



Recherches pour définir des leviers de gestion de la biodiversité améliorants le contrôle biologique des ravageurs en vergers de pommiers

INRA, PACA « Plantes & Système de cultures Horticoles »

Pierre Franck, Marlice Botelho, Manon Lefebvre, Jérôme Olivares, Cécile Thomas, Jean-Francois Toubon, Jean-Charles Bouvier, Mohamed-Mahmoud Memmah, Claire Lavigne

UAPV, IUT « Institut Méditerranéen Biodiversité & Ecologie»

Armin Bischoff, Luan Odorizzi

pierre.franck@paca.inra.fr

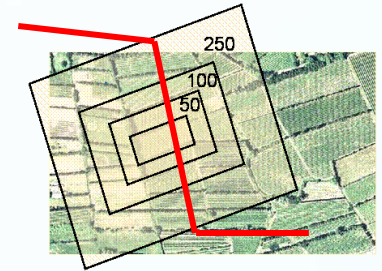
Réussir l'agroécologie en région méditerranéenne, RED PACA, 11 Décembre 2015

ANR PEERLESS:

Predictive Ecological Engineering for Landscape Ecosystem Services and Sustainability

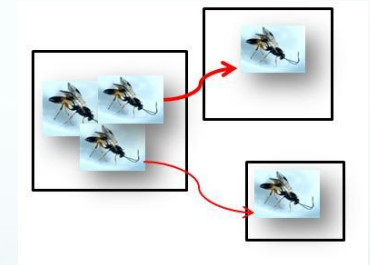
- Identifier les **caractéristiques de paysage** qui renforcent la régulation biologique des bioagresseurs

Infrastructures agro-écologique & Habitats semi-naturels



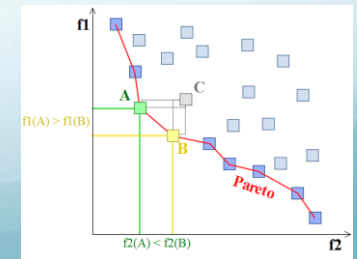
- Identifier les **mécanismes écologiques** impliqués dans la dynamique des populations de ravageurs et d'auxiliaires

Déplacements & Interactions trophiques



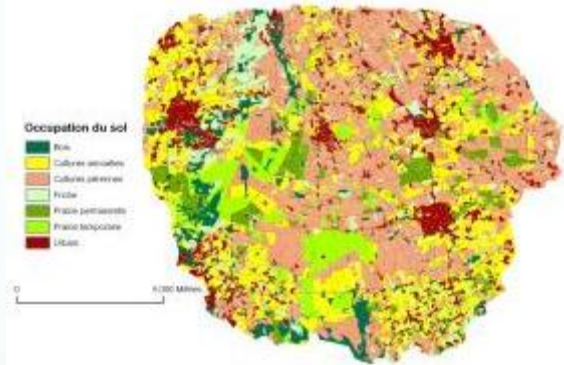
- Proposer des **déploiements viables** d'aménagements d'habitats semi-naturels et de pratiques agro-écologiques dans des paysages agricoles

Modèles d'optimisation multi-objectifs



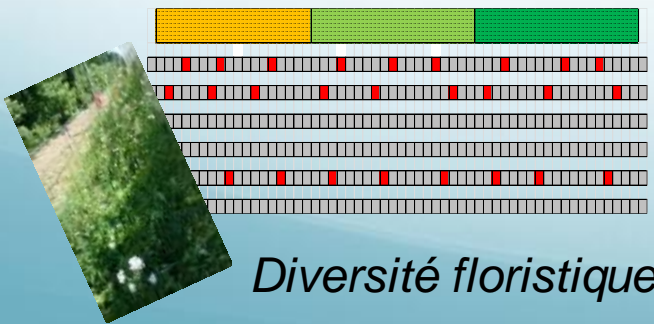
Dispositifs expérimentaux

> **Zone d'observation:**
Vergers de la Basse vallée de la Durance (SEBIOPAG)



Habitats seminaturel

> **Vergers Expérimentaux:**
INRA St-Paul, Gothon, Station régionale La Pugère



Diversité floristique

> **Relevés écologiques:**
ravageurs, auxiliaires, flores

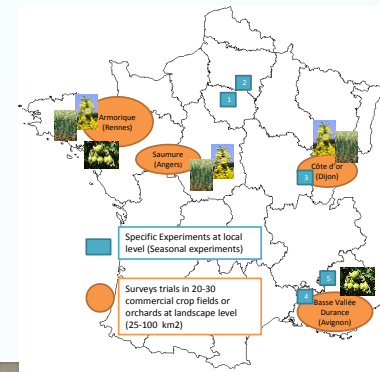


Observations spatialisées

> **Relevés socio-économiques:**
pratiques agronomiques, données micro-économiques



