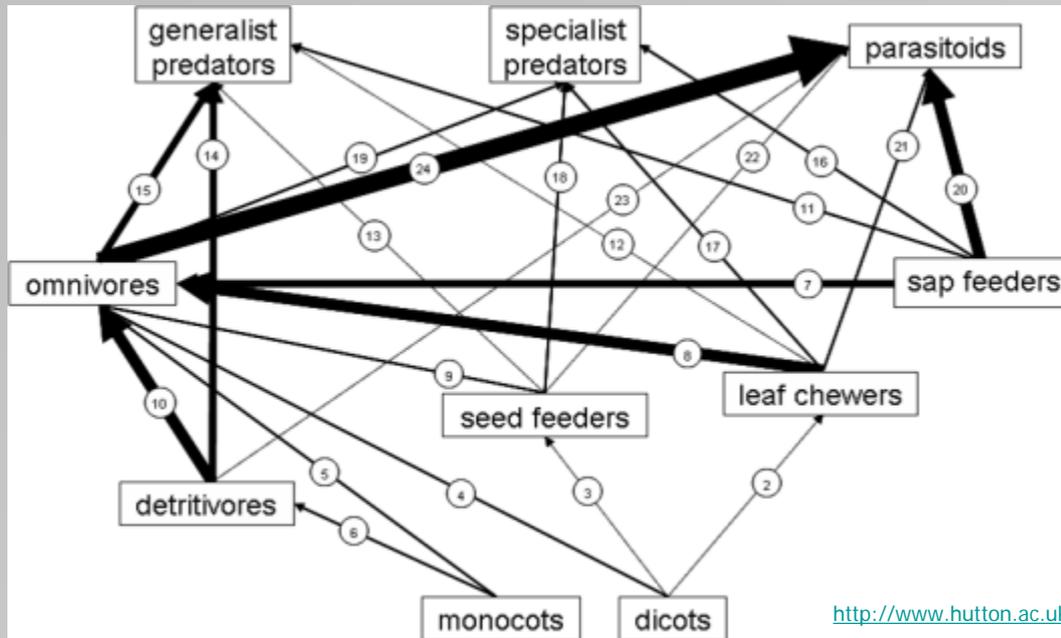


L'écologie des communautés et le contrôle biologique contre *Tuta absoluta*.

Anaïs Chailleux



Interactions directes et
indirectes multiples

- Beaucoup d'interactions sont inconnues et/ou inattendues

Structuration des communautés d'espèces dans les agrosystèmes

→ Optimisation du contrôle biologique au sein des agrosystèmes

Perturbation des interactions préexistantes dans les écosystèmes
⇒ en lutte biologique : perturbation potentielle de
la lutte biologique préexistante

Augmentation des transports et des échanges commerciaux entre les continents
⇒ augmentation des invasions (Ruiz et al. 2000, Hulme 2009)

Cas étudié : Invasion de l'agrosystème constitué par les tomates
en culture protégée par une espèce exotique :

la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*



Les lâchers inoculatifs reposent sur la dynamique des populations

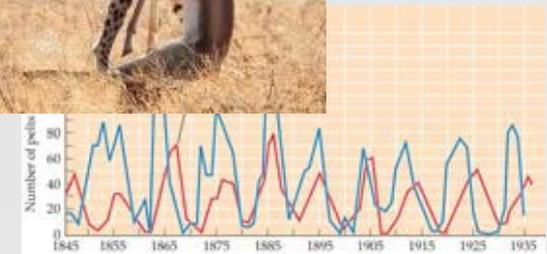


Lutte biologique inoculative :

- Réduit les dégâts des ravageurs grâce aux lâchers d'ennemis naturels au début de la culture ou de l'infestation.
- Repose sur l'installation efficace des populations d'ennemis naturels dans la culture.

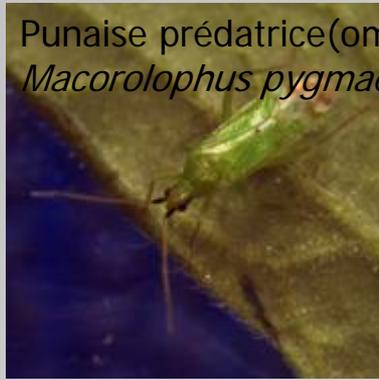
⇒ Après un lâcher, une dynamique des populations autonome commence et des interactions naturelles apparaissent.

