

# Le verger, milieu complexe et pérenne, favorable à la régulation naturelle des ravageurs ?

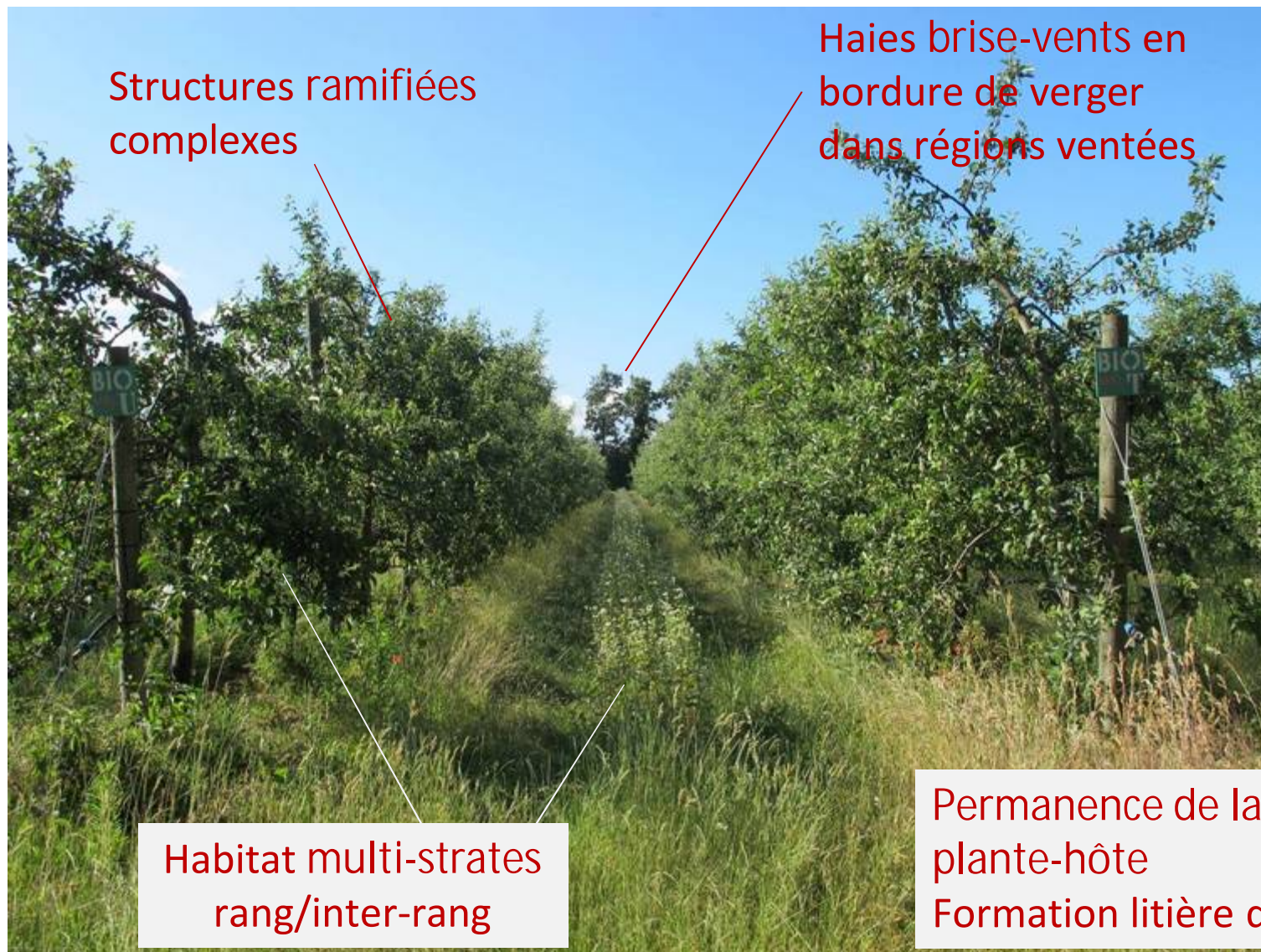
Cas du contrôle du psylle en verger de poirier

SIMON Sylvaine<sup>1</sup>, CAPOWIEZ Yvan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INRA, UE695 Unité Expérimentale Recherche Intégrée Gotheron, 26320 Saint-Marcel-lès-Valence, France ([Sylvaine.Simon@avignon.inra.fr](mailto:Sylvaine.Simon@avignon.inra.fr))

<sup>2</sup> INRA, UR1115 Plantes et Systèmes de culture Horticoles, Domaine St. Paul, Site Agroparc, 84914 Avignon Cedex 09, France

# Le verger, milieu complexe et pérenne



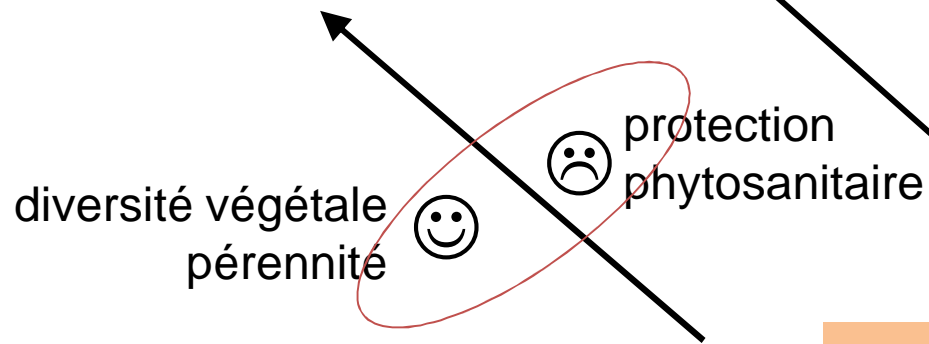
Situation favorable à la permanence des réseaux trophiques...

