



HAL
open science

Favoriser la régulation naturelle des bioagresseurs ALTO Systèmes en Arboriculture et Transition agrOécologique

Jean-Michel Ricard, Pierre-Éric lauri, Michaud Marion, Aude Alaphilippe,
Solene Borne, servane Penvern, Arnaud Dufils, Simon Sylvaine

► To cite this version:

Jean-Michel Ricard, Pierre-Éric lauri, Michaud Marion, Aude Alaphilippe, Solene Borne, et al.. Favoriser la régulation naturelle des bioagresseurs ALTO Systèmes en Arboriculture et Transition agrOécologique. Les webinaires DEPHY EXPE, DEPHY, Apr 2022, En ligne / Online, France. hal-04515318

HAL Id: hal-04515318

<https://hal.inrae.fr/hal-04515318>

Submitted on 21 Mar 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Favoriser la régulation naturelle des bioagresseurs

ALTO

Systemes en **A**rboricu**L**ture et **T**ransition agr**O**écologique

Jean-Michel RICARD – Ctifl

Lauri Pierre-Éric², Michaud Marion¹, Alaphilippe Aude³, Borne Solène³, Penvern Servane⁴,
Dufils Arnaud⁴, Simon Sylvaine³

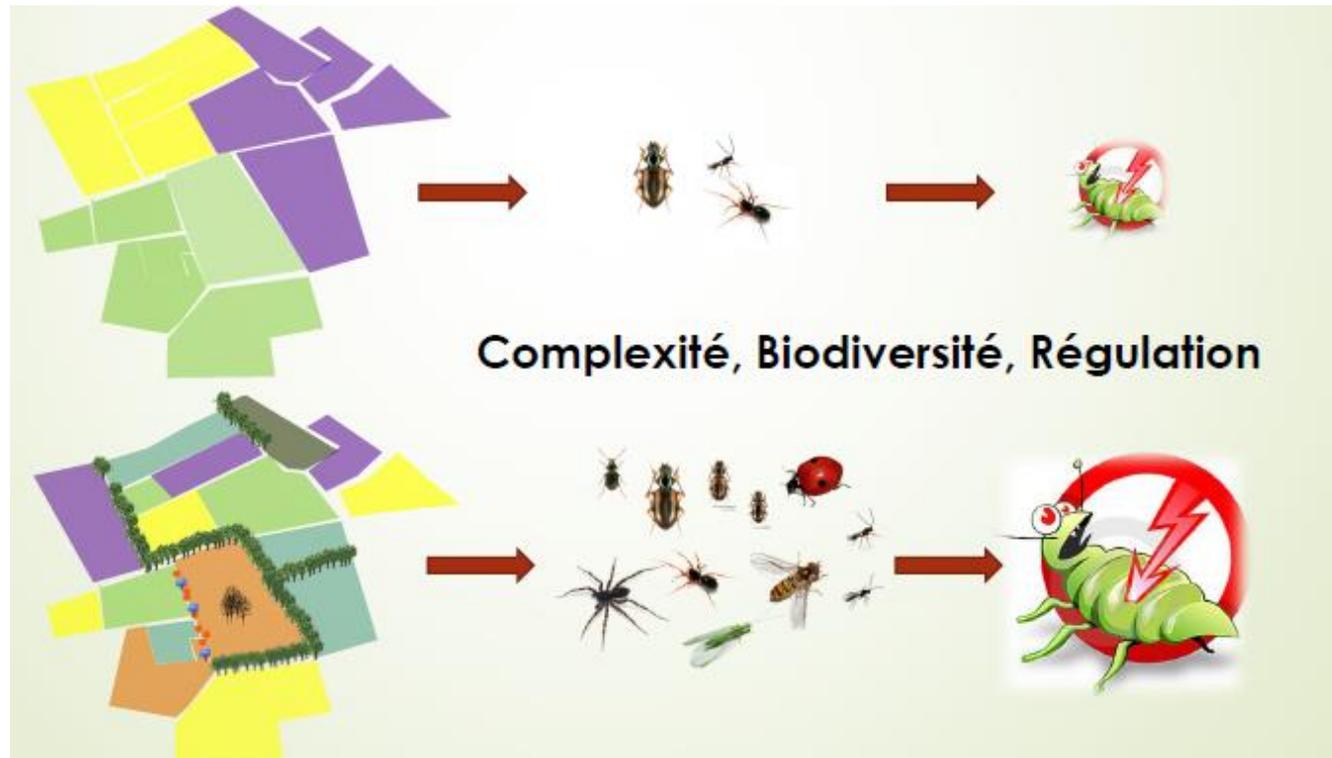
¹ Ctifl, Centre de Balandran, 30127, Bellegarde, France

² INRAE, UMR ABSys, 34000, Montpellier, France

³ INRAE, UERI Gotheron, 26320, Saint-Marcel-lès-Valence, France

⁴ INRAE, Ecodéveloppement, 84914, Avignon, France

Contexte : Relation positive entre biodiversité et fonctionnement des écosystèmes agricoles



D'après Plantegenest M.