Les ravageurs et les agents de lutte biologique sont régulés par les interactions directes et indirectes entre espèces



La lutte biologique préexistante

Punaise prédatrice (omnivore)
Macrorolophus pygmaeus



Espèce invasive:
Tuta absoluta



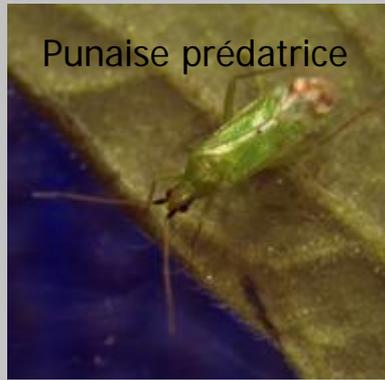
Aleurodes



Niveau de control de *T. absoluta* insuffisant...



**Etude de cas 1: Un prédateur et un parasitoïde
peuvent-ils coexister quand ils sont utilisés en lutte
biologique inoculative ?**



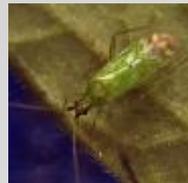
- Le prédateur est omnivore: il peut survivre avec de très bas niveaux de proies et sur la plante.
- La population de parasitoïdes dépend entièrement de la population d'hôtes.

Y a-t-il un risque d'exclusion du parasitoïde au cours de la saison de production ?

Expérimentation de long terme en serre:

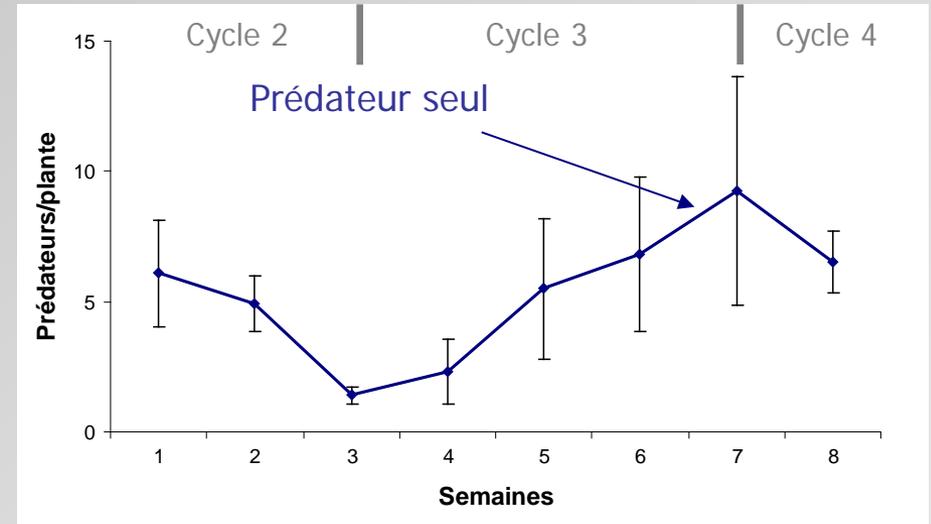
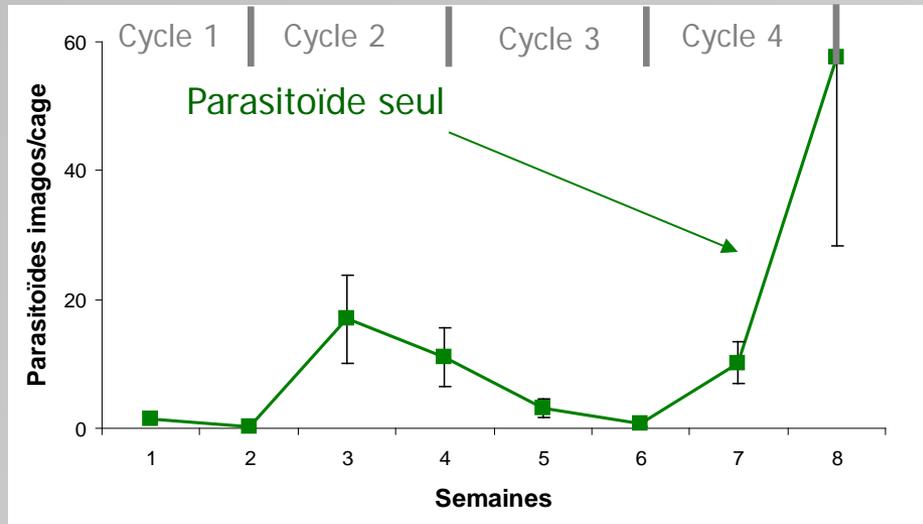


