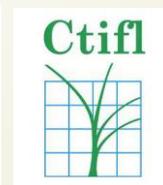


Peut-on se passer des pesticides en arboriculture ? Un essai en vraie grandeur Sylvaine Simon

1

Académie d'Agriculture 17 octobre 2018
Les fruits du futur à l'horizon 2035 - 2040



L'utilisation des pesticides en verger



- L'arboriculture fruitière s'est intensifiée, spécialisée
- Culture pérenne, commercialisation de fruits frais
- > Forte utilisation d'intrants dont pesticides

- Durabilité environnementale questionnée
- Pesticides dans l'environnement, résidus sur fruits, exposition des applicateurs de pesticides et du personnel dans les vergers...

- Réduction des pesticides en verger : enjeux sociétaux liés à la santé et à l'environnement

Le verger, un habitat pérenne complexe

3

Structures **ramifiées**
complexes



Haies brise-vents en bordure
de verger dans les régions
ventées

Habitat **multi-strates**
rang/inter-rang

Permanence de la culture
Formation de litière au sol

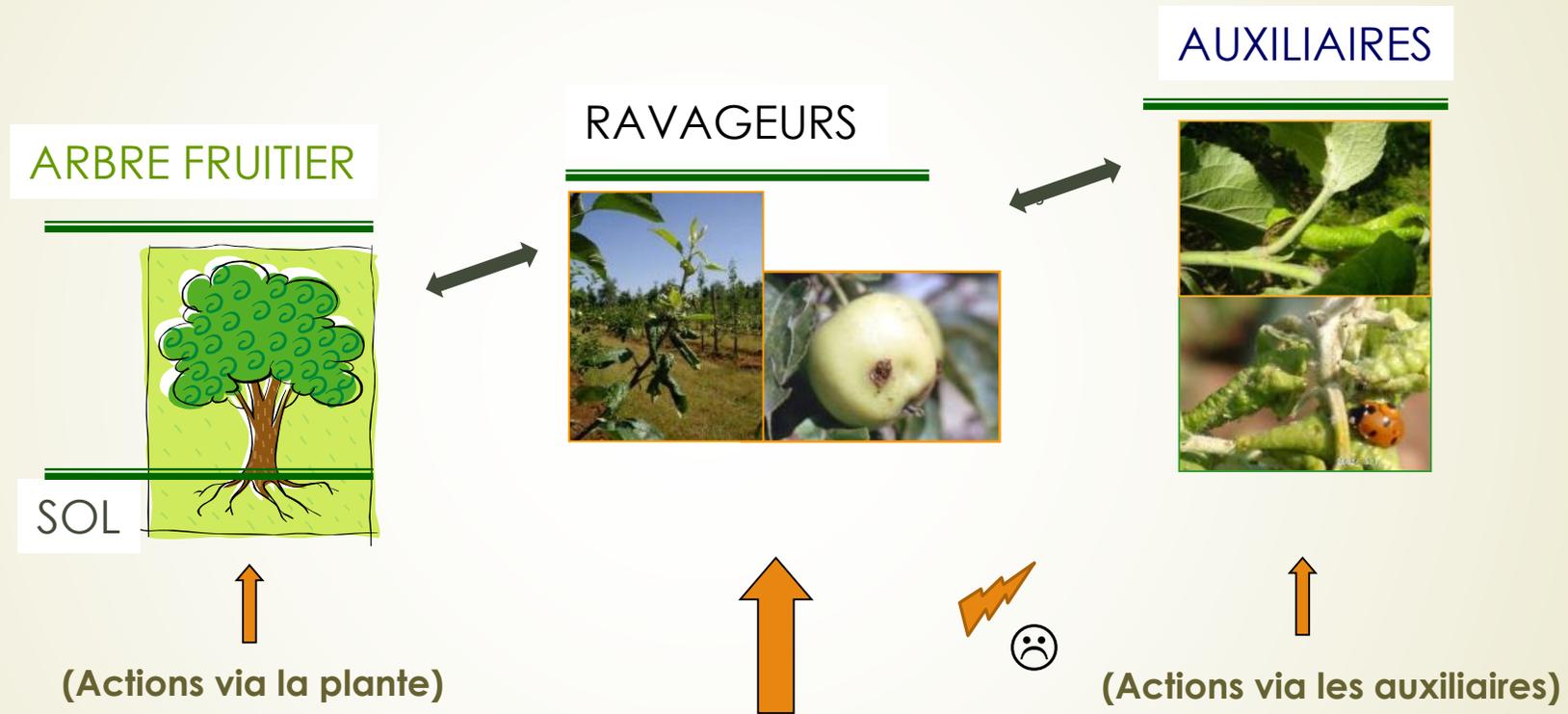
=> Situation favorable à la permanence des réseaux trophiques...