Effet souvent positif de la diversité sur divers processus écologiques correspondant à des Services Ecosystémiques ou déterminant leur niveau de fourniture : pollinisation (e.g. Nicholls et Altieri, 2013), résistance aux maladies, dispersion des graines, contrôle biologique (e.g. Maine et Boyles, 2015), recyclage de la matière organique, bioturbation...

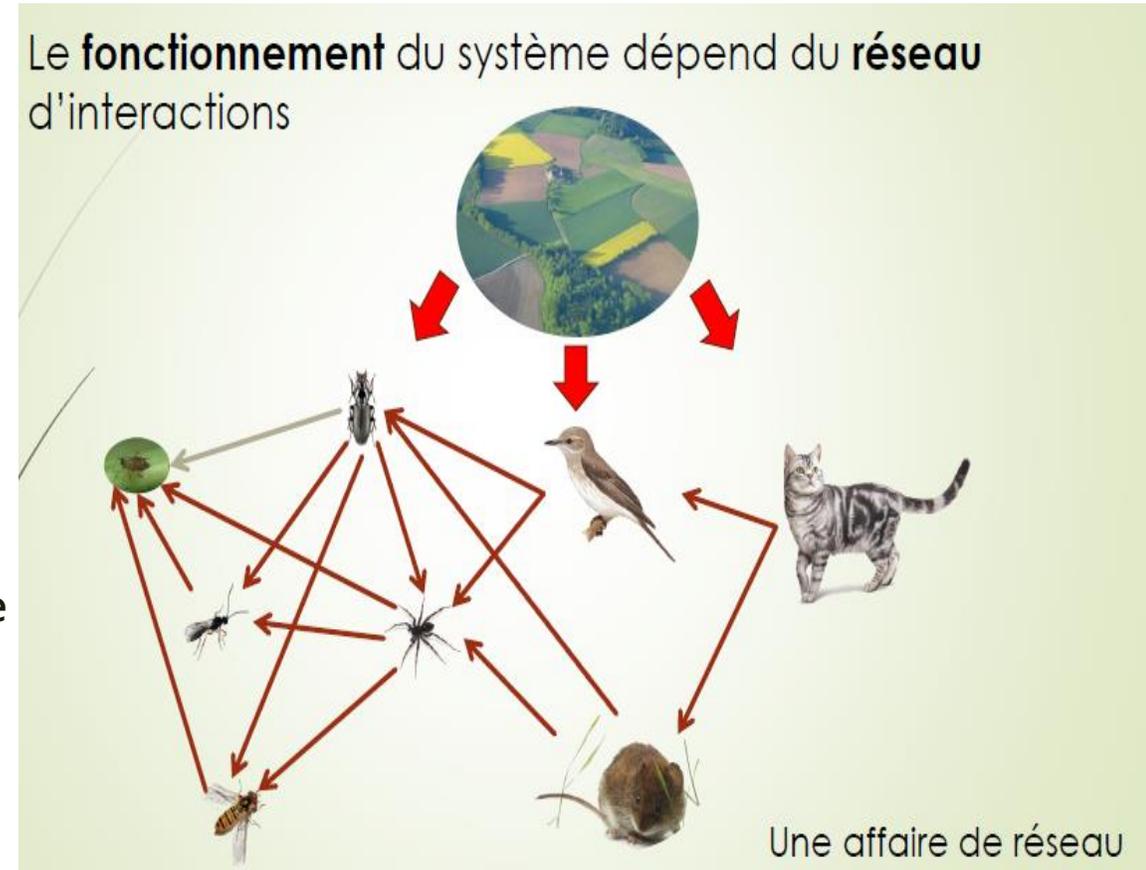
Contexte : la régulation naturelle

Augmenter la biodiversité ? Jusqu'où ?

La régulation doit être anticipée sur l'ensemble du cycle du ravageur et à des moments clés

Prédation \neq régulation (biologique) \neq maîtrise agronomique

D'autres effets que la prédation interviennent dans le niveau d'infestation : barrière-dilution, paysage chimique,



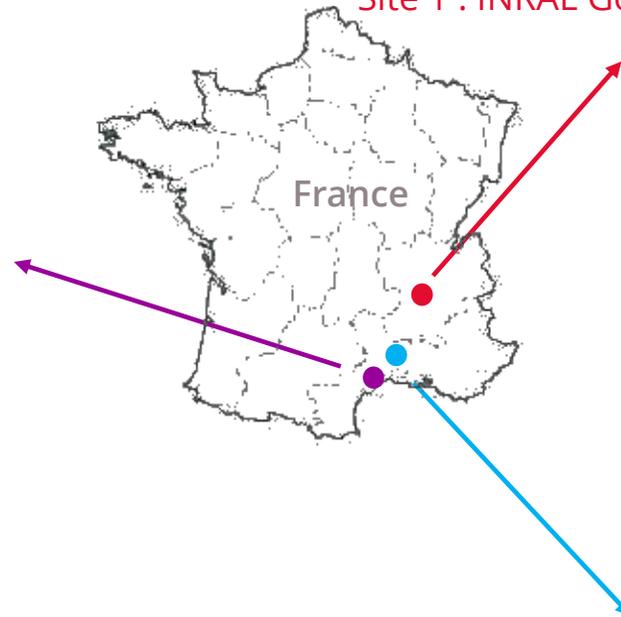
ALTO : mettre à l'épreuve le concept de verger optimisé pour la régulation naturelle