# Le verger, milieu complexe et pérenne

Quels aménagements pour favoriser les auxiliaires ?

biodiversité

A quelle échelle ?



Quel verger et quelles pratiques ?

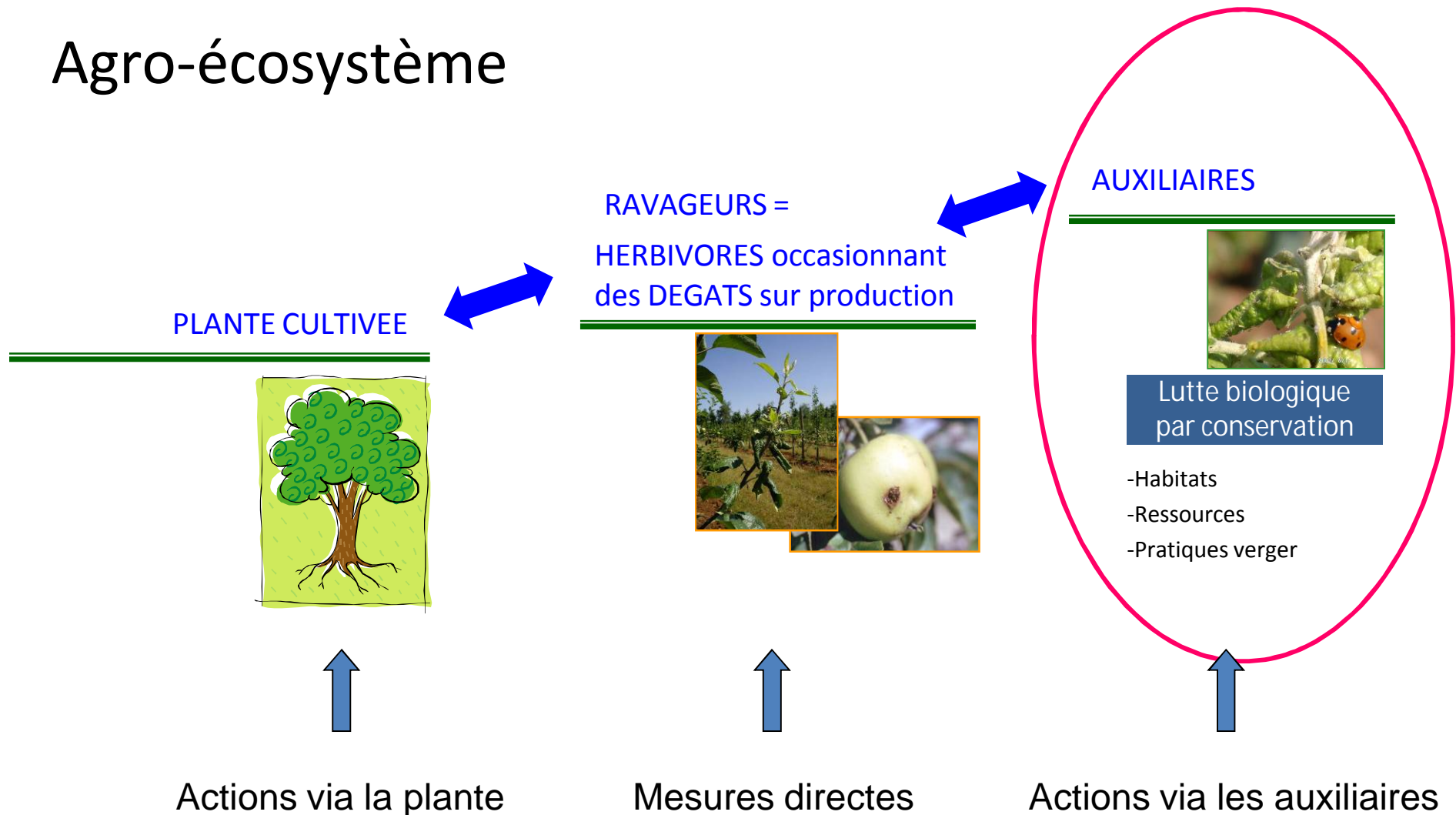
verger

**Antagonisme**



**Bénéfices mutuels**

# Agro-écosystème



Relations tri(multi)-trophiques  
& interactions multiples aux différents niveaux trophiques

*Systeme simplifié, perturbé par les pratiques culturales, échelle de la parcelle cultivée...*

=> Gérer les ravageurs pour limiter les dégâts

*...par une diversification végétale de l'agro-écosystème...*

# Cas du contrôle du psylle en verger de poirier

- ✓ *Cacopsylla pyri*(L.),  
psylle du poirier
- ✓ Régulation par entomophages

## Deux focus

1. Haie réservoir d'entomophages
2. Des processus à l'échelle de la parcelle et du paysage



Travaux d'expérimentation conduits en partenariat par Simon S.<sup>1</sup>, Rieux R.<sup>2</sup>, Defrance H.<sup>1</sup>, Sauphanor B.<sup>2</sup>, Capowiez Y.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INRA, UERI Gotheron, 26320 St Marcel lès Valence ; <sup>2</sup> INRA, PSH-EPI, Agroparc, 84914 Avignon Cédex 9



