

# ➤ ALTO : Systèmes en Arboriculture et Transition agrOécologique

Sylvaine SIMON (Inrae)



# Le projet ALTO (2018-2023)



Système agroforestier pommiers, noyers et légumineuses (2016, 1.5 ha)



3 dispositifs AB très bas-intrants & une dynamique multi-acteurs

Verger multi-espèces re-conçu de novo et biodiversité (2018, 1.7 ha, 0 pesticide)



Vergers monovariétaux -> multi-espèces, zone de biodiversité (2019, 1.2 ha)



Logos of partner organizations:

- CTIEL Sciences & Innovation
- Agribiodôme (Groupe de Recherche en Agriculture Biologique)
- Agri Bio Ardèche (Les Agriculteurs Bio d'Ardèche)
- GRAB (Groupe de Recherche en Agriculture Biologique)
- LPO (Ligue pour l'Protection des Oiseaux)
- AGIR pour la Biodiversité (Alliance pour le Développement Rural et l'Écologie)
- LeValentin EPLEPPA VALENCE
- G.R.C.E.T.A. de Basse Durance
- iteipmai
- INRAE

# ➤ Pourquoi ALTO ?



## Des objectifs de reconception agroécologique du verger, vers plus de résilience

- Mobiliser la **biodiversité**, la **diversité des espèces cultivées et associées** et leur **agencement spatial** pour repenser l'espace de production de fruits
- Produire des fruits avec peu d'intrants, en s'appuyant sur le service de régulation des bioagresseurs
- Etre plus robuste face au changement climatique (CC)

## Un projet exploratoire

Preuve de concept !



Vergers jeunes

## Des expérimentations dans la durée

Comprendre les processus de régulation (et les piloter...?)

## Des lieux d'interactions avec le territoire et les filières

Co-conception

Diversification du verger et ce qu'elle embarque...

# ➤ ALTO : Comment ?

Un verger plus résilient par rapport au CC

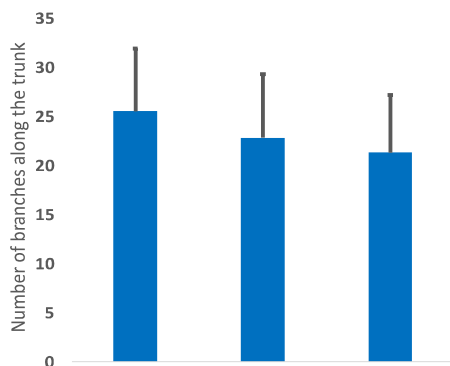
Un espace multi-strates, partager les ressources dans l'espace

Restinclières



Pommiers sous frondaison

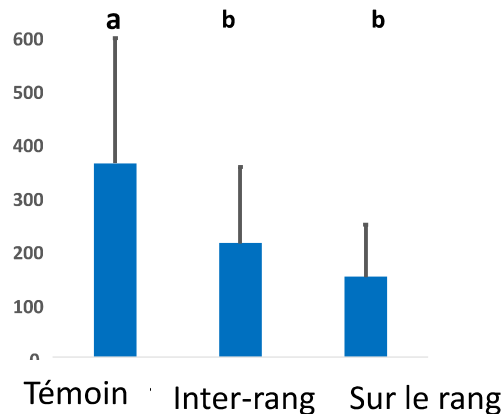
## Nombre de branches



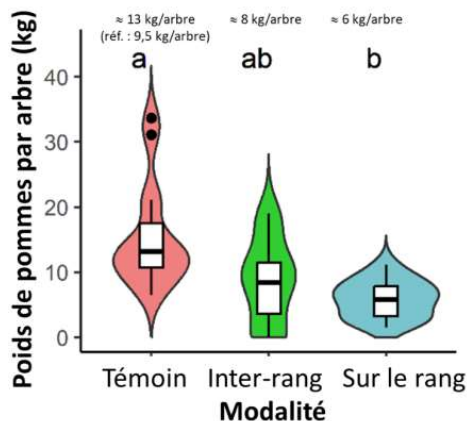
Témoin Pommier en inter-rang (-38 % lumière) Pommier sur le rang (-68 % lumière)

- Tronc et branches plus minces
- Moins de ramifications
- Même nombre de branches sur le tronc