Trois cas d'étude

Site 3 : Restinclières
INRAE UMR ABSys



Site 1 : INRAE Gotheron



Site 2 : Ctifl Balandran



Des espaces de production (très) diversifiés
Et le pommier comme espèce commune

Leviers utilisés dans ALTO pour favoriser la régulation naturelle

- ✓ Diversité d'espèces et variétés cultivées
- ✓ Diversité d'habitats (aménagements) qui apportent gîtes et couverts : ressources variées dans l'espace et le temps, abris temporaires, hivernage, reproduction
- ✓ Agencement spatial (Design) et push-pull : effet de barrière-dilution, variété attractives, plantes répulsives
- ✓ Adaptation des pratiques :
 - O phyto (site de Gotheron) , O IFT hors biocontrôle et Cu à dose réduite (site Balandran)
 - Respect des strates herbacées
 - Travail du sol limité (système sandwich) et/ou enherbement total



Favoriser le gîte et le couvert pour les ennemis naturels : diversité des ressources florales

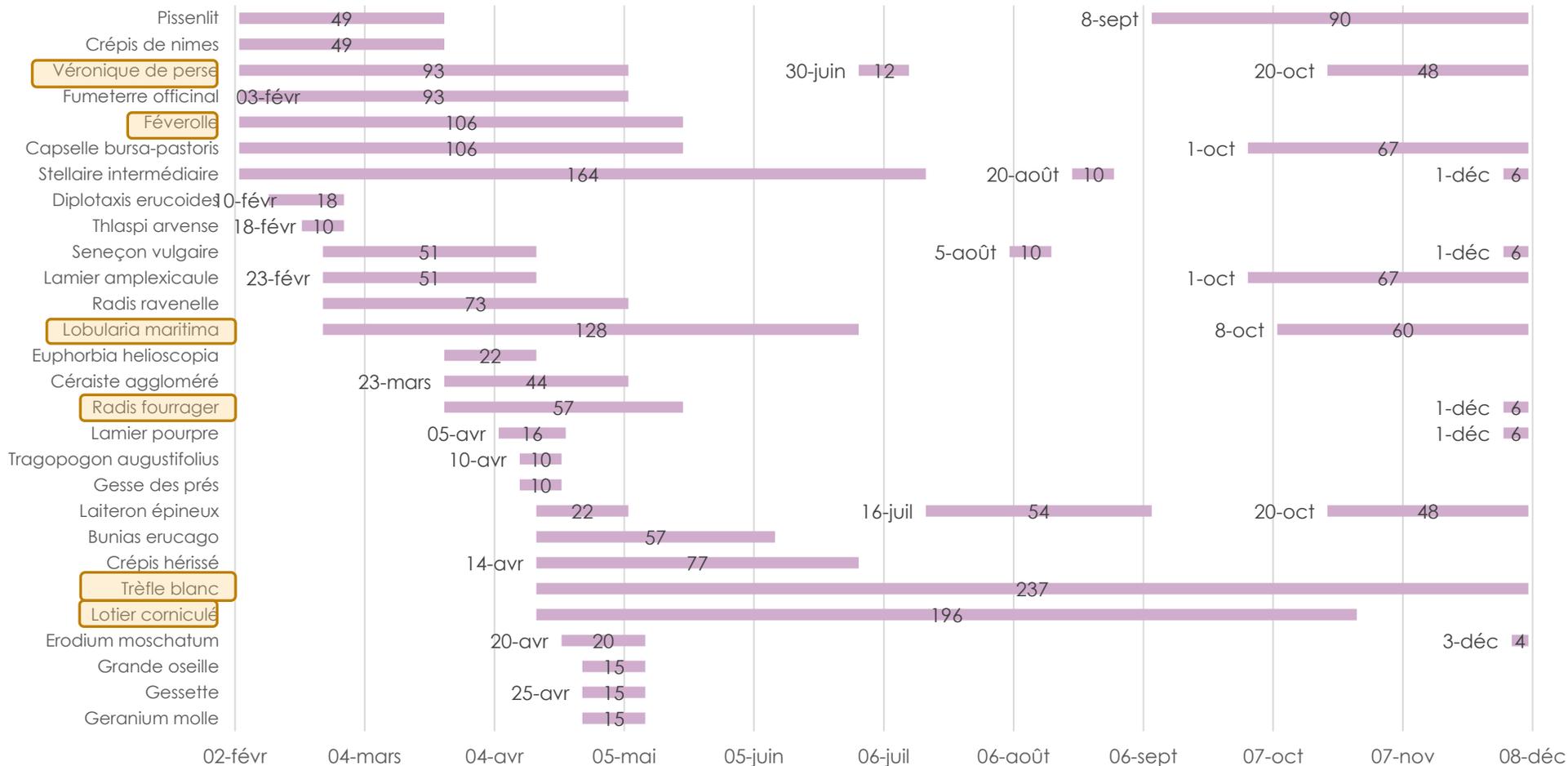


Strate herbacée - Alto Balandran : 130 espèces de plantes en fleurs

Strates herbacées : diversité des ressources (florales)