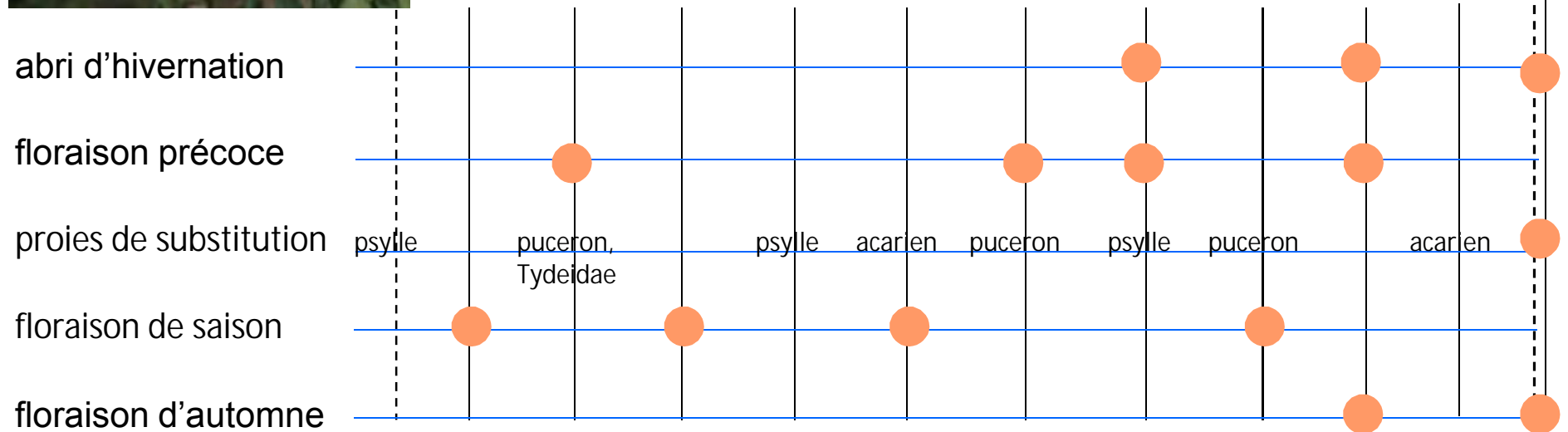
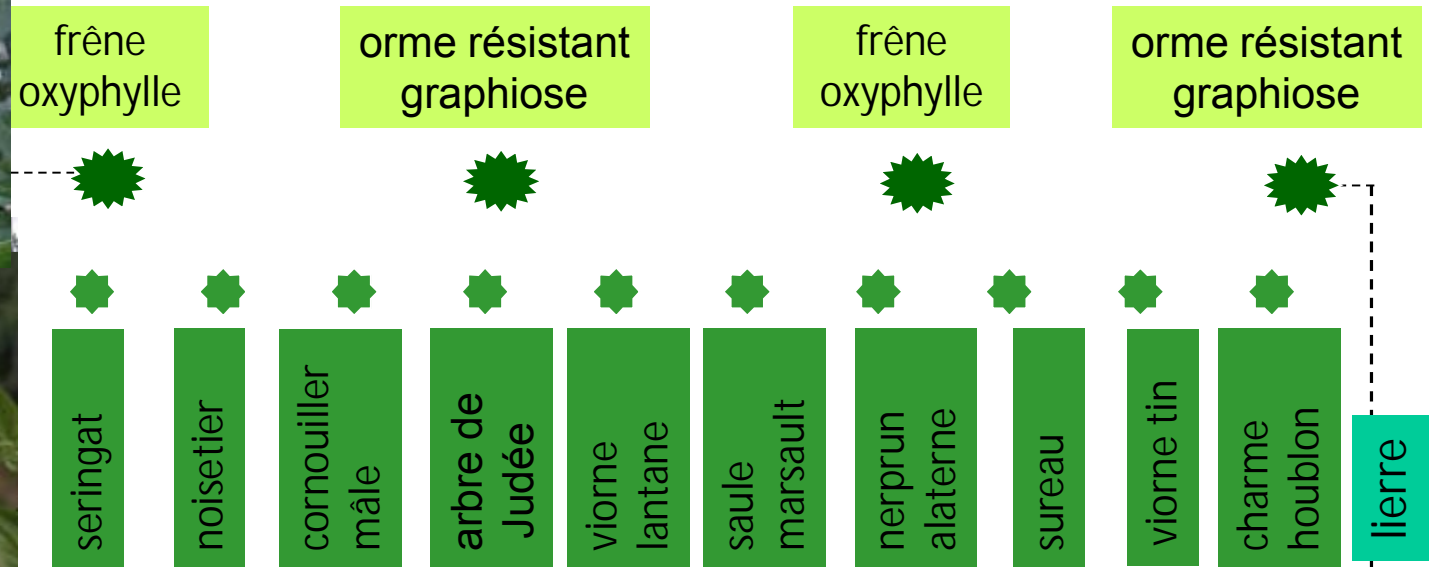
# Haie réservoir d'entomophages destinée au verger de poiriers

## Principes pour raisonner la diversification végétale

- Choix des essences
  - **innocuité** vis-à-vis du verger / des cultures locales
  - **ressources** et **habitats** pour les entomophages
- Assortiment végétal
  - **succession** des ressources tout au long de l'année

