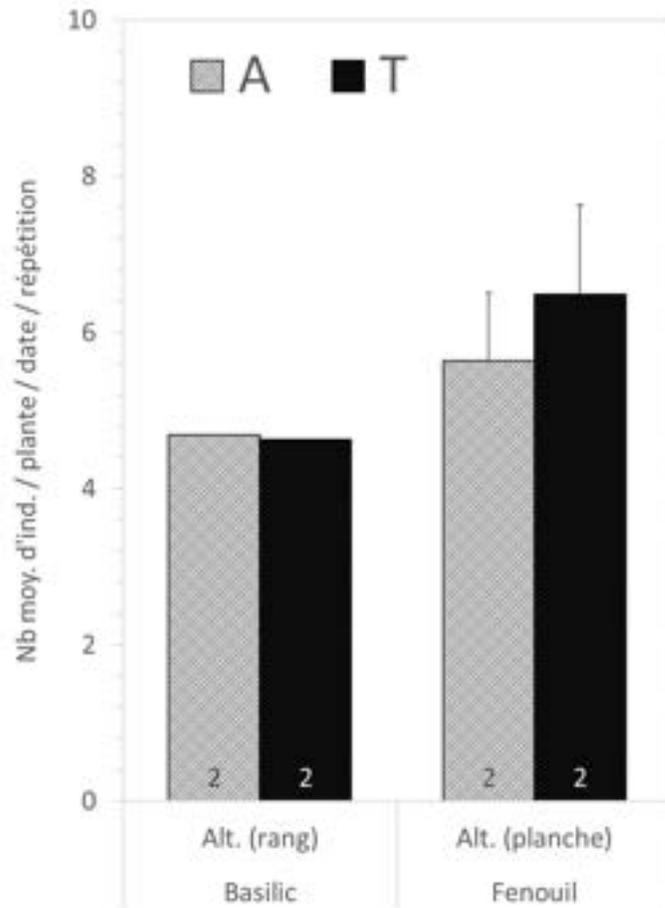


La présence de basilic, de céleri ou de fenouil plantée en alternance (planches ou rangs) dans la culture de poireau n'influence pas l'intensité des vols de thrips au-dessus de la parcelle

*Activité moyenne de Thrips tabaci dans la culture pour les différentes modalités testées.*

# Expérimentation au champ

*Basilic, céleri et fenouil en alternance (rangs ou planches)*

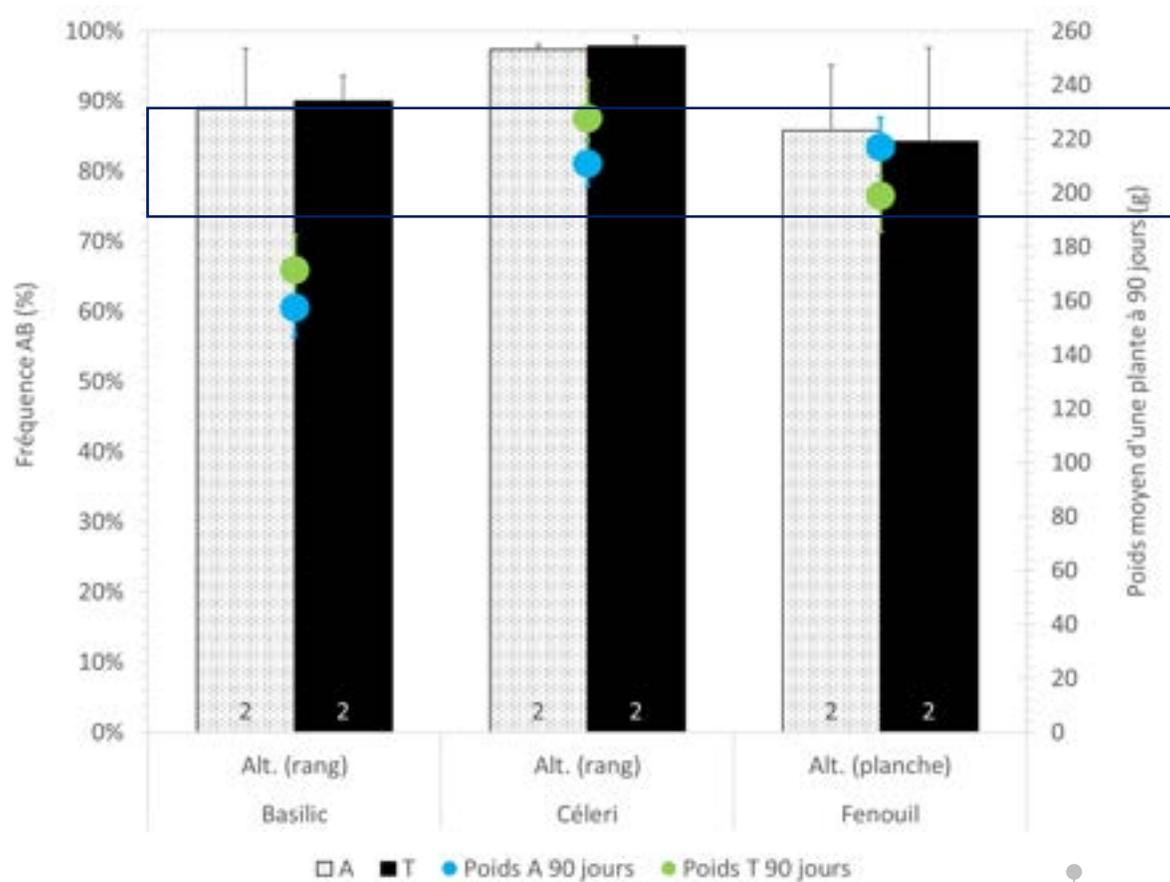


La présence de basilic ou de fenouil en alternance (planches ou rangs) avec les poireaux n'influence pas l'abondance des thrips dans le cornet des poireaux