⇒ Les populations ont été comptées chaque semaine pendant un mois et demi



Le parasitoïde :

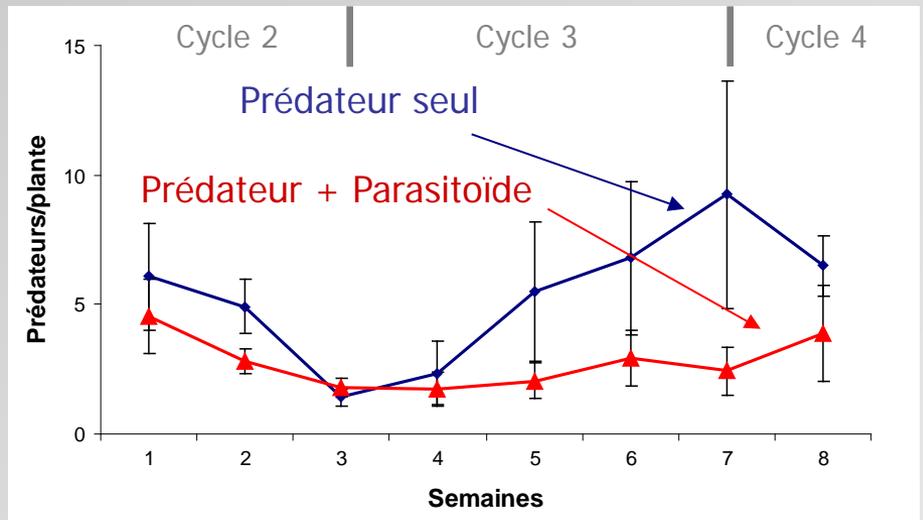
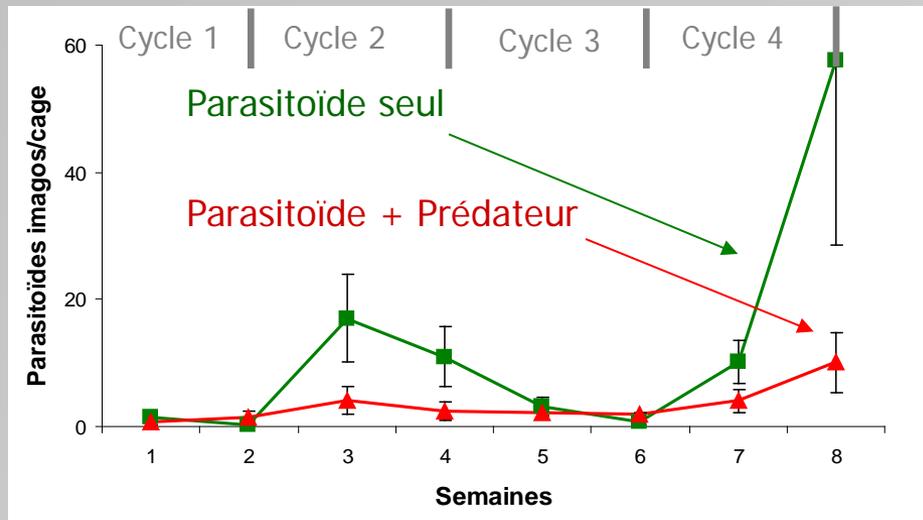
Le prédateur :



Barres d'erreurs : Erreurs standards

Le parasitoïde :

Le prédateur :