# Haie expérimentée (INRA Gothenon, 1995)

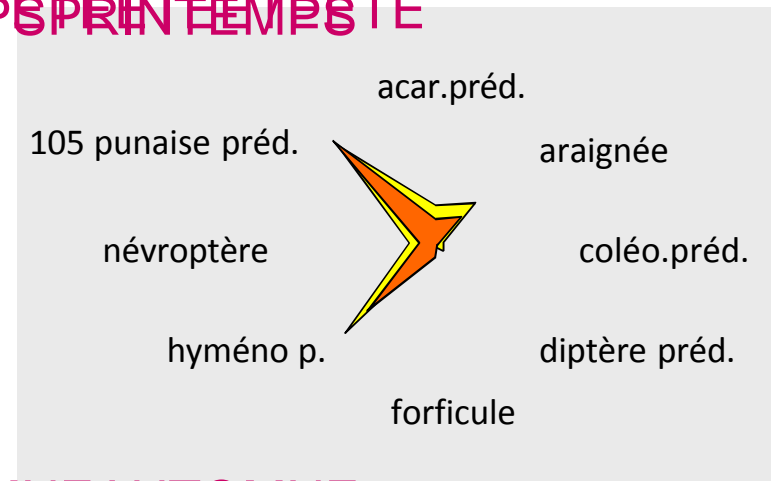
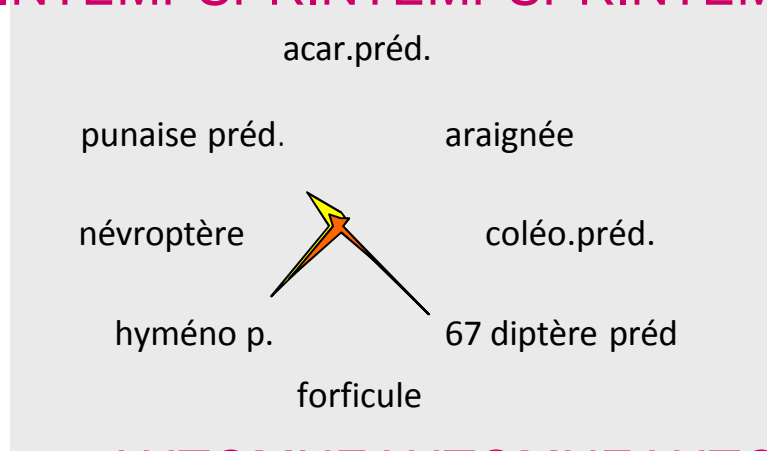
Essences adaptées  
aux conditions de sol  
et de climat



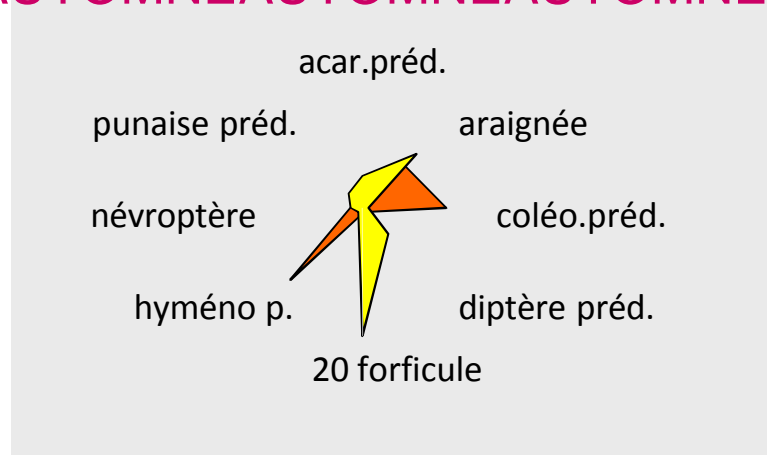
# Haie réservoir d'entomophages destinée au verger de poiriers