Mais un agroécosystème à faible diversité et perturbé...

L'agroécosystème verger et ses pratiques

> Verger en protection chimique

Représentation simplifiée des interactions trophiques sous l'effet des pratiques

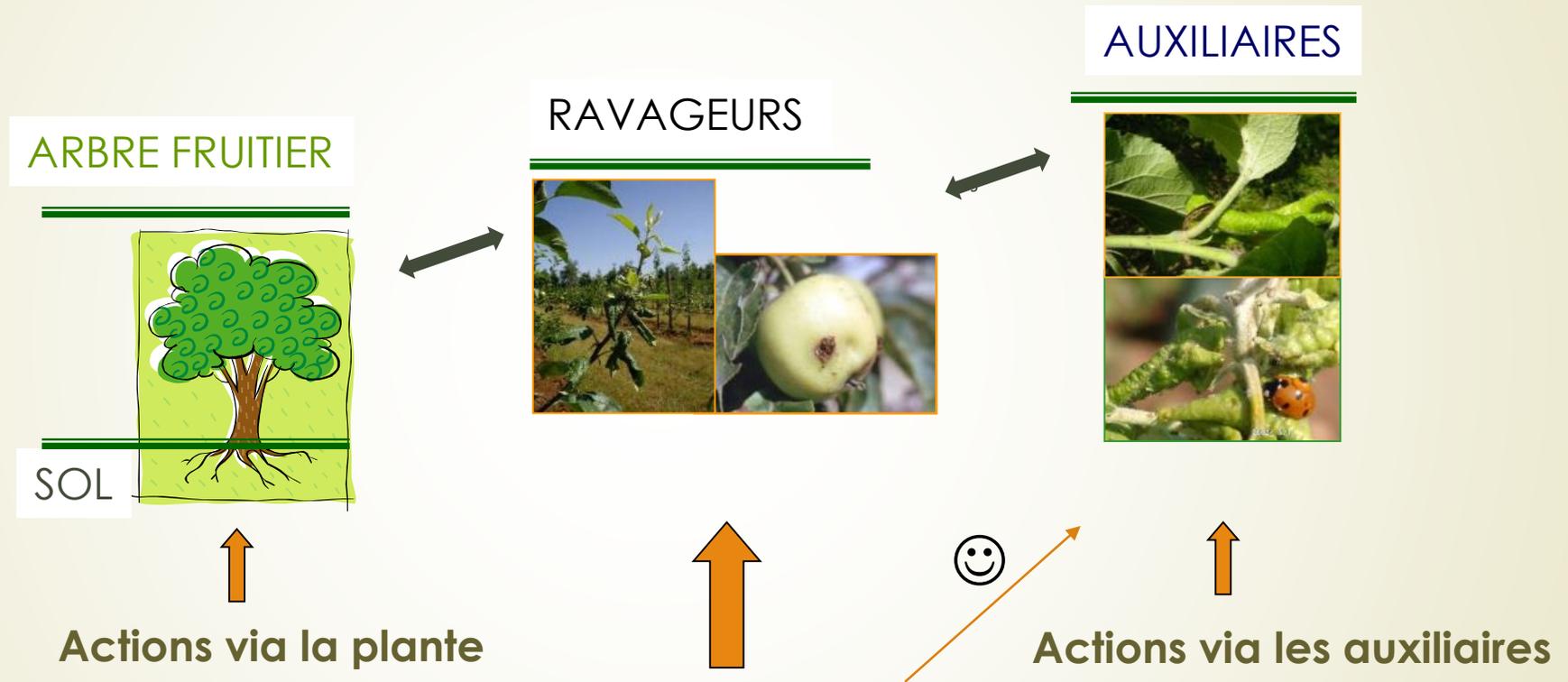


Mesures directes de protection :
pesticides, levier d'action principal