Spatialisation des pratiques



Modèles Biologiques

Système de culture

Verger de pommiers



Insectes bioagresseurs

Carpocapse des pommes, *Cydia pomonella*

Puceron cendré, *Dysaphis plantaginae*



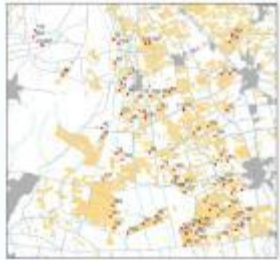
Ennemis naturels des bioagresseurs

Parasitoïdes & Prédateurs généralistes



Abondances relatives des prédateurs généralistes au printemps

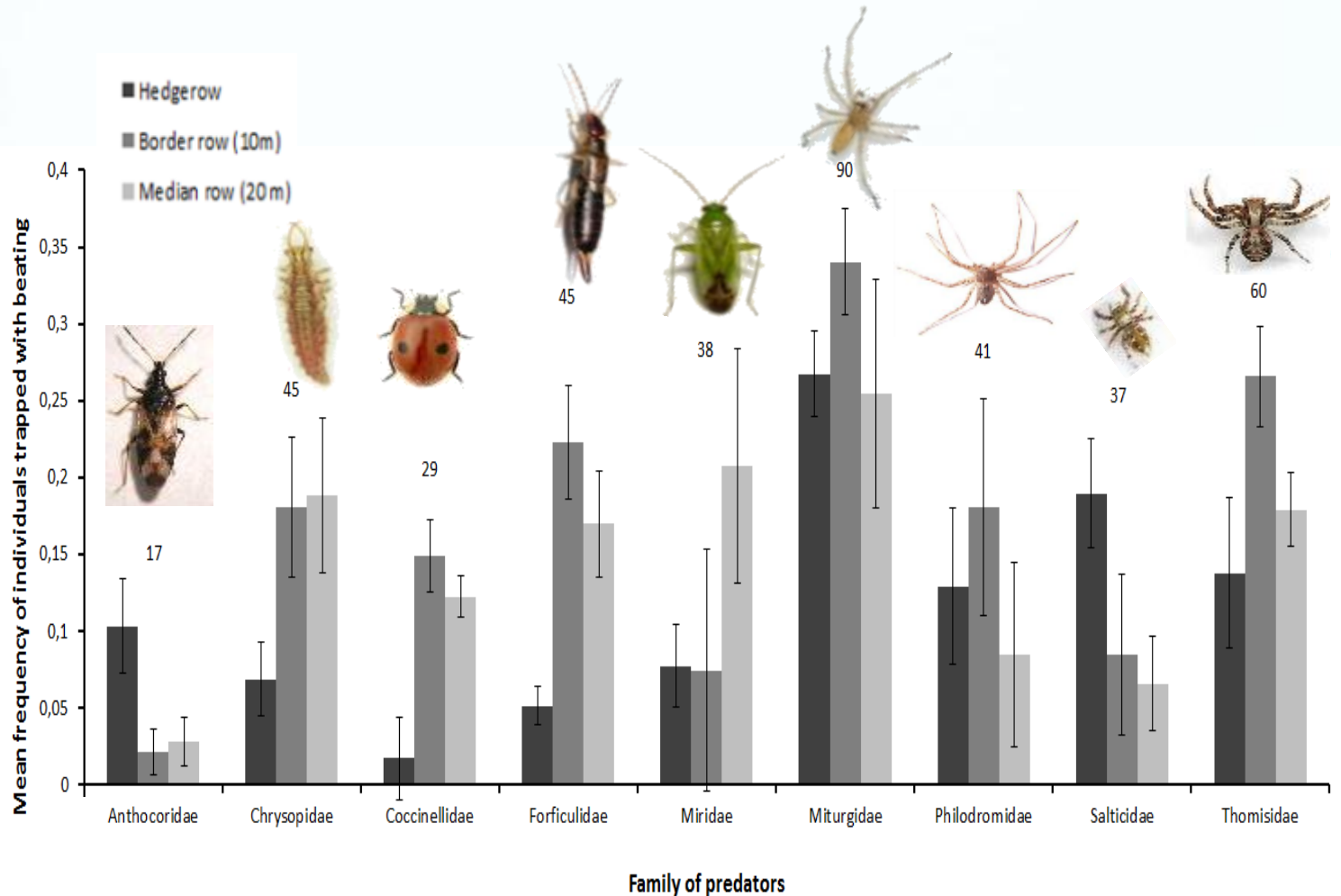
27 vergers commerciaux



Battage haie+ verger
juin 2012



800
arthropodes