Calendrier de floraison des plantes spontanées et semées des zones Pommiers

Alto Balandran, 2020



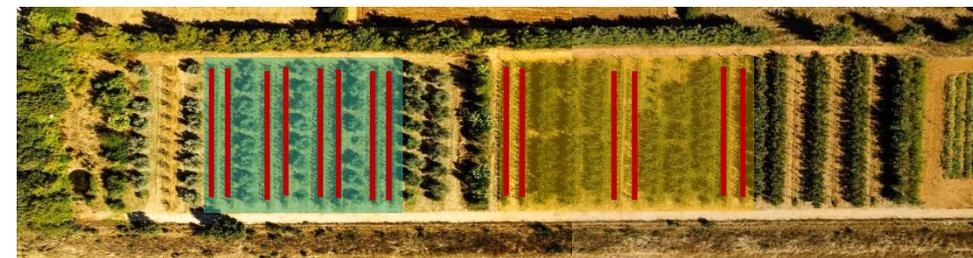
12

Durée de floraison en jours

➔ Des espèces semées

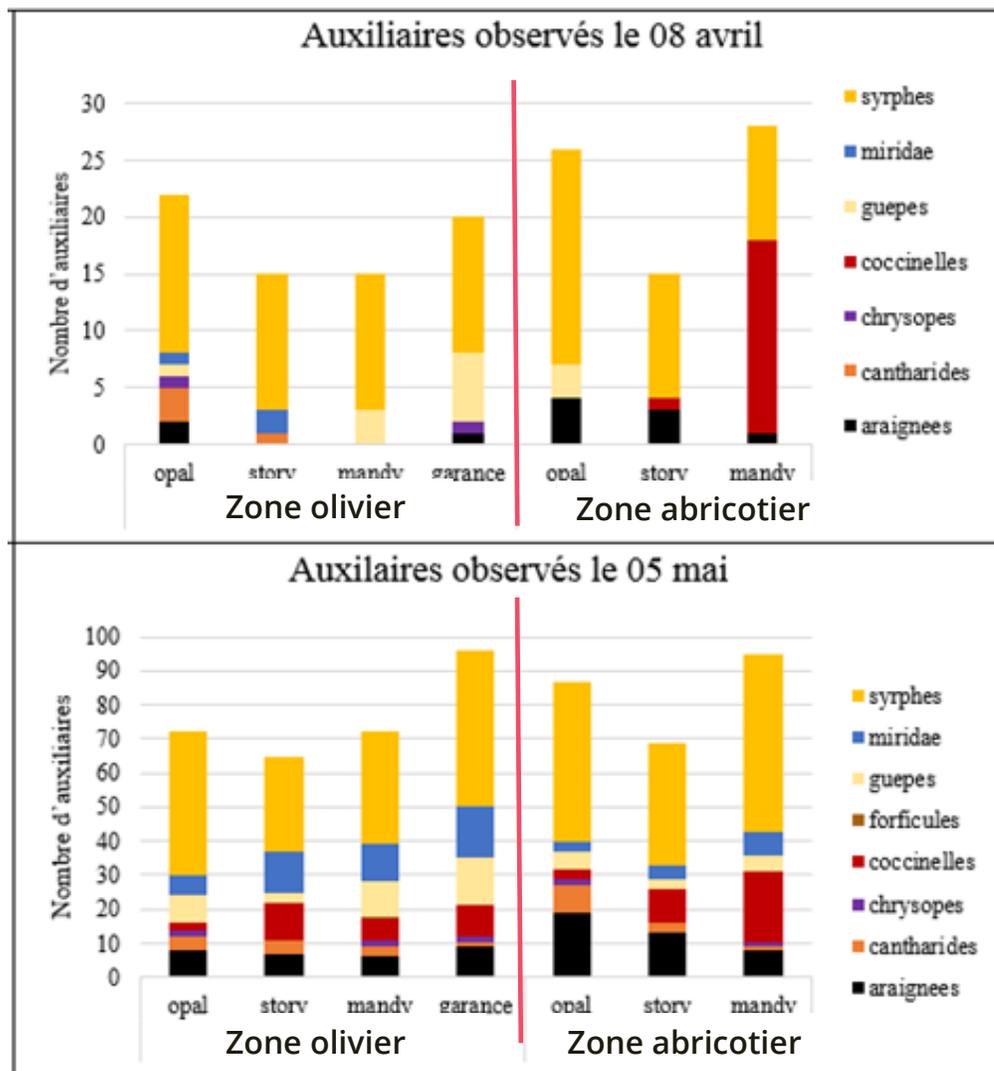
➔ Des espèces spontanées