L'agroécosystème verger et ses pratiques

> Changement de pratiques

Représentation simplifiée des interactions trophiques sous l'effet des pratiques



Ex. Méthodes culturales

Mesures directes de protection

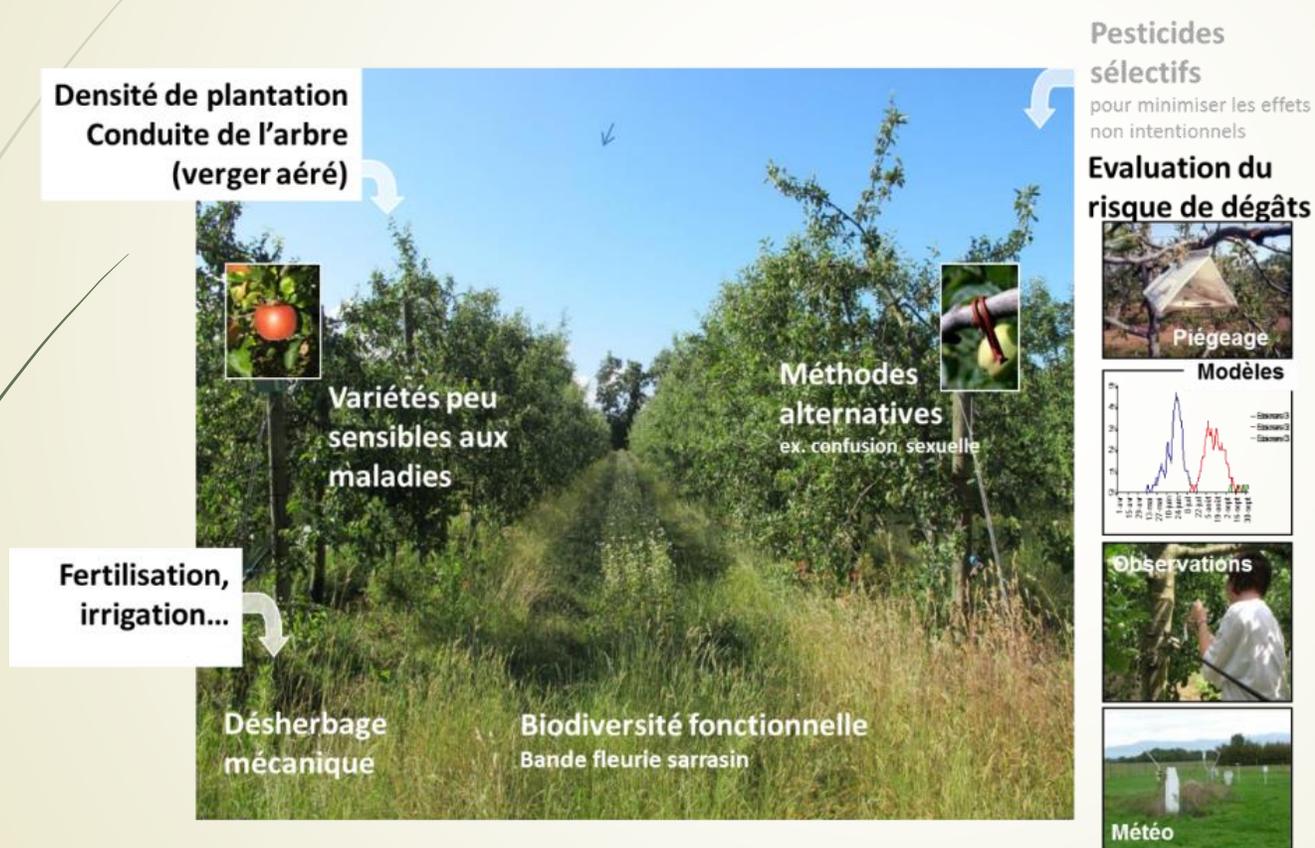
Méthodes de substitution aux pesticides

Quelle réduction de l'utilisation des pesticides ?