## Nombre d'inflorescences



## Rendement 2023



- Plus faible retour à fleur
- Moins d'inflorescences
- Moins de fruits à la récolte

- Moins de coups de soleil sur fruits
- Même croissance des fruits

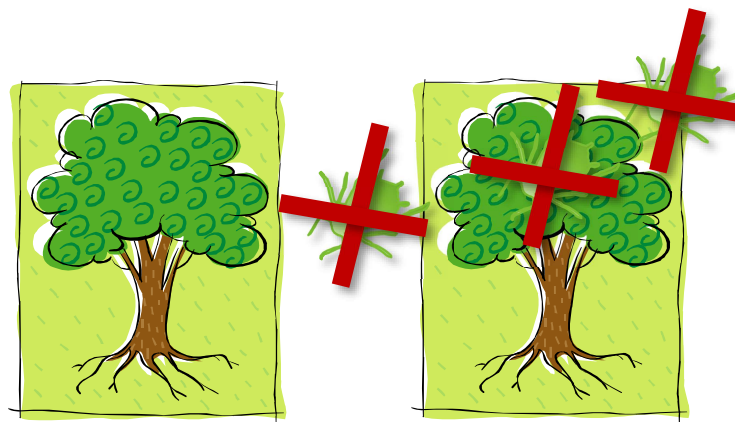
- Moins de puceron cendré au pic d'infestation

- > Un système faisable
- > Des adaptations à affiner : plantation différée des arbres forestiers, densités de plantation, matériel végétal...
- > Adaptation (cf stress thermiques, coups soleil) et contribution à l'atténuation du CC

# ➤ ALTO : Comment ?

> Utiliser la diversité végétale pour créer un espace...