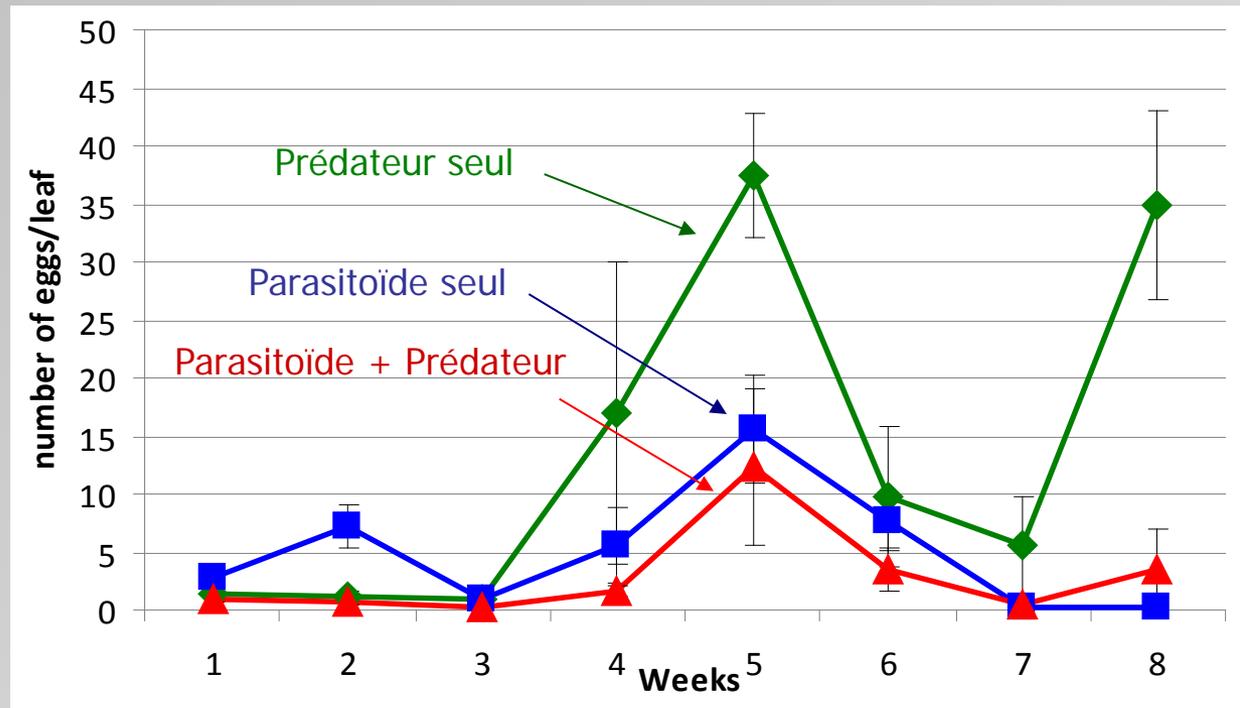
Barres d'erreurs : Erreurs standards

- Effet significatif réciproque entre le prédateur et le parasitoïde ($P < 0.05$)

✓ Les populations de prédateurs et de parasitoïdes ont coexisté durant l'expérimentation (2 mois).

✓ L'effet négatif était réciproque entre le parasitoïde et le prédateur : compétition pour la ressource et cléptoparasitisme!

Dynamique des populations du ravageur :



- Effet significatif des ennemis naturels ($P < 0.001$)