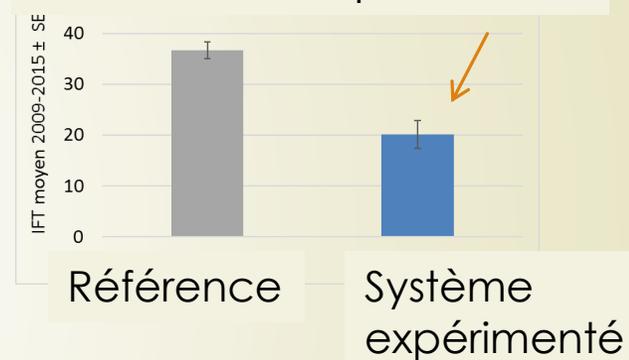
6

Exemple : expérimentation BioREco 2005-2015 (INRA Gothenon)

Combinaison de leviers d'action pour réduire l'utilisation des pesticides en maintenant le potentiel agronomique



Utilisation des pesticides



> **Réduction de l'utilisation des pesticides** mais limites du système pour aller au-delà sans perte de rendement ou de qualité du fruit...

=> **Nécessité de repenser le verger !**

Pour une production de fruits plus durable...

7

Concevoir des systèmes basés sur les services écosystémiques et non plus sur les intrants

> Production agroécologique de fruits

=> Repenser l'espace de production de fruits et son design* pour renforcer les services écosystémiques

*Design : ensemble des espèces fruitières et autres espèces associées & leur assemblage dans le temps et dans l'espace

Quels services écosystémiques ?

- Régulation des bio-agresseurs
- Maintien de la fertilité du sol
- Production de fruits (et autres productions)
- Pollinisation



Comment renforcer les services écosystémiques ?

9

=> Diversification végétale

- Des espèces et des variétés (multiproduction)
- Des plantes associées (multistrate, multifonctions)



Créer un espace de production 'suppresseur' vis-à-vis des bio-agresseurs

Il s'agit de les défavoriser fortement lorsqu'ils cherchent à :

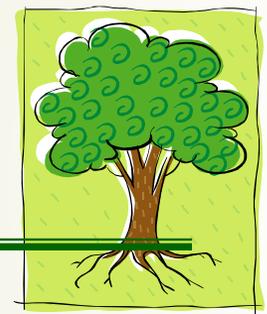
- atteindre la parcelle
- s'établir sur la plante-hôte (i.e., l'arbre fruitier)
- se développer sur la plante-hôte
- se disperser à partir de la plante-hôte

Accroître la diversité végétale pour gérer les bio-agresseurs

11

Pour des raisons de lisibilité, de nombreuses flèches d'interactions entre les différentes plantes et organismes ne sont pas représentées.

ARBRE FRUITIER



SOL

Nutrition, gestion sol

Densité, mixité, architecture couvert

Matériel végétal peu sensible aux bio-agresseurs

'Dilution'

Microclimat

Diversité génétique

Conduite des arbres



Actions via les plantes

RAVAGEURS



'Barrières'