Engrais verts fleuris en inter-rang des pommiers et attractivité des auxiliaires



Association Pommier-olivier

Association Pommier-abricotier



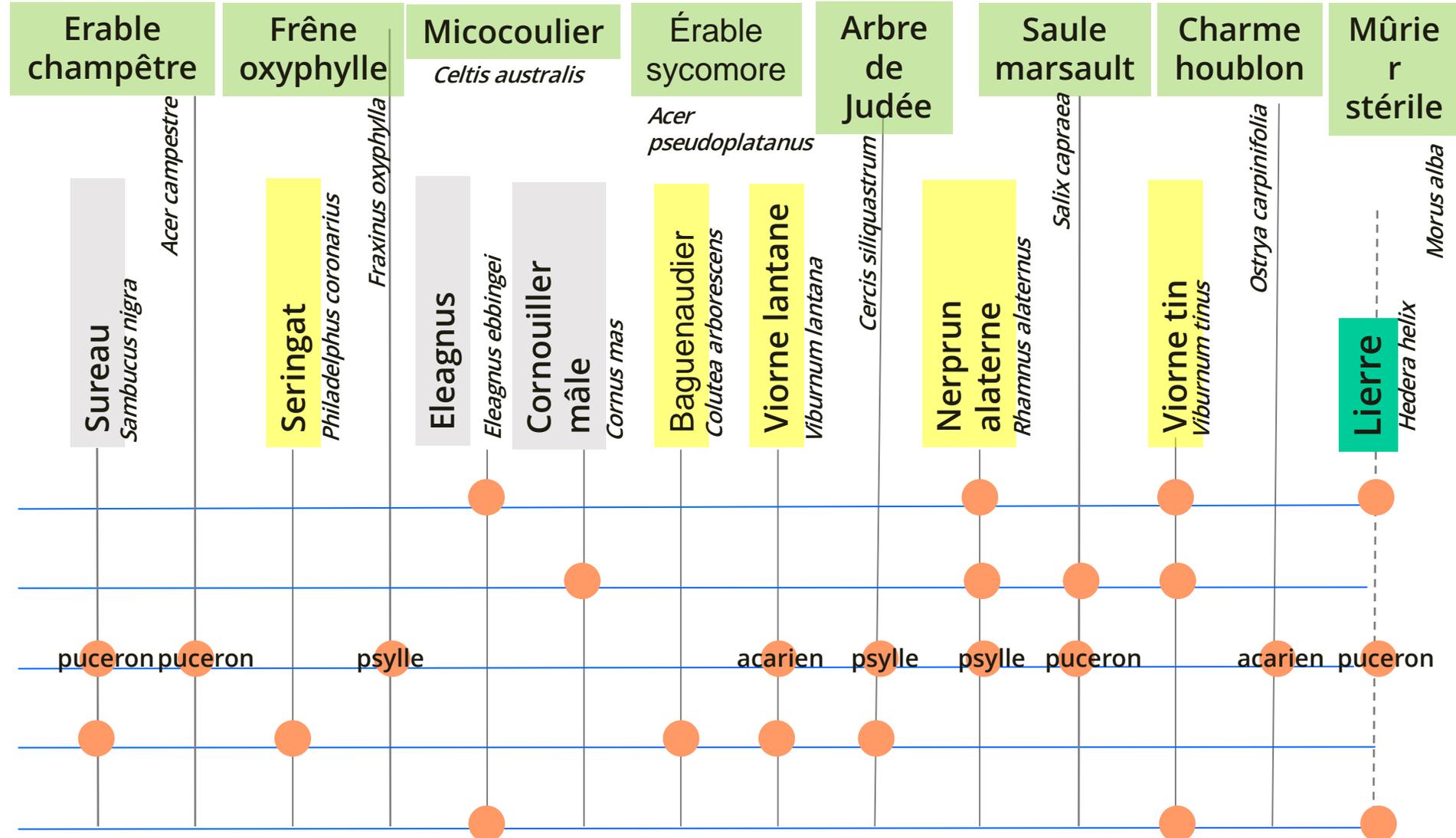
Alto Balandran, 2021

Transect visuels
15' X 2 personnes

Favoriser le gîte et le couvert : haie multi-fonctions ressources pour les arthropodes auxiliaires