Défavorable aux bio-agresseurs



Accueillant pour les auxiliaires = ressources, habitat



credit photo Ciron Zébré

# ➤ ALTO : Augmenter la biodiversité



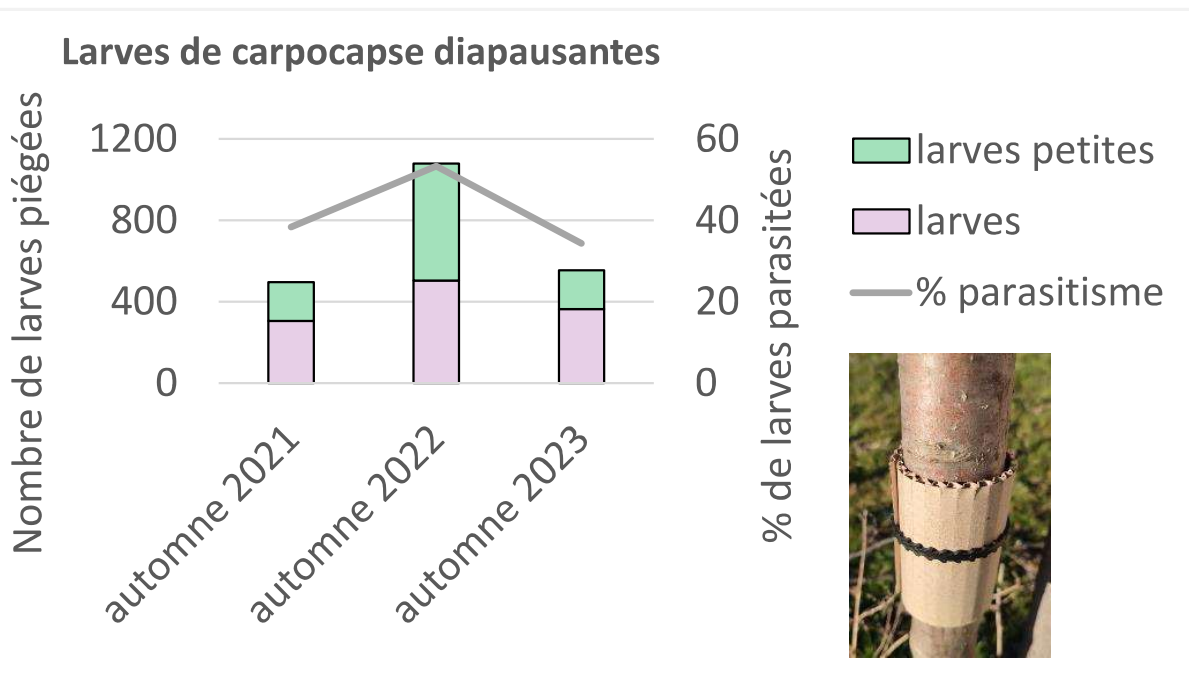
# ALTO : Augmenter les régulations

Ex. Gotheron

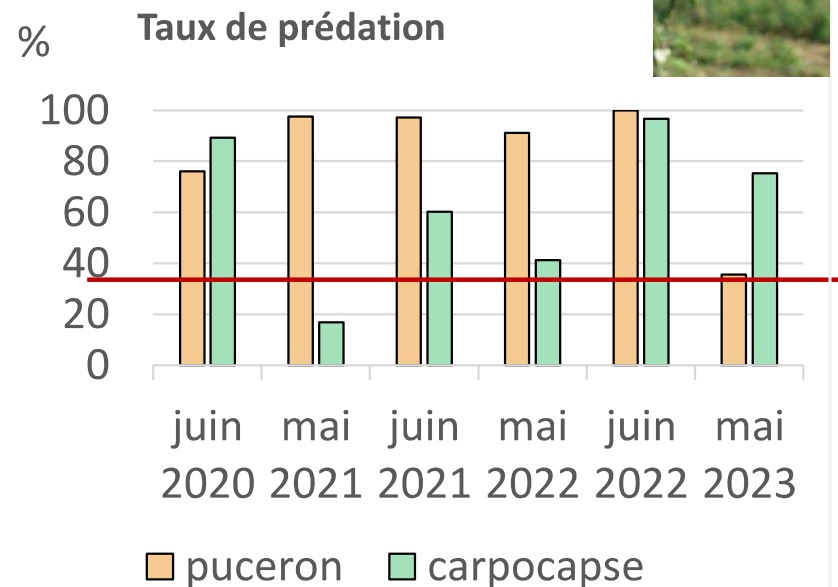


- Taux de parasitisme et de prédation élevés

## Parasitisme



## Prédation



## Régulation

- En 2022-23, **régulation du puceron cendré** (pas de dégâts) vs. contexte régional/national difficile en 2023
- Carpocapse : 10-20 % de dégâts sur fruits depuis 3 ans (0 confusion, 0 virus de la granulose ; piégeage massif et augmentorium)
- > **Un fort potentiel à préserver**

# ➤ ALTO : Produire des fruits

...avec de très bas niveaux d'intrants

IFT total = 0 (Gotheron)

IFT pommier hors biocontrôle = 0 (Balandran, Restinclières)

- Arbres : bonne implantation

- **Climat !!!**

Grêle (juin 2019), neige précoce (nov 2019)  
et gel fruits à noyau (2021, pêche 2022)

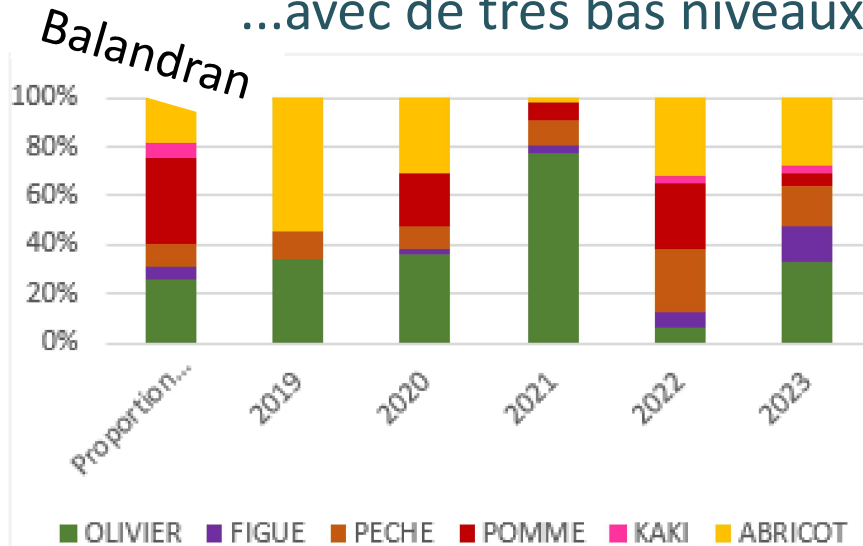






# ALTO : Produire des fruits

...avec de très bas niveaux d'intrants



**Contribution des espèces au chiffre d'affaires du système selon les espèces fruitières principales (2019-2023, Balandran)**