prédateurs
collectés



Impact des haies sur le taux de prédation des œufs sentinelles

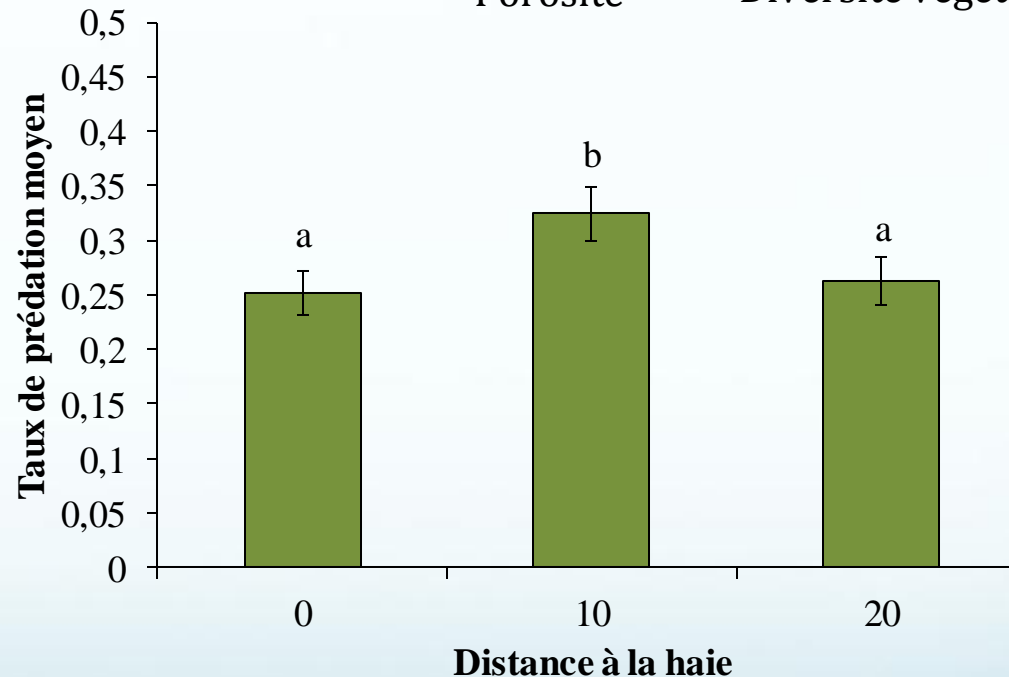
Taux de prédation ~ Distance à la haie + Type de haie + Densité de carpocapse

P=0.019

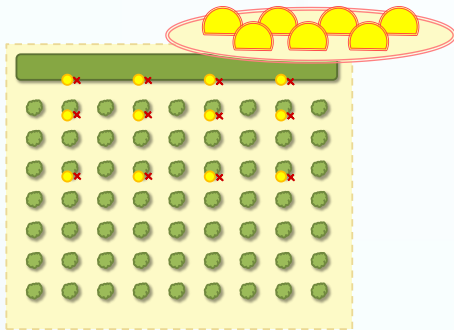
P=0.048

Porosité

Diversité végétale



27 vergers commerciaux



Exposition d'œufs sentinelles de carpocapse

Mesure de prédation après une semaine



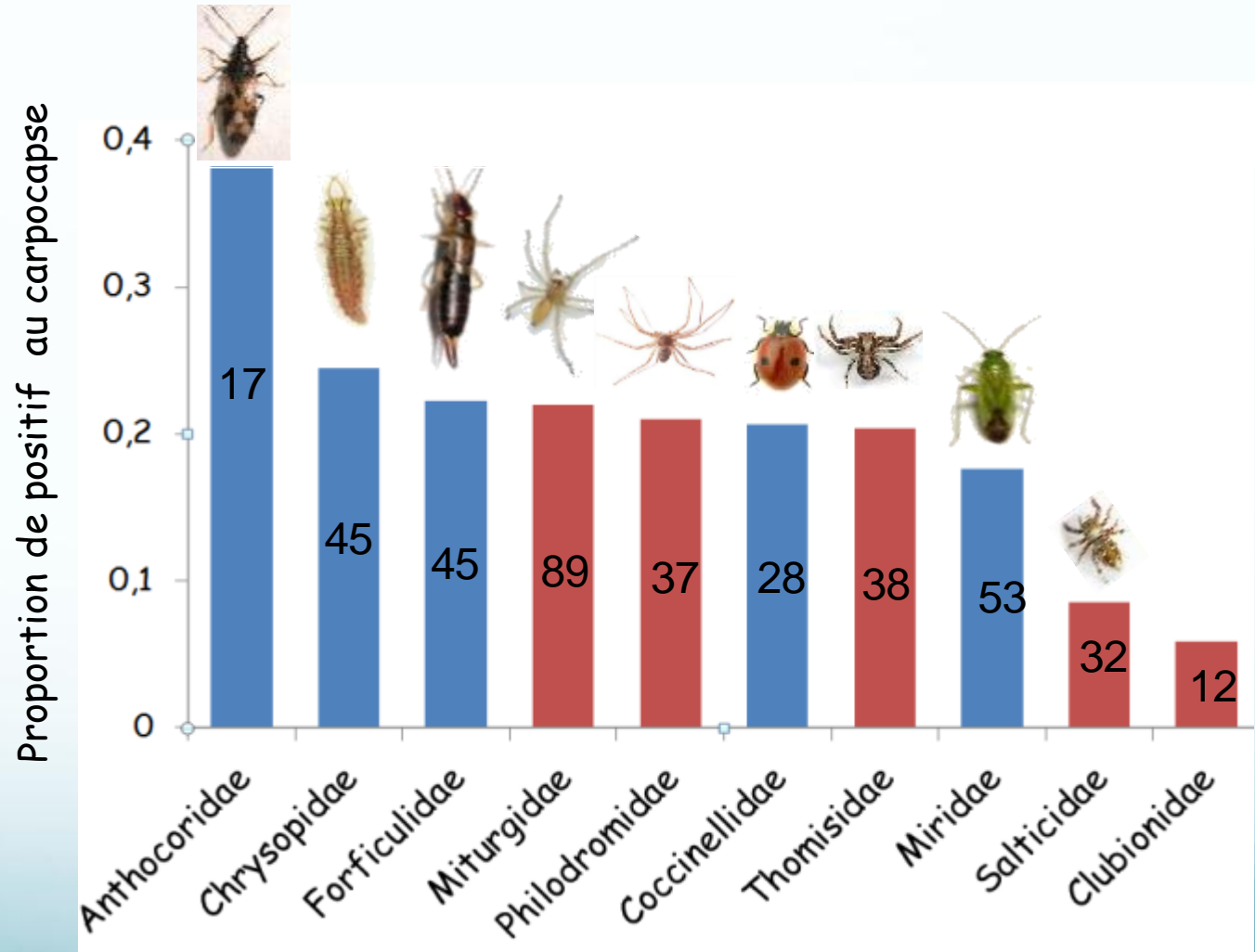
Renforcement de la prédation à proximité de la haie