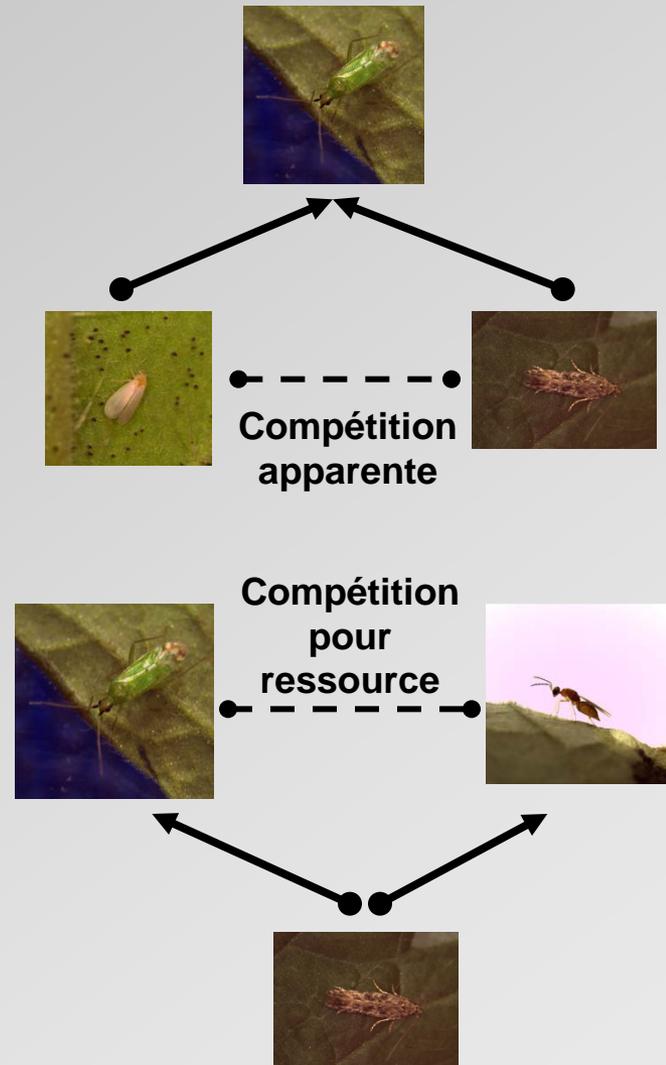
✓ *Tuta absoluta* était mieux contrôlé avec les deux ennemis naturels ensemble

- Compétition apparente entre les aleurodes et *Tuta absoluta* :

⇒ La densité de prédateurs est plus élevée dans le système le plus riche (i.e. aleurodes + *T. absoluta*)

- Coexistence des deux ennemis naturels quand ils sont présents ensemble :

⇒ Le parasitoïde peut survivre malgré la compétition pour la ressource avec un prédateur omnivore

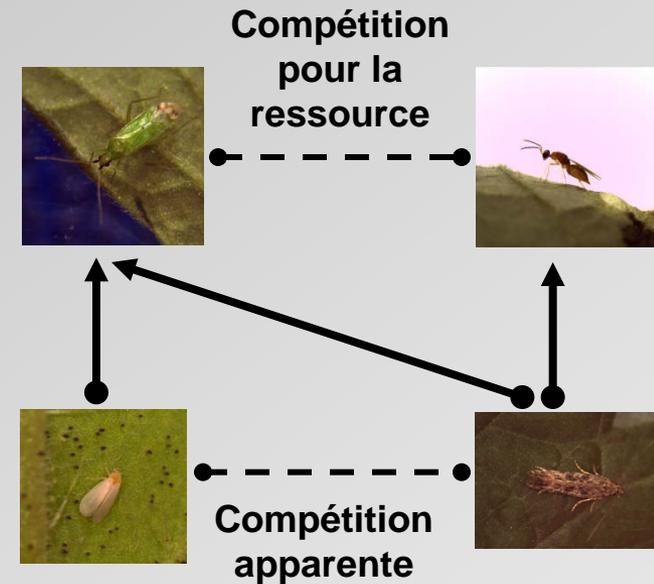


- Compétition apparente entre les aleurodes et *Tuta absoluta* :

⇒ La densité de prédateurs est plus élevée dans le système le plus riche (i.e. aleurodes + *T. absoluta*)

- Coexistence des deux ennemis naturels quand ils sont présents ensemble :

⇒ Le parasitoïde peut survivre malgré la compétition pour la ressource avec un prédateur omnivore