Plantes répulsives Plantes pièges

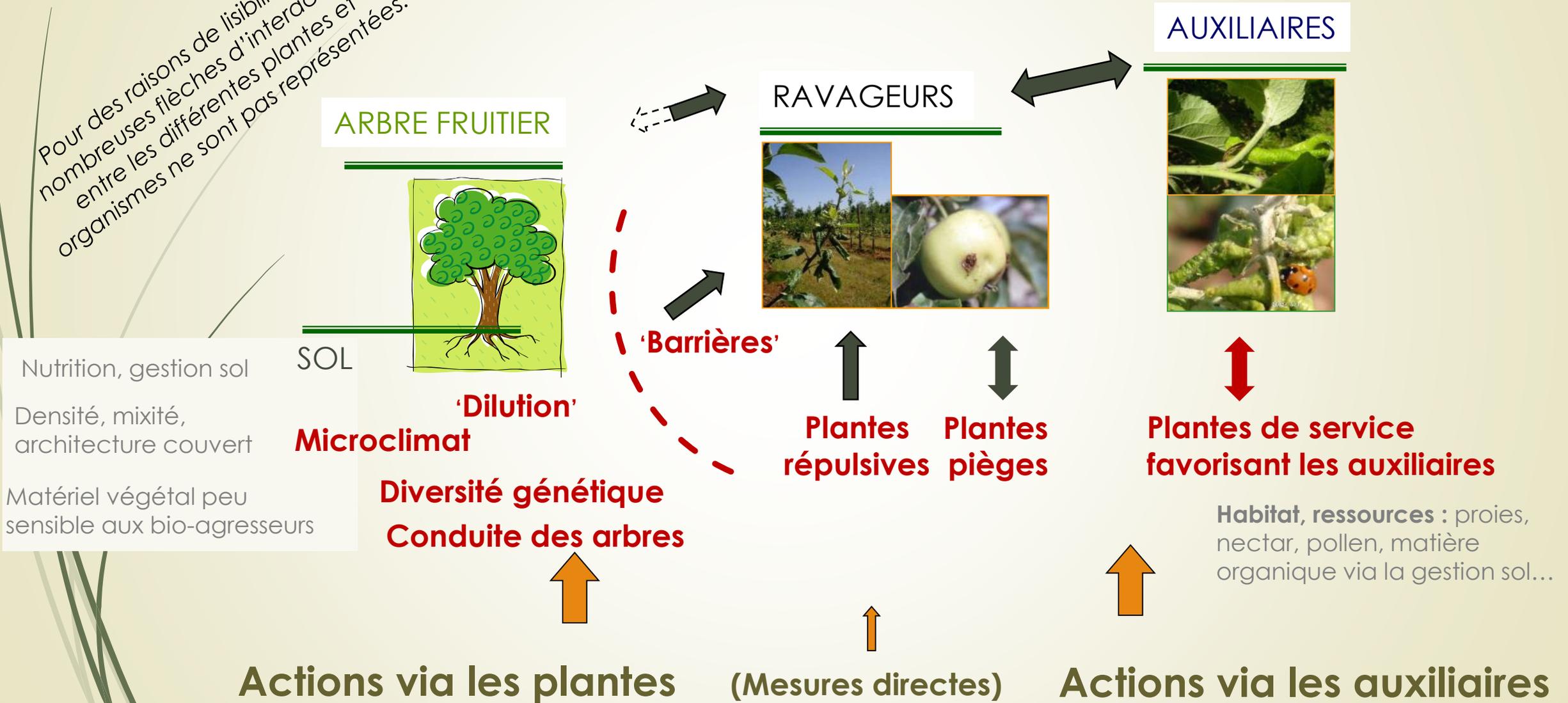
AUXILIAIRES



Accroître la diversité végétale pour gérer les bio-agresseurs

12

Pour des raisons de lisibilité, de nombreuses flèches d'interactions entre les différentes plantes et organismes ne sont pas représentées.



Ex. Espace de production de fruits limitant les pucerons du pommier

Haie : brise-vent, barrière physique, ressources pour les auxiliaires (abri hibernation, ressource en nourriture)