Taxons impliqués dans la prédation du carpocapse au printemps

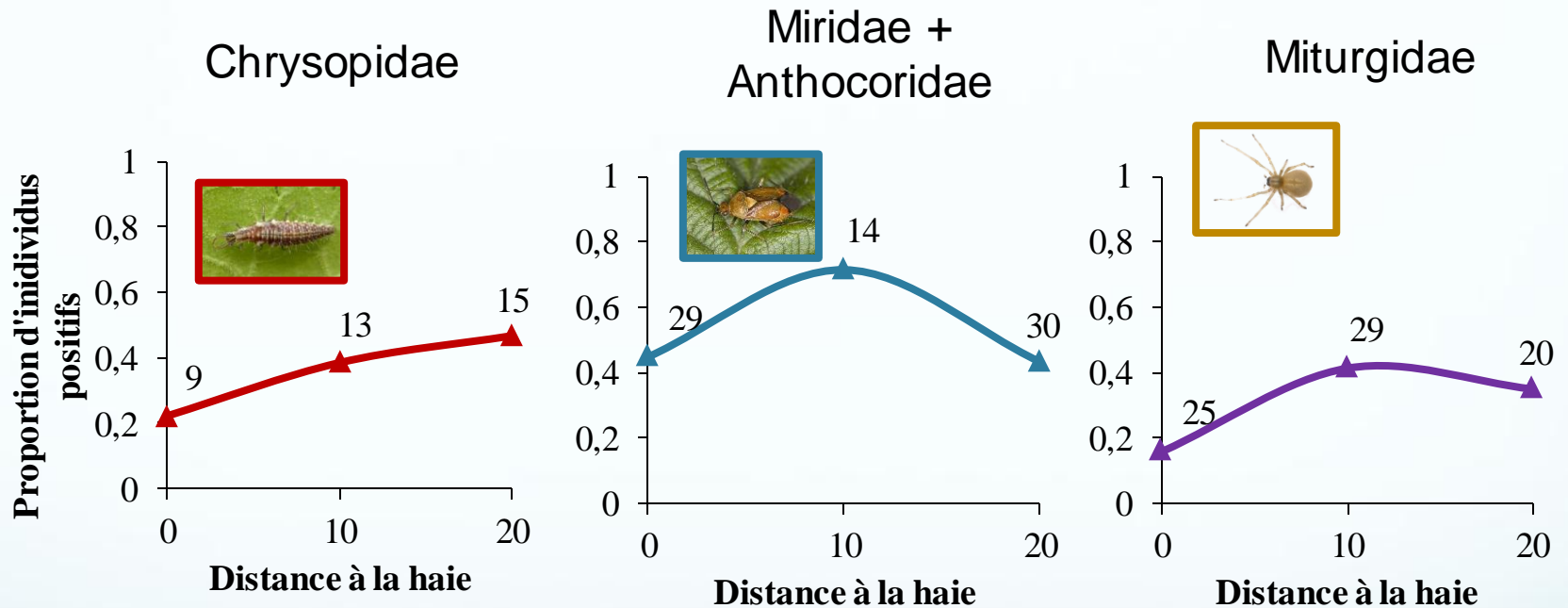
Tests PCR
spécifique à l'ADN
de carpocapse