Essences adaptées aux conditions de sol et de climat, implantées en haie double

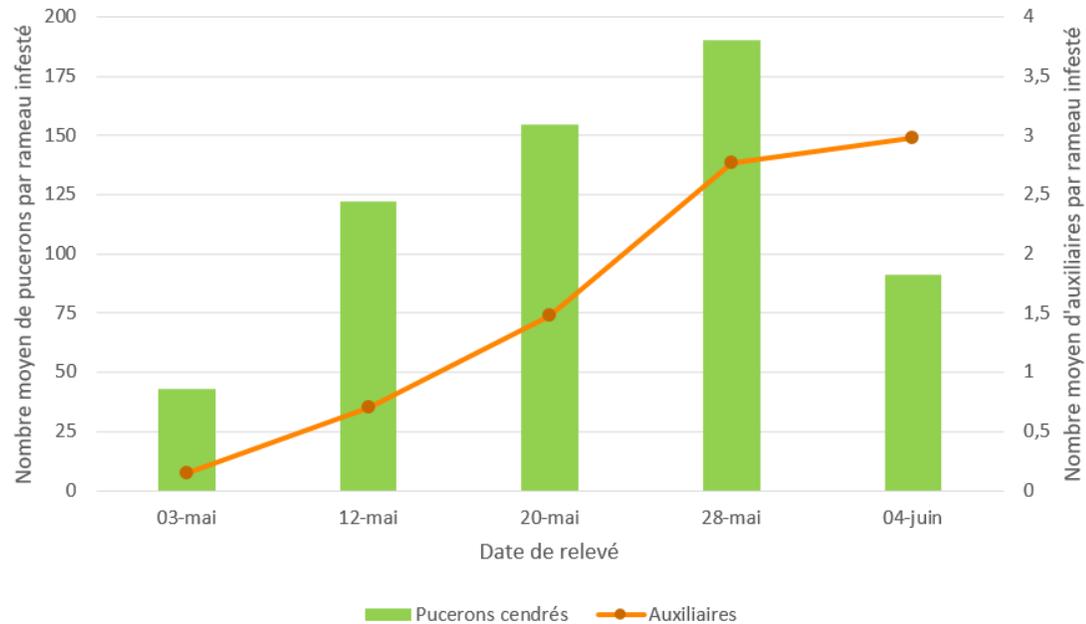
Alto Gotheron



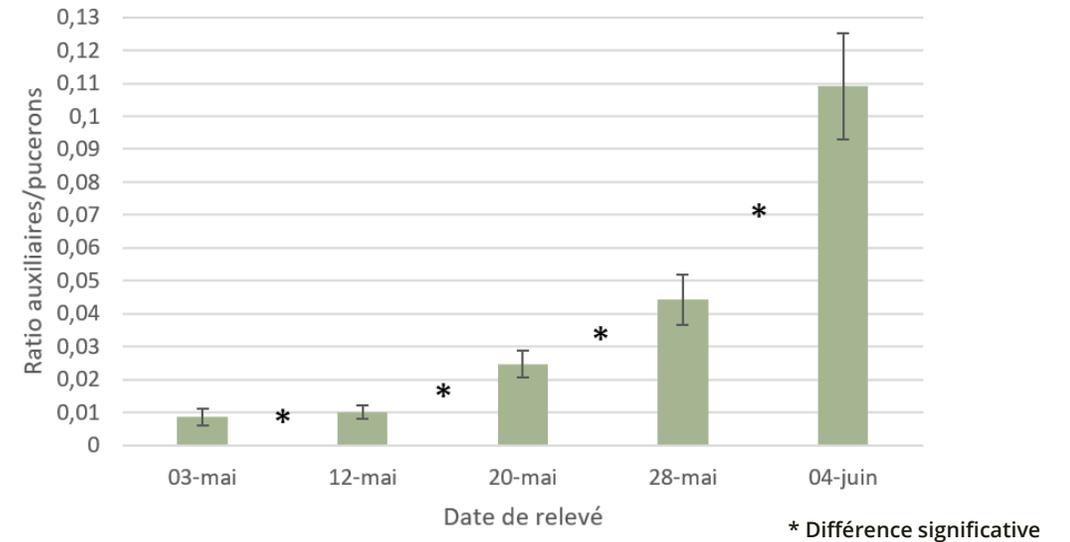
La régulation naturelle en verger : modèle du puceron cendré du pommier