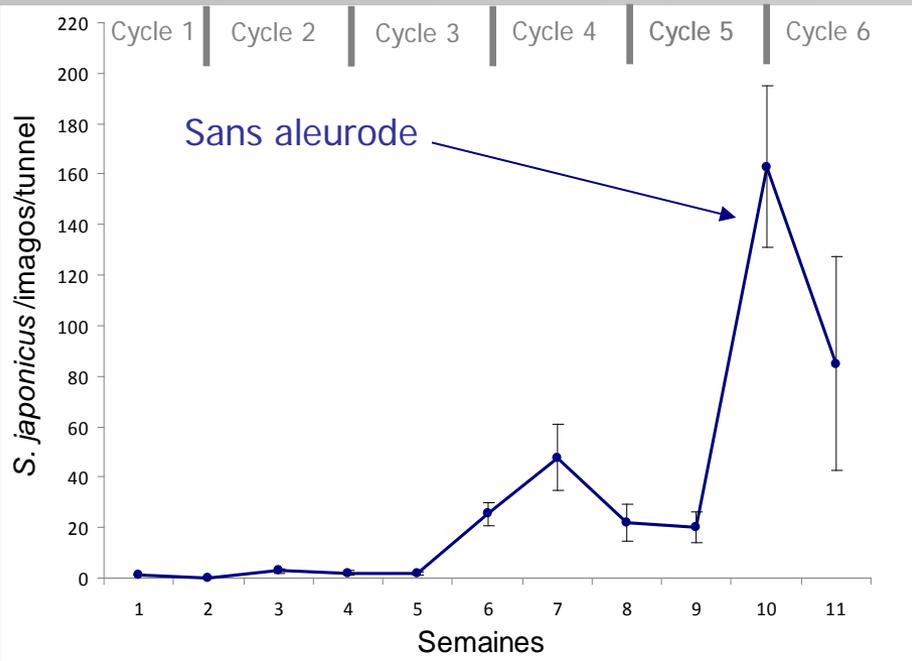
Etude de cas 2 : La compétition apparente peut-elle favoriser l'exclusion du parasitoïde larvaire ?

Expérimentation de long terme en serre:

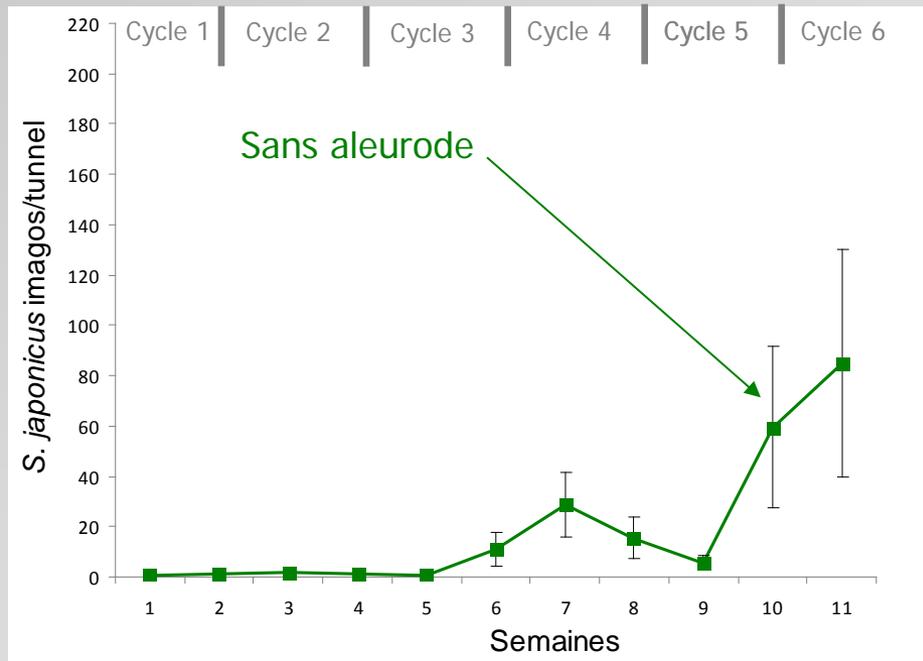
Les populations ont été comptées chaque semaine pendant 2 mois et demi



Parasitoïde seul :