400
arthropodes
prédateurs
testés

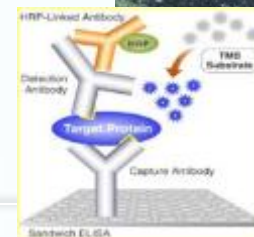


Lien trophique en fonction de la distance à la haie



Comparativement plus de consommateurs carpacapse en rang de bordure chez les **Miridae** et les **Miturgidae**

Mesures des déplacements haie-verger au printemps



13 vergers commerciaux

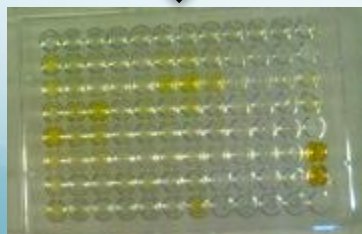
Pulvérisation d'oeuf (haie au nord)



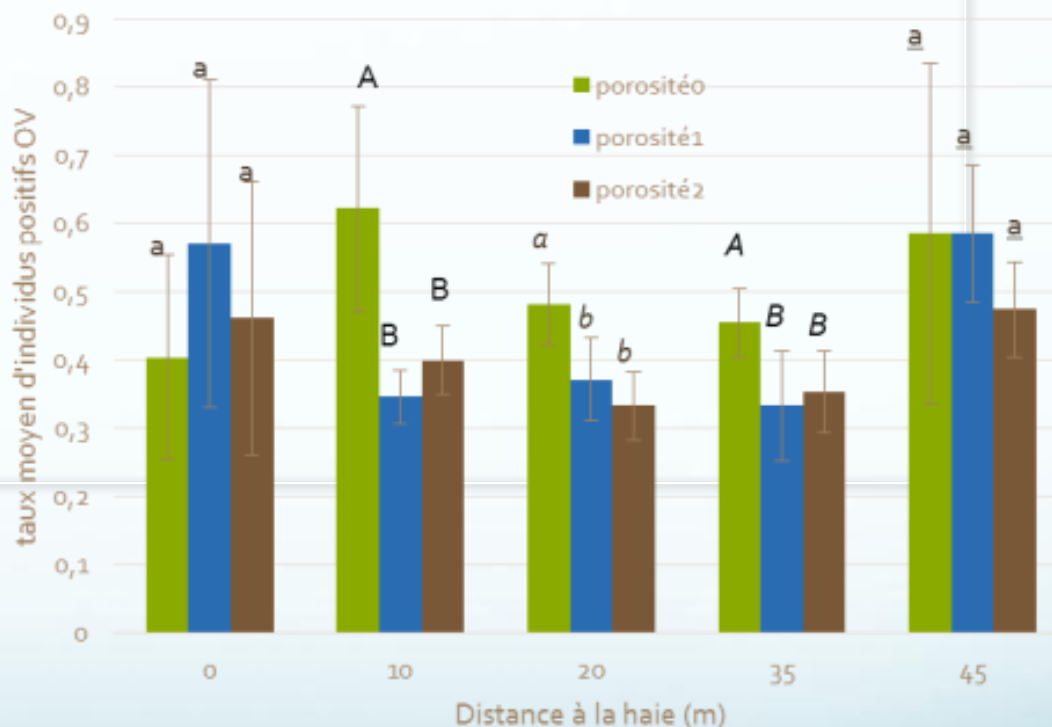
+



Echantillonnage (juin 2014):
Barber & Frappage



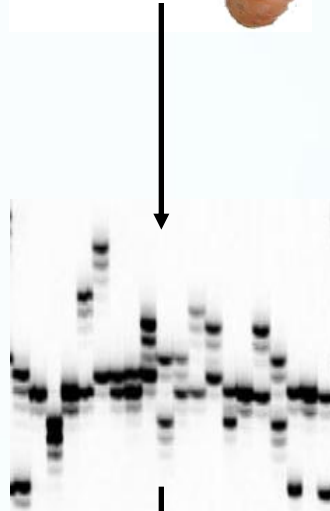
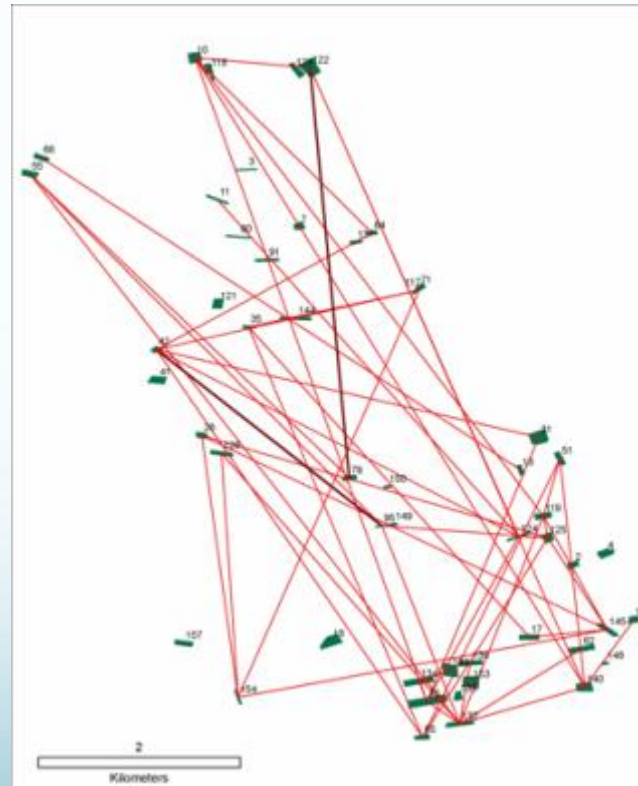
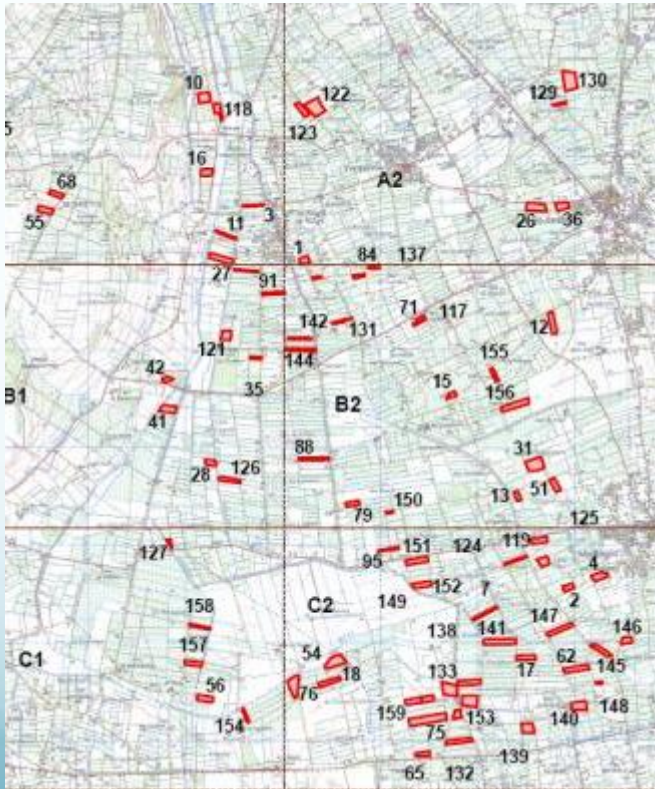