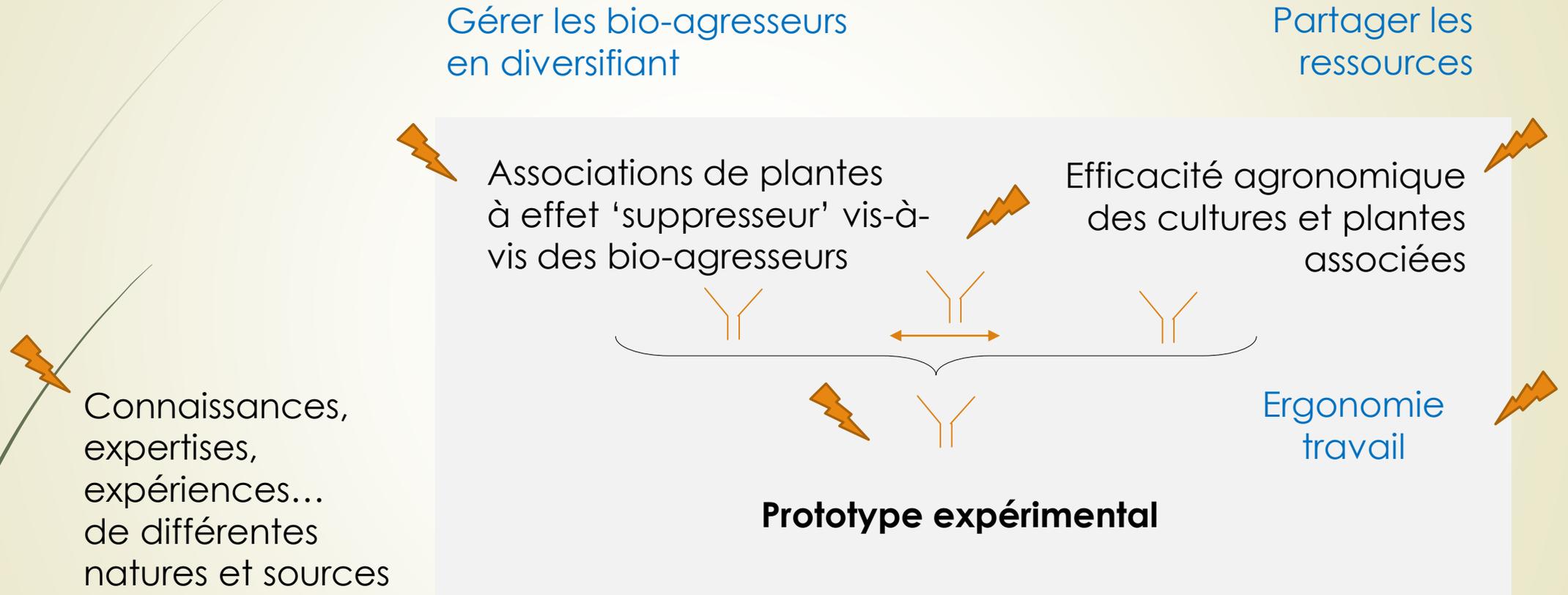


Variété de pommiers 'piège' et barrière de **plantes répulsives** pour les pucerons : 'Push-pull'

Pommiers associés à diverses **plantes de service** (herbacées, arbustes, arbres) hébergeant des **proies alternatives** pour les auxiliaires et/ou à **fleurs** : ressources pour les auxiliaires et effet dilution

Approche globale de re-conception

14



Re-design : capacité à faire des compromis entre ces différentes dimensions !