## Résultats : ex. noisetier

PRINTEMPS PRINTEMPS PRINTEMPS PRINTEMPS PRINTEMPS



AUTOMNE AUTOMNE AUTOMNE AUTOMNE



2000  
2001

Battage bi-mensuel  
30 rameaux/essence  
mars-septembre





## Haie réservoir d'entomophages destinée au verger de poiriers

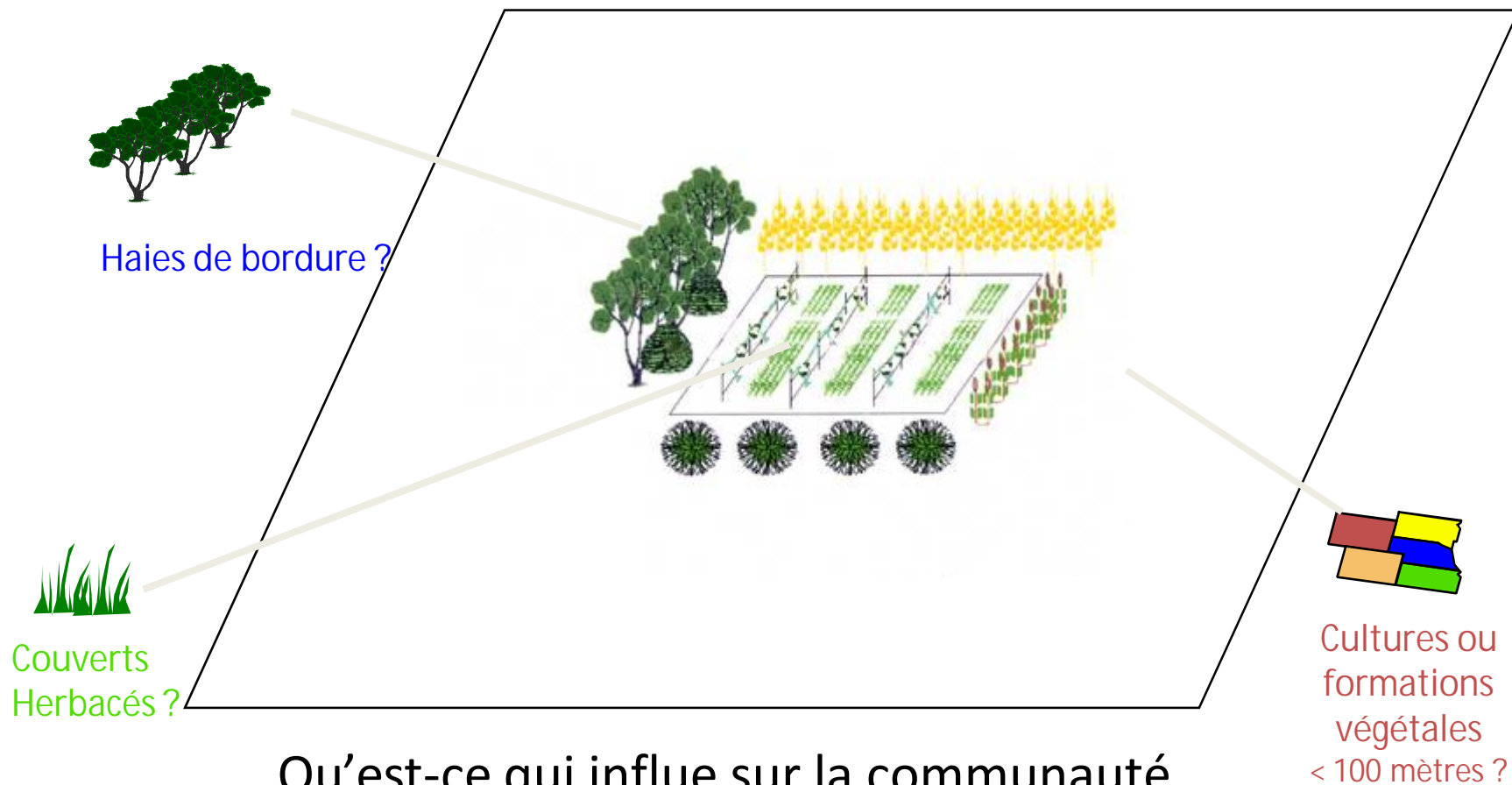
- ⊙ Innocuité vérifiée : phytophages spécifiques ; faibles effectifs de phytophages polyphages
- ⊙ Diversité faunistique validée au fil de la saison avec prédateurs de psylle au printemps (noisetier, nerprun alaterne, arbre de Judée) et en été (noisetier), prédateurs d'acariens (noisetier, saule, nerprun alaterne), aphidiphages (sureau, noisetier, viorne tin), prédateurs de régulation (cornouiller, seringat, viornes, charme)...
- ⊙ Contrôle effectif du psylle, ravageur pouvant être toléré à des niveaux de population relativement élevés...