ELISA : 1694 arthropodes



Résultats en cours d'analyse

Estimation de la dispersion du carpocapse

- Assignment **génétique** d'individus géo-référencés
- Reconstitution de la **dispersion** à partir des individus apparentés
- Détermination des éléments paysagés impactant la dispersion



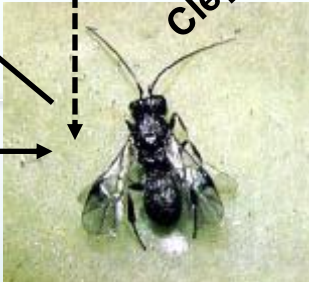
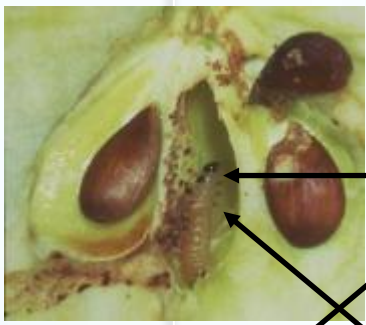
Communauté des hyménoptères parasitoïdes dans les larves de carpocapse



184 larves collectées dans un verger non-traité de pommiers (Gotheron)
 Comparaison de méthodes d'estimation du parasitisme
 (moléculaire & traditionnelle)