Alto Gotheron 2021
D'après E. Moïssset, stage Master 2

Abondance puceron cendré et auxiliaires



Ratio auxiliaires/pucerons

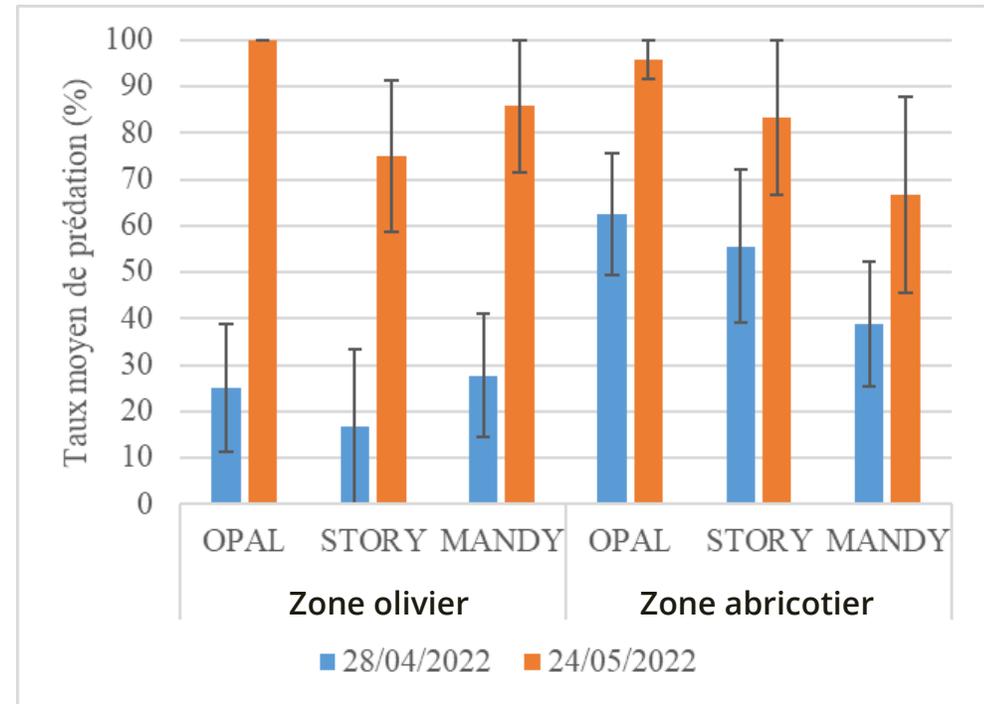


Dynamique des auxiliaires

Auxiliaires spécialistes : effectif corrélé au nombre de pucerons avec pic décalé dans le temps (10 jours après pic pucerons)

Auxiliaires généralistes : effectif +/- constant

La régulation naturelle en verger : carte de prédation (proies sentinelles)



Taux de prédation, carte de pucerons aux deux dates de pose

Alto Balandran, 2022

La régulation naturelle en verger : modélisation du nombre de puceron cendré du pommier



RÉSULTATS DE SUIVI DE RAMEAUX MARQUÉS

Nb pucerons ~ zone + nb auxi généralistes + nb auxi spécialistes + nb fourmis + (1|session)

Effet fixe	Estimate	P-value
Intercept	3,10903	3,26 E-14
→ Zone olivier	-0,59944	0,004913
→ Nombre de fourmis	0,16446	0,000102
→ Nombre d'auxiliaires généralistes	-0,90801	0,00194
→ Nombre d'auxiliaires spécialistes	0,34785	0,029127

- Effet significatif des facteurs explicatifs
- Moins de pucerons sur les pommiers dans zone olivier
- Effet négatif des auxiliaires généralistes sur le nombre de pucerons
- Effet positif des auxiliaires spécialistes
- Effet des fourmis qui favorisent le nombre de pucerons



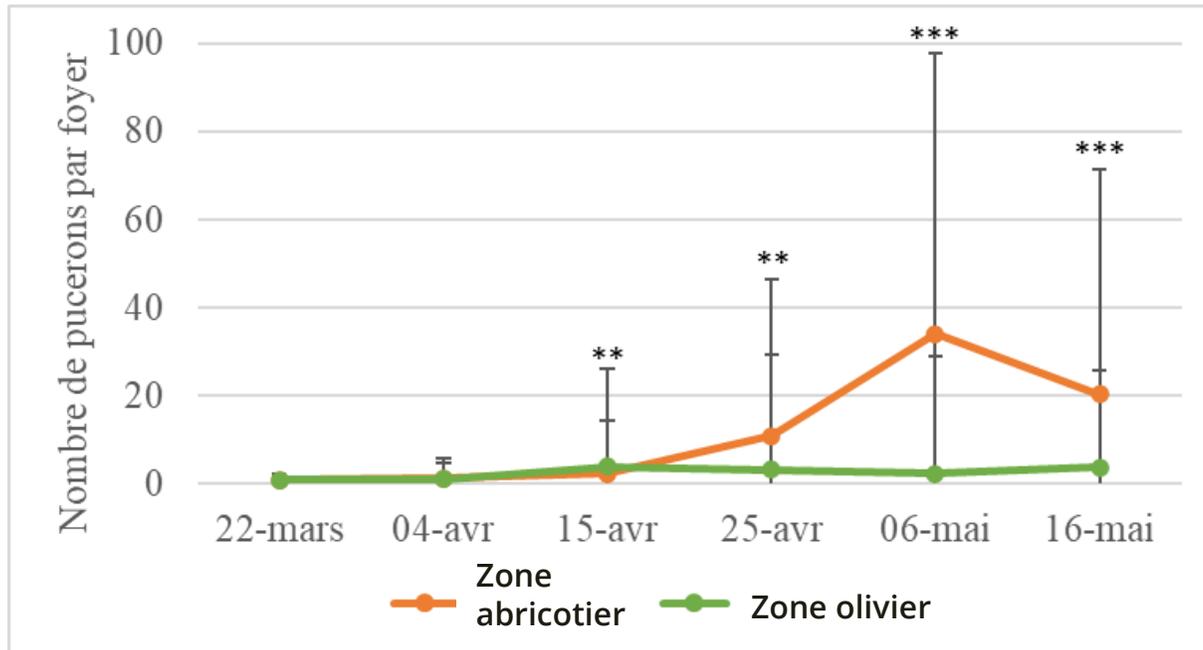
Source personnelle



Source personnelle

Alto Balandran, 2022

Agencement spatial (design) et/ou interaction entre cultures associées ?