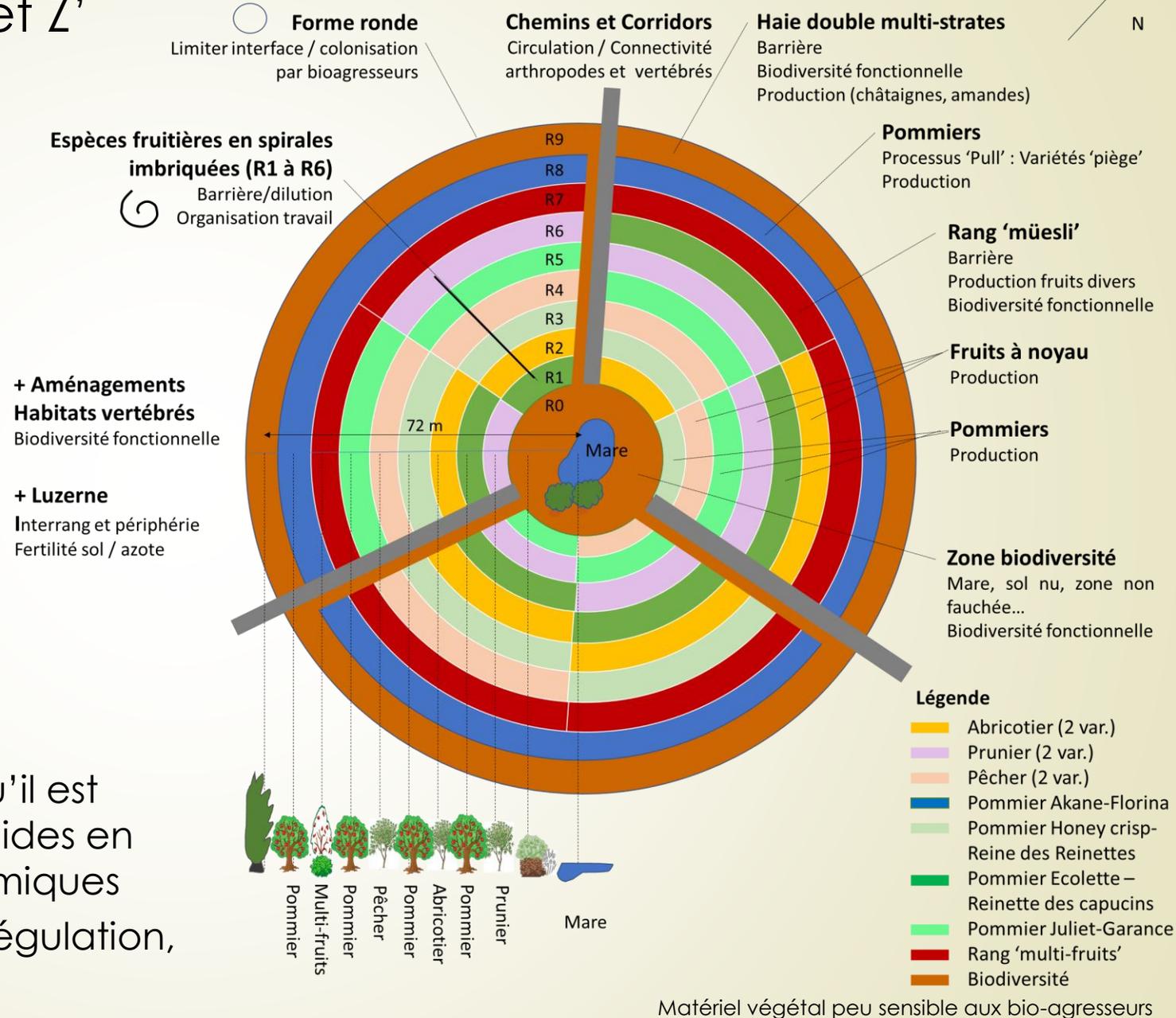
Design module 1 'Projet Z'

INRA Gothenon, Drôme

Zone expérimentale 'projet Z' ~ 8 ha
Module 1 (1.6 ha)—Plantation février 2018



- > Projet 100% prospectif !
- > Preuve (ou non) du concept qu'il est possible de produire sans pesticides en mobilisant les services écosystémiques
- > Comprendre les processus de régulation, les piloter...?



Approche de re-conception

> Conception *de novo* dans un cadre 'extrême' (0 pesticide)

Questionne les approches agronomiques traditionnelles en termes d'objet d'étude

→ *Cohérence avec les processus écologiques, les besoins agronomiques, la pérennité des cultures...*

> Changement d'échelle

- Dans l'espace : échelle supra-parcellaire
- Dans le temps : évolutif et de longue durée
- A l'échelle du système agrialimentaire et du territoire