C. pomonella (CM)
G. molesta (OFM)

Pristomerus vulnerator

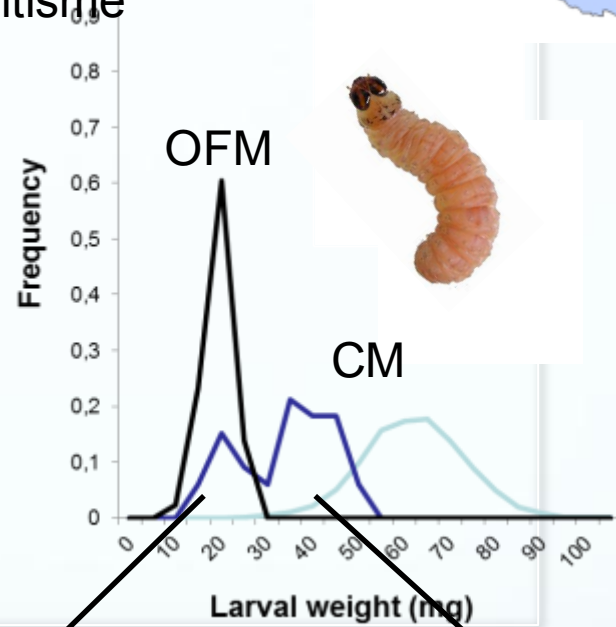


Hyperparasitoïde

Cleptoparasite

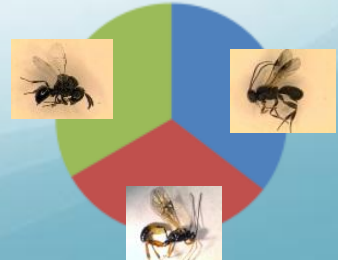
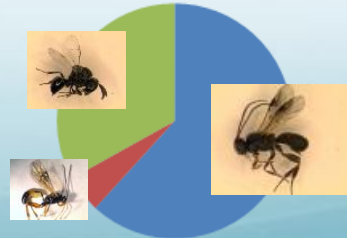
Perilampus tristis

Ascogaster quadridentata



TR: 100%

TR: 25%

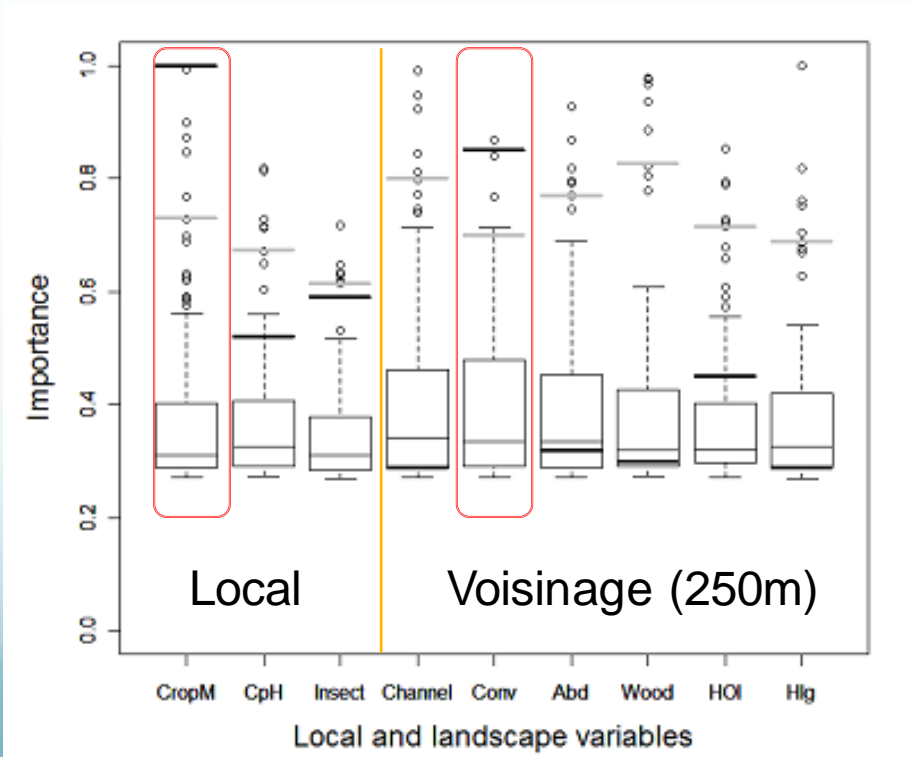


Pas de différence entre les méthodes
 Taux de parasitisme globale: **TR > 60%**

Impact de la phytoprotection sur le parasitisme des larves de carpocapse

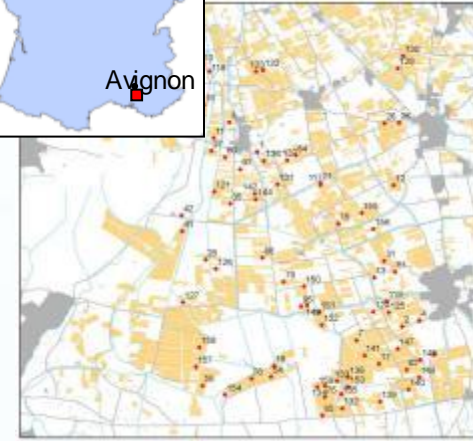


	Nombre de larves	Nombre de vergers	Mortalité hivernale	Taux de Parasitisme
Non-Traité	3245	2	30%	31%
Biologique	9251	52	17%	4%
Conventionnel	4408	141	13%	1%