*Abondance moyenne de Thrips tabaci dans le cornet des poireaux pour les différentes modalités testées.*

# Expérimentation au champ

*Basilic, céleri et fenouil en alternance (rangs ou planches)*



Objectif de production

**Aucune modalité satisfaisante**

*Fréquence de la classe AB (poireaux commercialisables) et poids moyen d'une plante à 90 jours pour les différentes modalités testées.*

# Reprise des tests d'olfactométrie : olfactomètre en tube

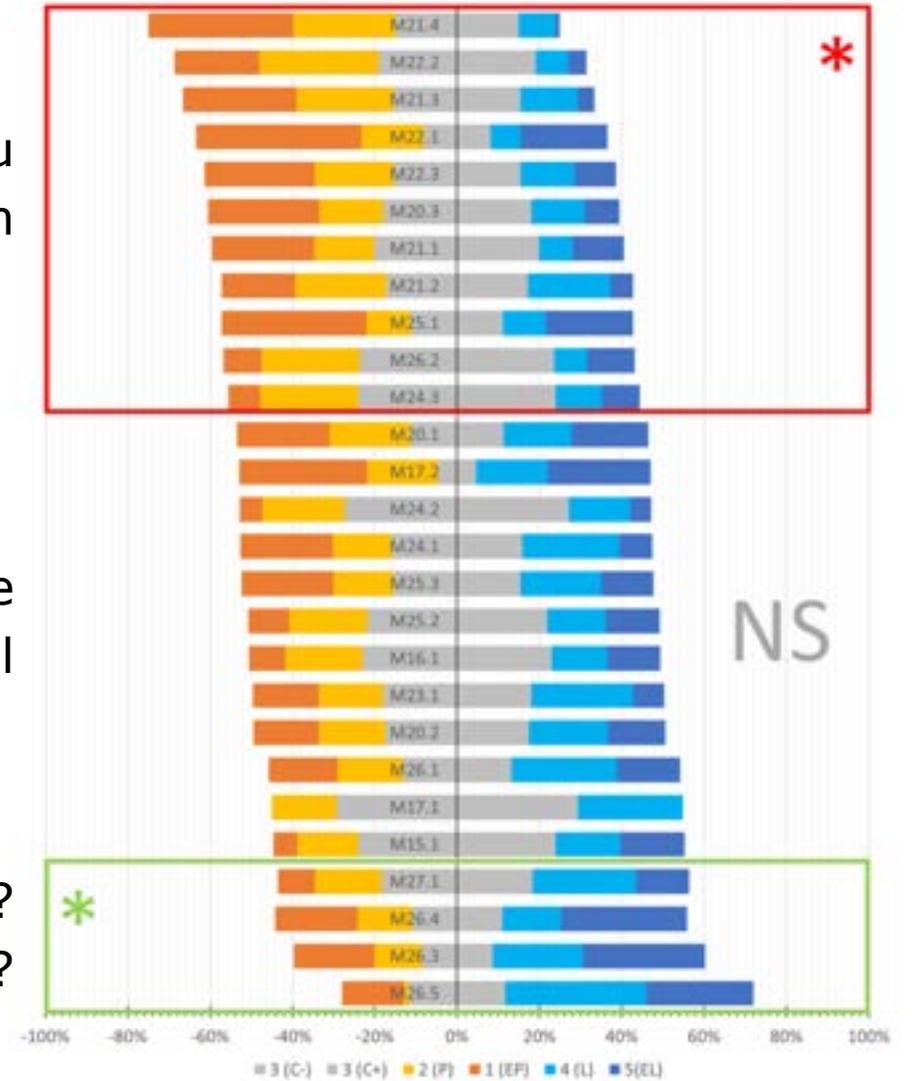
Objectif ☞ expliquer et sélectionner



Poireau  
Oignon

Témoin neutre  
Fenouil

Sarriette ?  
Gaulthérie ?



# Conclusion et perspectives

- Coriandre = faux espoir : effet sur la physiologie du poireau plutôt que sur les thrips...
- Poursuite des tests d'olfactométrie en 2021 ☞ screening
- Poursuite des expérimentations plein champ en 2021 : gaulthérie et sarriette ?





**Remerciements à toutes celles et tous ceux qui se sont pleinement investis dans le projet 🙏 :**

Marine CNUUDE (CTIFL/ESA Angers), Pauline CHARPENTIER (CTIFL/Université d'Angers), Alexis BONNEAUD (CTIFL/ESITPA), Vanessa DEMOISSON (CTIFL), Marie PETIT (CTIFL/Université Paris-Saclay), Alexandre CORREIA (CTIFL/Université d'Angers), Chloé DUROT (CTIFL/ESA Angers), Loïc FOUYER (CTIFL), Julie LE BAS-DELACOUR (CTIFL), Samuel OHEIX (CTIFL),

Pour en savoir plus  
[www.ctifl.fr](http://www.ctifl.fr)

Action financée par



# QUESTIONS ?



**tech & bio**



## Les conférences CTIFL – ITAB de T&B

---

- La **gestion des adventices** : entre culture sous couvert et paillage biodégradable  
21 Septembre 13h45-14h45 Salle 8
- Les **plantes de service** : levier de contrôle efficace de l'enherbement et des bioagresseurs  
22 Septembre 10h15-11h15 Salle 8
- Comment restaurer la **qualité des sols** maraîchers en AB ?  
23 Septembre 15h-16h Salle 8



**MERCI**



**tech & bio**