# Comment aménager un assortiment végétal ?

## Traits fonctionnels des plantes favorables aux auxiliaires

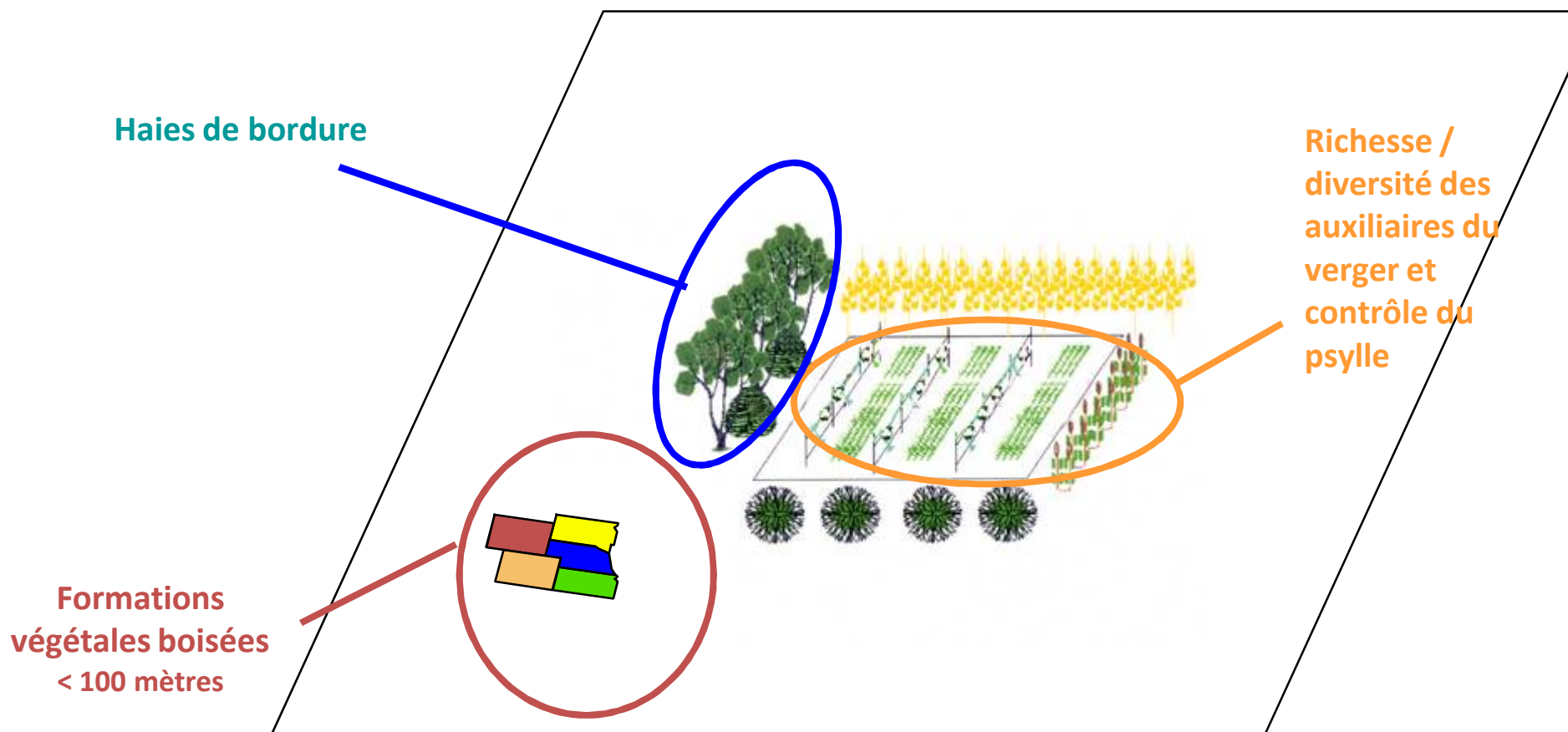
Caractéristiques plantes Traits fonctionnels	=>	Fonction principale	=>	Principaux groupe(s) d'auxiliaires favorisés
.Plantes persistantes .Lianes .Plantes tige creuse	<b>Feuillage persistant</b> <b>Tiges entrelacées</b> <b>Tiges creuses</b>	Abri hivernation (abri en saison)		Espèces hibernant à l'état adulte/larve
.Plantes avec feuilles pileuses .Plantes à architecture complexe	<b>Pilosité et densité infrastructures foliaires</b> <b>Ramification plante</b> <b>Anfractuosités écorce...</b>	Abri, ressources alternatives (pollen/pilosité) Habitat limitant prédation (‘Enemy-free space’ Lawton 1994)		Nombreuses espèces prédatrices dont généralistes
.Plantes à floraison précoce .Plantes à nectaires .Plantes à floraison de saison et tardive	<b>Pollen</b> <b>Nectar et/ou pollen</b>	Nourriture qualitative/ fécondité Nourriture qualitative/ quantitative		Espèces à activité précoce Espèces avec stades floricoles Espèces à activité tardive
.Rameaux en croissance, peu de substances de défense	<b>Proies de substitution</b>	Nourriture alternative		Espèces polyphages/ généralistes

# Quelle échelle ?



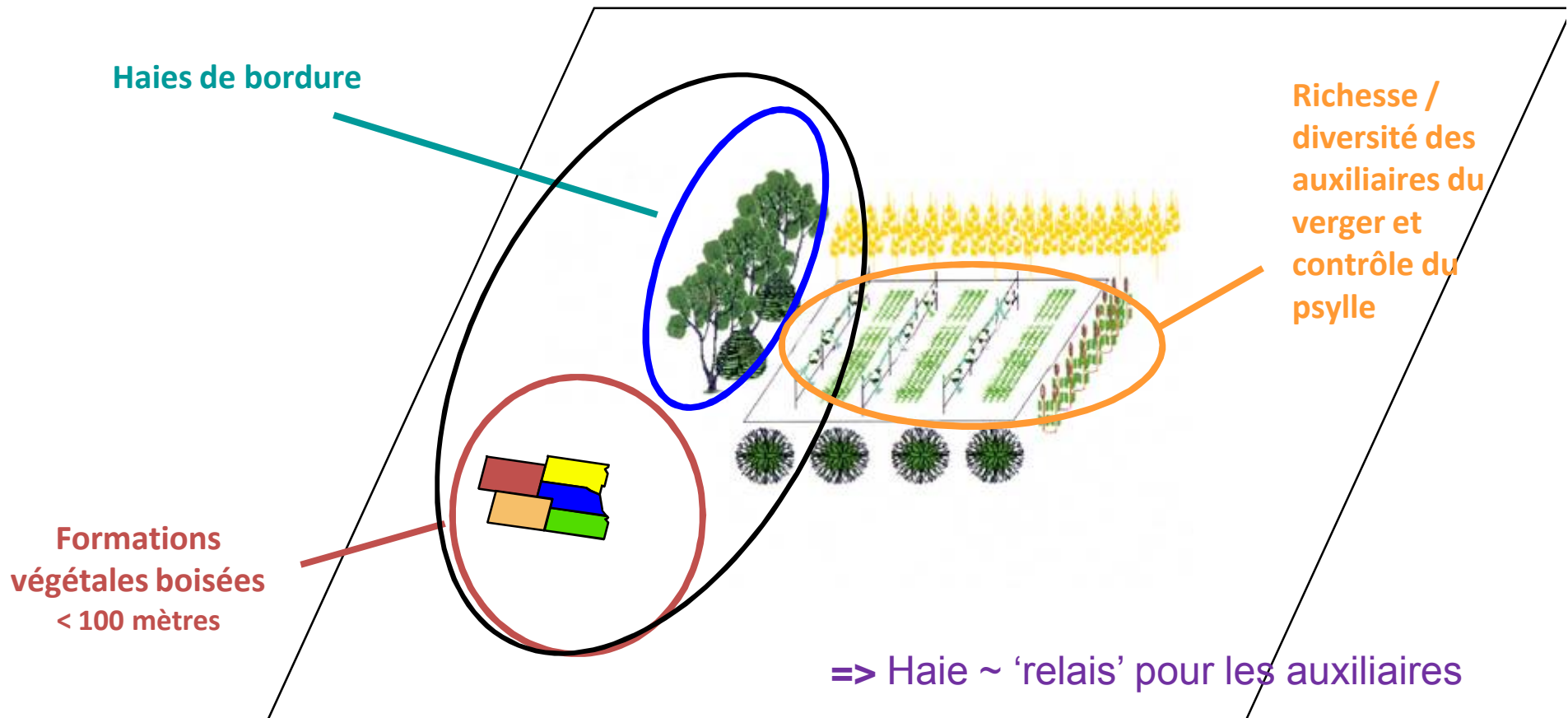
Qu'est-ce qui influe sur la communauté  
d'arthropodes et les auxiliaires du verger ?