-Des niveaux de rendement variables selon espèces et années (cf aléas climatiques, bio-agresseurs), à valider dans la durée

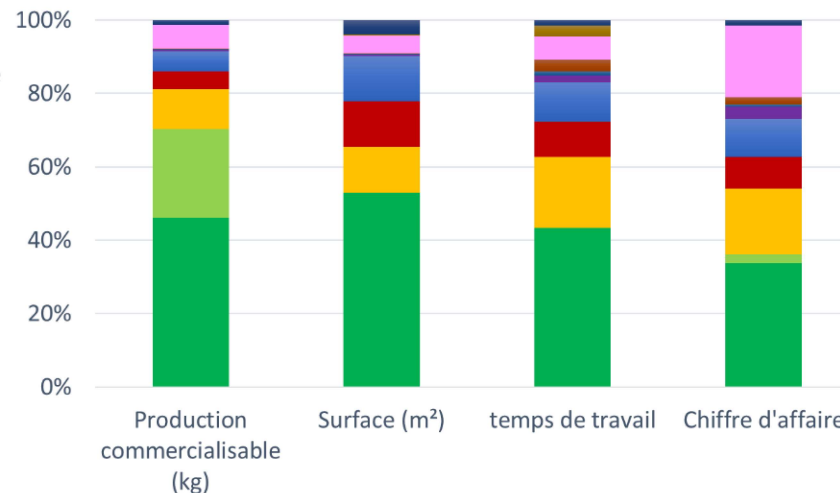
-Production commercialisable chaque année & des charges en intrants très faibles

-> Valoriser la production

## Gotheron



## Evaluation multicritère multi-productions (Gotheron)



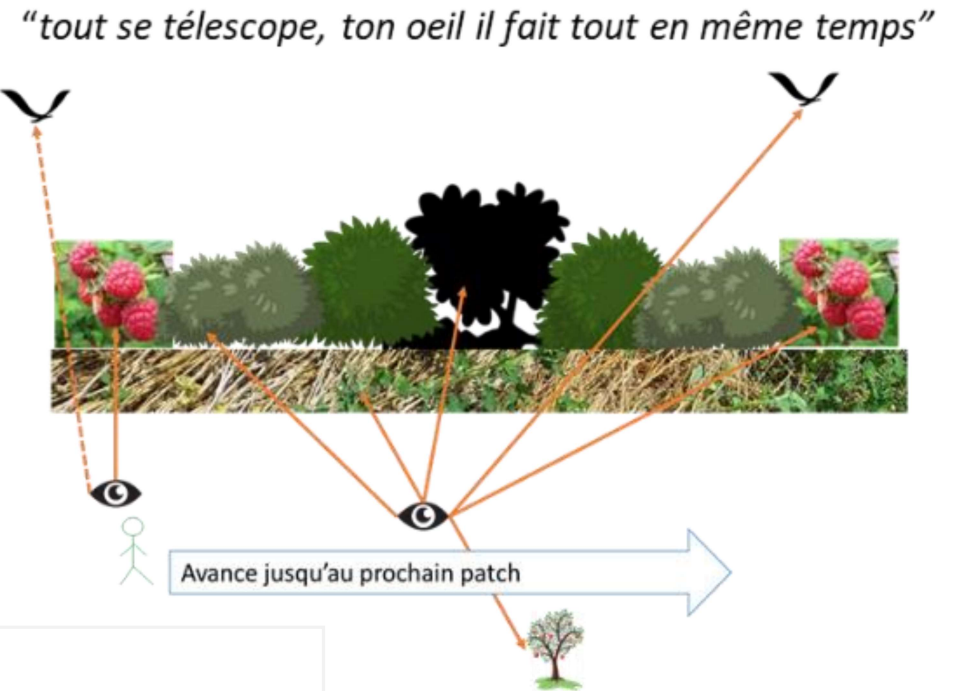
Source MIN LYON Bio 2023

	prix HT /kg
Pommier	2
Abricotier	4,48
Pecher	5,1
Prunier	5,1
Cassisier	21
Groseiller	12,4
Framboisier	20
Figuier	8,38
Raisin de tab	3,31
Amandier	3