Nombre moyen de pucerons par foyer en fonction du temps, *test de Wilcoxon*

Nombre moyen de puceron par foyer = moyenne de classe



Association Pommier-olivier

Association Pommier-abricotier

- Un pic d'infestation au **6 mai**
- Un début de différenciation des deux zones des mi-avril
 - o Un départ rapide de l'infestation dans la zone Olivier
 - o Un infestation plus importante dans la zone Abricotier
- **Dégâts sur fruit** : 2x plus de dégâts dans la zone Abricotier (16%) que dans la zone Olivier (7%)
- Dans la **zone Olivier**, dégâts « **agronomiquement acceptables** »

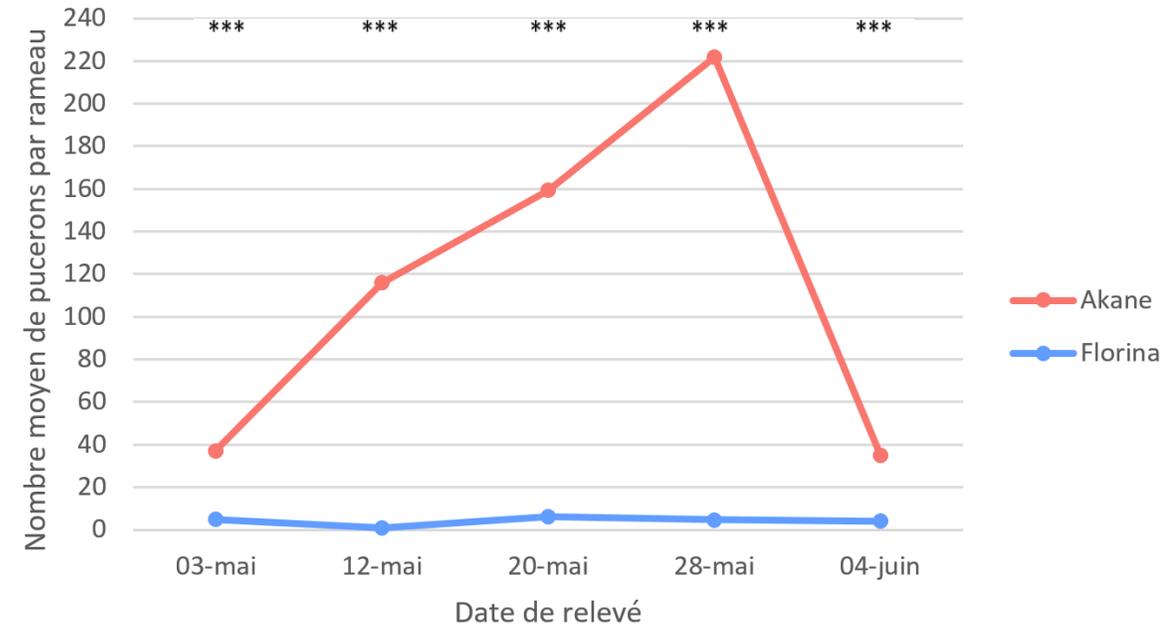
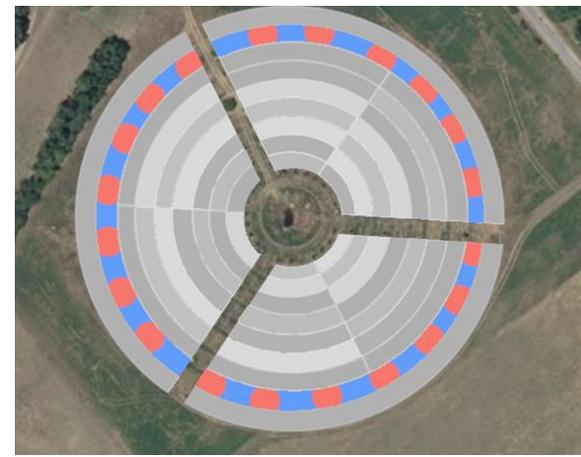
Alto Balandran 2022

Agencement spatial (design) : une variété « cul de sac » pour le puceron



Classes d'infestation (% bourgeons avec fondatrices de pucerons)

-> Pas de différence significative entre les deux variétés en mars (données 2021, idem 2022)



-> Pas de développement de puceron cendré sur Florina en saison

Alto Gotheron 2021

Conclusion :

- ✓ Nombreuses interactions !
- ✓ Variabilité de la Régulation naturelle (puceron cendré) : échelle d'approche, année et climat, cultivar et âge des arbres, zone...
- ✓ Régulation agronomique : Niveau de dégâts +/- élevé, impact rendement, croissance
- ✓ Approche multi-ravageurs : pratiques et aménagements sont ils favorables au contrôle de l'ensemble des bioagresseurs ?
- ✓ Nombreuses questions en suspens à l'étude : effet de barrière-dilution, plantes répulsives...
- ✓ Généricité des résultats

MERCI



UERI Gotheron
UR PSH
UR Ecodéveloppement
UMR SYSTEM
UR EMMAH Sols