# Quelle échelle ?



La diversité végétale de chaque composante végétale prise individuellement n'influe pas significativement sur la diversité entomologique des auxiliaires du verger et le contrôle du psylle

# Quelle échelle ?

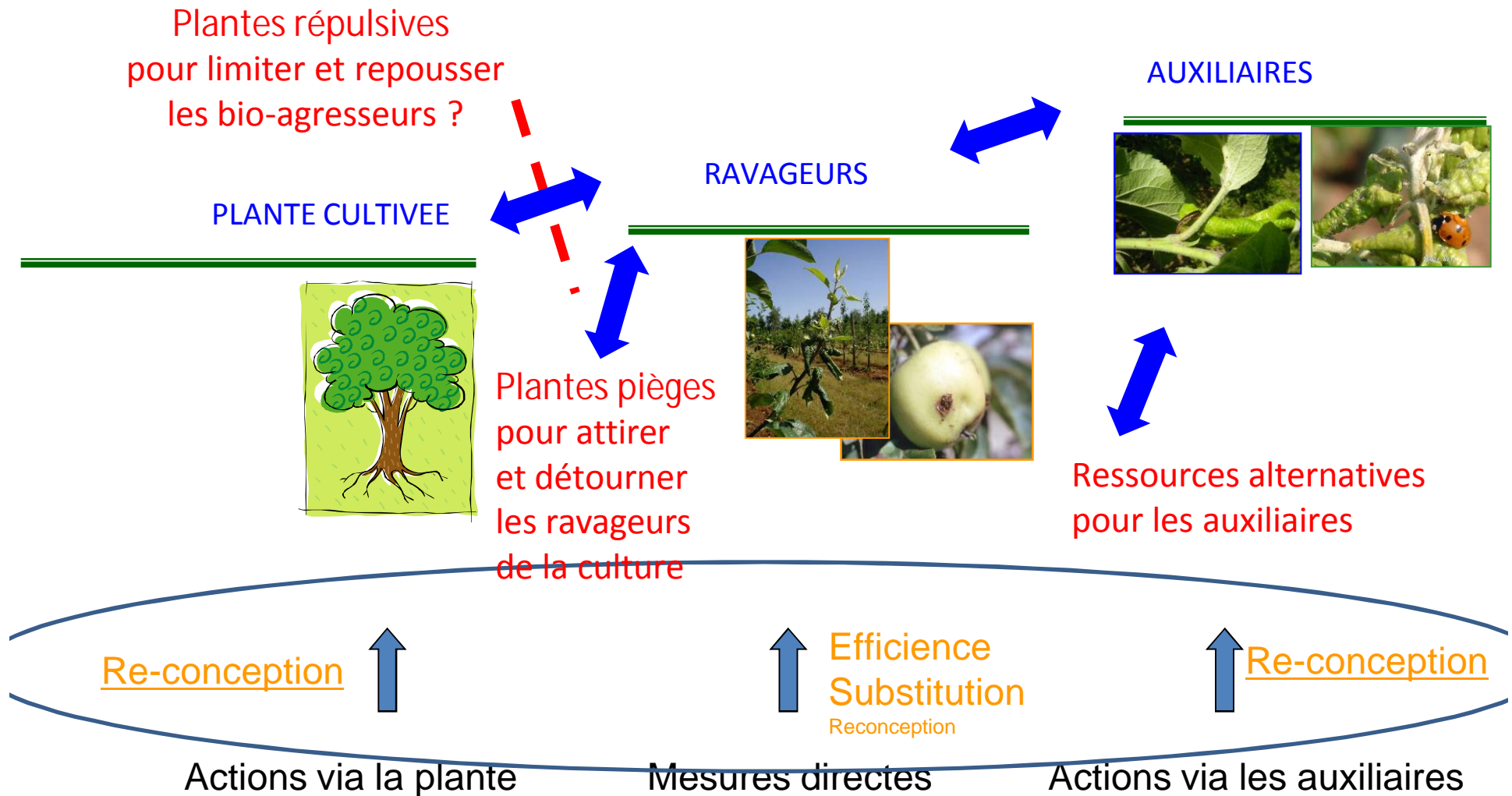


La diversité végétale de l'ensemble des formations arbustives (haies + formations boisées < 100 m) influence significativement sur la diversité entomologique des auxiliaires du verger et le contrôle du psylle

# Discussion

=>Gérer les ravageurs dans l'agrosystème

Diversification végétale de l'agro-écosystème & combinaison de différentes approches...