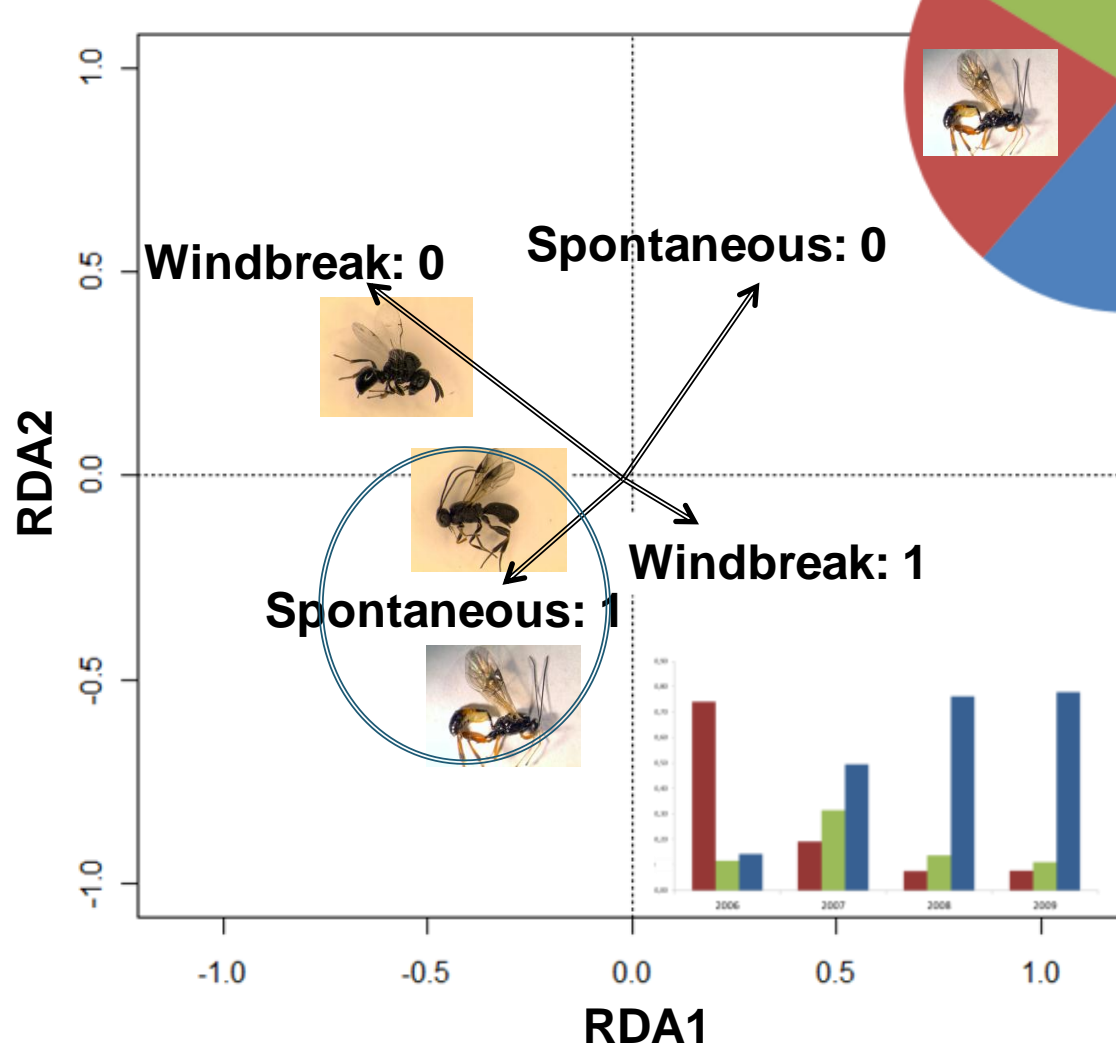


Le parasitisme dépend surtout de la **phytoprotection**, à la fois locale et au voisinage des vergers

Facteurs impactant la composition de la communauté des parasitoïdes



Redundancy analysis (RDA)



> **inter-annual** variation in the composition of the parasitoids

> Spontaneous and windbreak **hedgerows** at the local level increase the proportion of **primary** parasitoids.

Conclusions Recherche & Développement

Pour gérer les hétérogénéités spatio-temporelles dans les agro-écosystèmes
Pour définir des modes de production plus durables et viables

- Besoins d'expérimentation en verger
 - Expérimentation sur des systèmes innovants sur un temps long
 - Expérimentation sans contraintes de viabilité économique pour pouvoir tester des innovations en rupture avec les systèmes de production actuels
- Besoins d'observations de différents types de paysages de vergers
 - Pour des conditions contrastées en terme de proportion et de structuration spatiale des vergers et des habitats semi-naturels
 - Pour des conditions contrastées de pratiques agricoles
- Besoins d'évaluer la régulation naturelle dans les vergers
 - Définir des indicateurs simples de la régulation naturelle
 - Standardiser les protocoles d'évaluation de la régulation naturelle pour permettre les comparaisons