# ➤ ALTO : Travailler dans ces nouveaux espaces de production

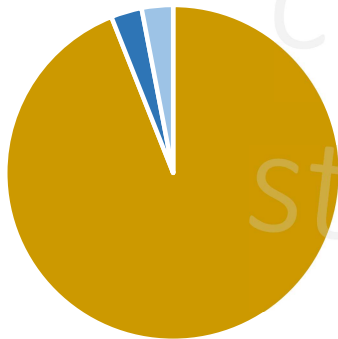


Observation 'vigilante' de ces systèmes diversifiés et complexes : construction de repères, base pour une gestion adaptative

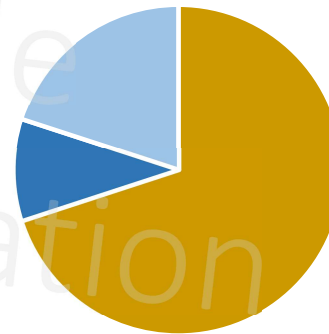


## Nature du temps dédié aux vergers

Verger bio 'classique'  
(ex. BioREco)



Verger 0 phyto très diversifié  
(ex. Verger ALTO Gotheron)



- Opérations culturales
- Observation verger
- Prise de décision

# ➤ ALTO : Des sites ouverts pour partager expériences et connaissances



Peu/pas de connaissances stabilisées et de références sur les systèmes diversifiés ou certaines pratiques innovantes

**Les Cafés Agro : un format d'échange pour partager expériences, explorer collectivement des pratiques innovantes,** considérer ses propres pratiques en regard de celles des autres (et réciproquement) :

- une thématique proposée par les participants des Cafés Agro précédents
- des invités du jour
- une animation à plusieurs
- une visite terrain pour du concret et... du café !



-> 13 Cafés Agro organisés en 6 ans

# ➤ ALTO : Ce projet a associé



Mathilde GIBAUD  
Christian ICARD  
Marine PELHATRE

François WARLOP

Claude-Eric PARVEAUD

Cindie ARLAUD

Guillaume FICHEPOIL

Fleur MOIROT

Jean-Michel RICARD  
Marion MICHAUD  
Muriel MILLAN  
Michel JAY

Marion BOUILLOUX  
Sophie BULEON

Pascal BORIOLI

Benjamin LEMAIRE  
Guillaume FREMONDIERE

UMR ABSys : Pierre-Éric LAURI,  
Benoit RICCI, Lydie DUFOUR, Alain  
SELLIER et Jean-François  
BOURDONCLE

Ecodéveloppement : Aurélie  
CARDONA, Arnaud DUFILS,  
Mireille NAVARRETE, Servane  
PENVERN

UMR EMMAH : Yvan CAPOWIEZ

PSH : Pierre FRANCK, Julie BORG, Hélène  
GAUTIER, Laurent GOMEZ

UMR SAD-APT : Marianne CERF

Gotheron : Aude ALAPHILIPPE, Solène BORNE,  
Laurent GALET, Thierry GIRARD, Olivier  
GUIBERT, Lucie LECARPENTIER, Agathe  
LEGENDRE, Karine MOREL, Dominique  
RIOTORD, Blandine ROSIES, Pierre-Joël SALLEE,  
Sylvaine SIMON



# ➤ Merci de votre attention !



<https://ueri.paca.hub.inrae.fr/contrats-et-projets/expe-dephy-ecophyto-ii-alto>  
<https://ecophytopic.fr/dephy/concevoir-son-systeme/projet-alto>

Contacts sites expérimentaux : [sylvaine.simon@inrae.fr](mailto:sylvaine.simon@inrae.fr);  
[aude.alaphilippe@inrae.fr](mailto:aude.alaphilippe@inrae.fr); [solene.borne@inrae.fr](mailto:solene.borne@inrae.fr) (Gotheron)  
[jean-michel.ricard@ctifl.fr](mailto:jean-michel.ricard@ctifl.fr) (Ctifl Balandran)  
[pierre-eric.lauri@inrae.fr](mailto:pierre-eric.lauri@inrae.fr) (Restinclières)



Le projet ALTO est un projet EXPE DEPHY Ecophyto, action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.



Carrefour de l'Innovation Agronomique  
16/05/2024 / Résultats des projets DEPHY EXPE 2