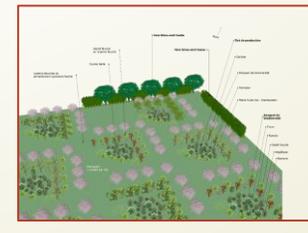
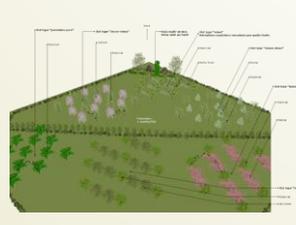
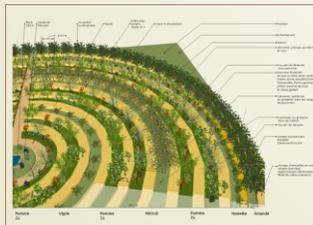
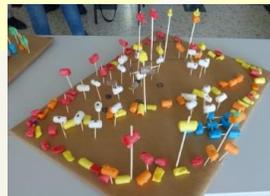
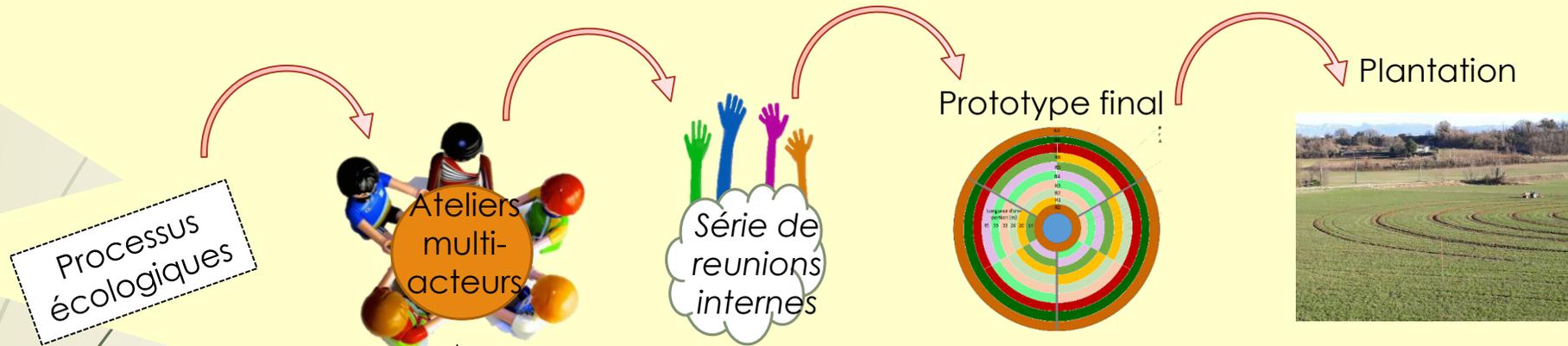
En termes de connaissances à mobiliser et produites

> Co-conception



Démarche agroécologique & participative

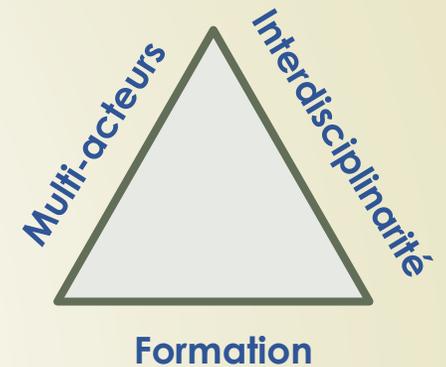
Mobilisation de connaissances de différentes natures et sources
Production collective de connaissances conceptuelles et pour l'action



Interactions
interdisciplinaires et multi-acteurs autour du pilotage du dispositif, de son évaluation, d'autres phases de conception...

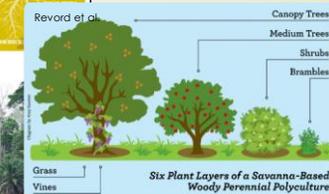
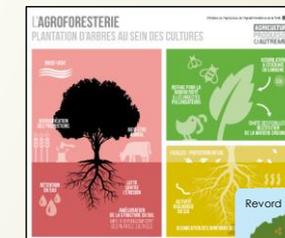
Un projet interdisciplinaire et multi-acteurs

> Dispositif et questionnement associé : un espace de production et d'échanges de connaissances



> Un lien fort au sein des communautés et réseaux :

- Agroforesterie
- Services écosystémiques en cultures pérennes
- Systèmes innovants tempérés et tropicaux



Un projet au long cours...

Conception

Expérimentation et évaluation multicritère

2016

2017



2018

2025...

1^{er} aménagements/ 1^{er} plantations à l'INRA de Gotheron



Projet en partie financé par les métaprogrammes INRA Ecoserv et SMaCH (projet SAFIR, 2016-2017) et DEPHY EXPE Ecophyto II (projet ALTO, 2018-2023)



Iteipmai



AGIR pour la BIODIVERSITÉ DRÔME



A suivre...

Conception

2016

2017



2018

2025...

1^{er} aménagements/ 1^{er} plantations à l'INRA de Gotheron



Crédit photo : T. Nicolas



Merci de votre attention !

Contact : sylvaine.simon@inra.fr