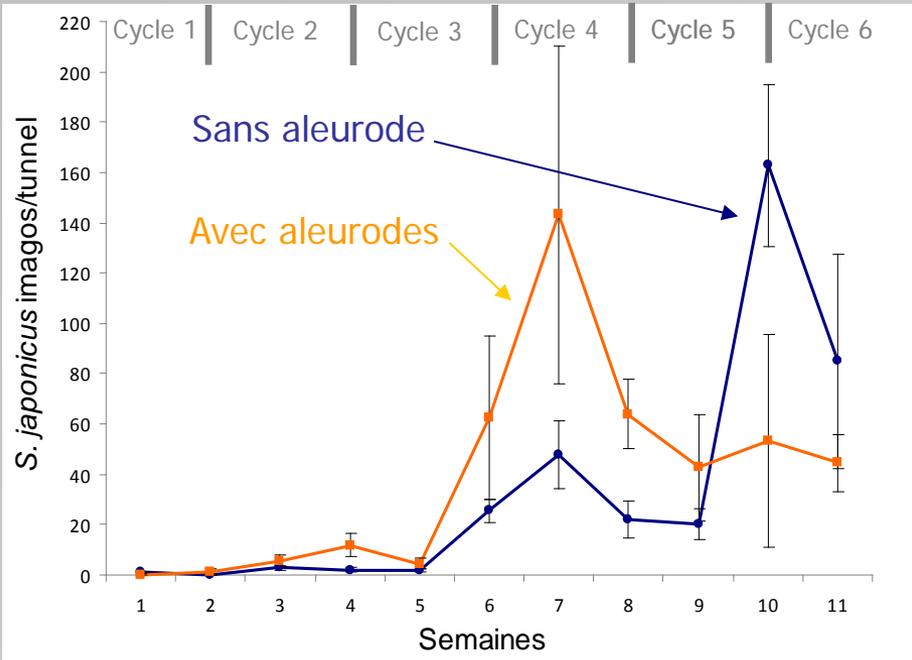
Parasitoïde avec le prédateur :



Barres d'erreurs : Erreurs standards

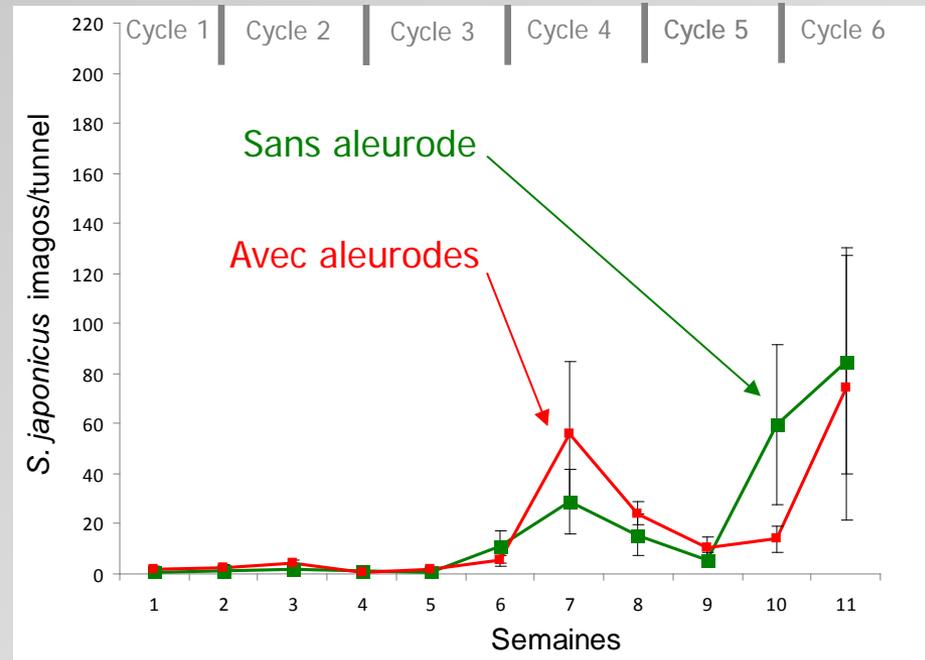
- Tendence négative de la présence du prédateur sur la population du parasitoïde (GEE, $P = 0.066$)
- Impact significatif en interaction avec la date (GEE, $P = 0.043$)

Parasitoïde seul :



Barres d'erreurs : Erreurs standards

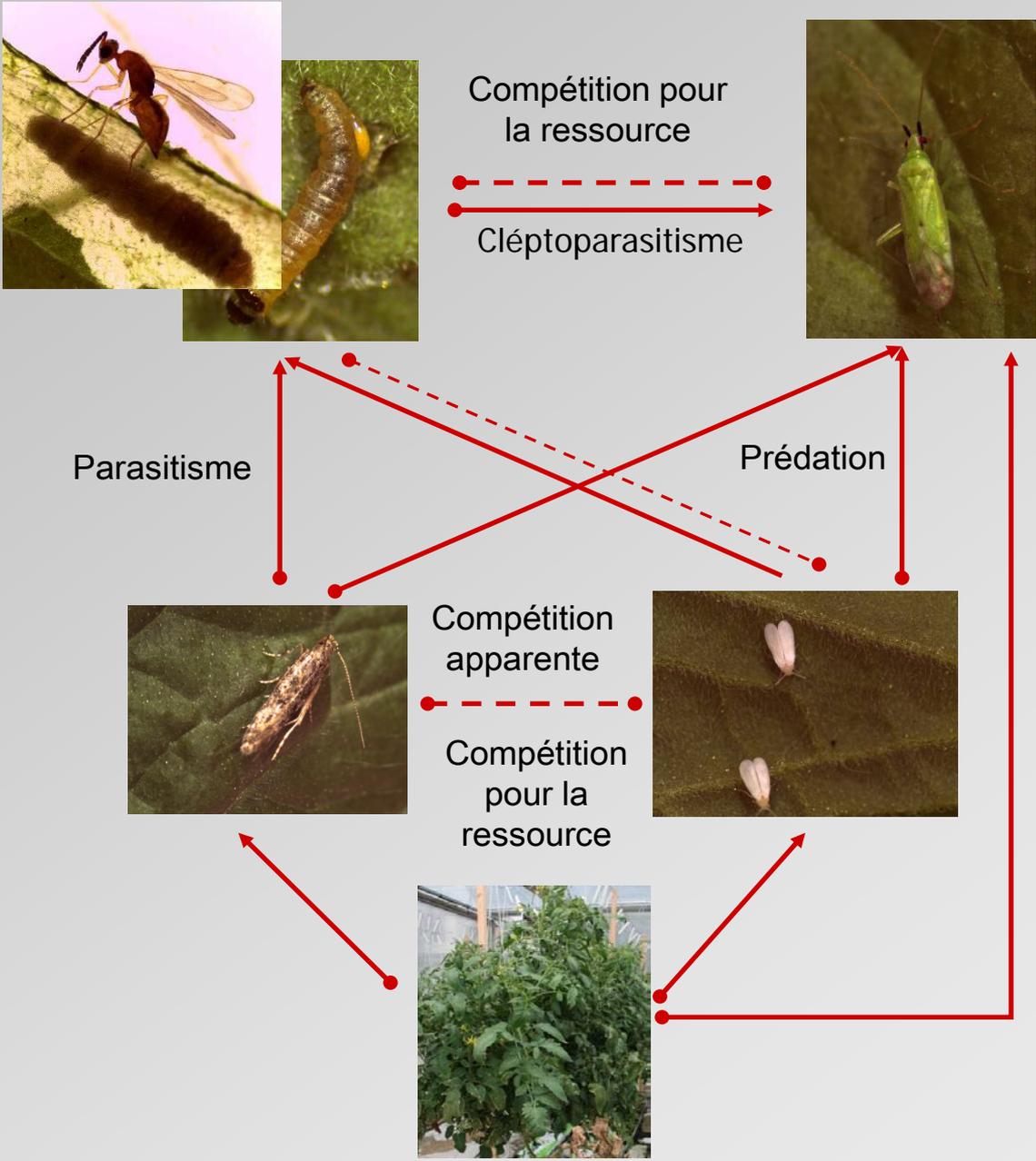
Parasitoïde avec le prédateur :



- Effet positif des aleuroïdes sur la population de parasitoïdes (GEE, $P = 0.072$) >> miellat

✓ Pas d'exclusion du parasitoïde

Lutte biologique: meilleur contrôle obtenu quand les 4 espèces sont ensemble 12

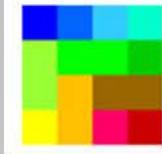


Réseau trophique :

CONCLUSIONS

- ✓ Interactions multiples et diverses même avec peu d'espèces mais coexistence d'un spécialiste et d'un généraliste possible.
- ✓ Impact important des interactions sur la dynamique des populations.
- ✓ Impact positif de la biodiversité sur le contrôle biologique.
- ✓ Résultat des programmes de lutte biologique inoculative difficile à prédire, particulièrement quand plus d'un ennemi naturel est impliqué.

Importance des interactions pour la mise au point d'un programme de lutte biologique fiable



Merci pour votre attention



Je tiens à remercier mon directeur et mon co-directeur de thèse ainsi que toutes les personnes, techniciens et stagiaires qui ont participé à ces expérimentations !