# =>Gérer les ravageurs dans l'agrosystème

Diversification végétale de l'agro-écosystème & combinaison de différentes approches...

## Pesticides sélectifs

qui minimisent les impacts sur l'environnement

## Evaluation du risque de dégâts

Expérimentation système BioREco

**Taille et conduite de l'arbre**

**Variété peu sensible aux maladies**

**Méthodes alternatives**  
Ex. confusion sexuelle contre carpocapse

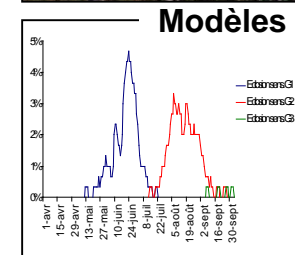
**Fertilisation, irrigation...**

**Désherbage mécanique sur le rang**

**Biodiversité fonctionnelle**  
Ex. bande fleurie sarrasin



Piégeage



Contrôles



Météo

# Conclusion

=>Gérer les ravageurs dans l'agrosystème

Diversification végétale de l'agro-écosystème & combinaison de différentes approches...

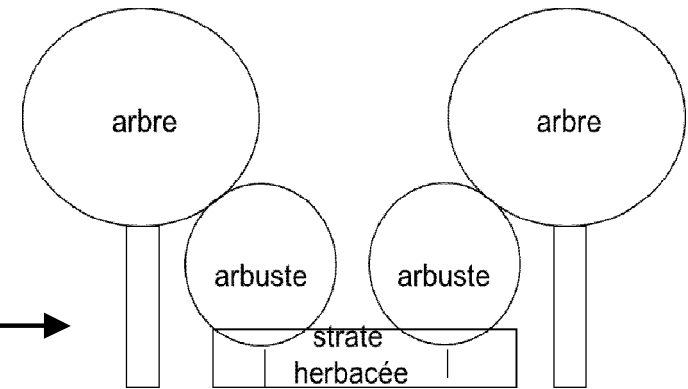
>>Les vergers actuels visent à optimiser/maximiser la production (en recourant à des intrants), pas les processus de régulation !!!

>>Inverser cette tendance ne demande (peut-être) pas de réduire considérablement les objectifs de production mais certainement de reconcevoir les vergers : matériel végétal et sa conduite, gestion du sol, diversification végétale de l'agrosystème, combinaison de méthodes alternatives en lutte directe, action sur les bioagresseurs à différentes périodes de leur cycle...

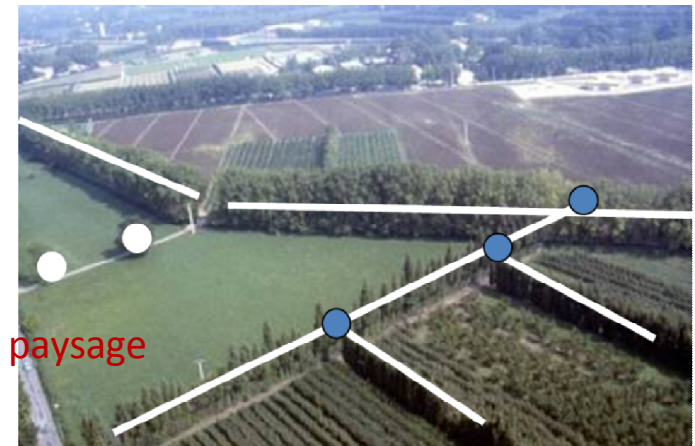
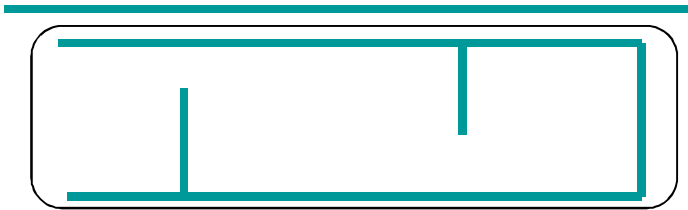


# D'autres pistes...

Augmenter la continuité entre strates dans le verger ?



Augmenter les interfaces cultures / éléments semi-naturels



Favoriser les continuités dans le paysage

# D'autres pistes...

- Systèmes multi-productions ?
- Systèmes multi-fonctions ?
- Liens systèmes & filière ?

=>diversité des solutions

=>complexité des interactions



Photos d'après : Penvern S. et al. (2012). Sustainable orchards' redesign: at the crossroads of multiple approaches. 10th IFSA Symposium 2012, Aarhus University, 1-4 July 2012 (poster)

# Merci pour votre attention !

## Références citées

Simon S, Sauphanor B, Defrance H, Lauri PE (2009) Manipulations des habitats du verger biologique et de son environnement pour le contrôle des bio-agresseurs. Des éléments pour la modulation des relations arbre-ravageurs-auxiliaires. Innovations Agronomiques 4, 125-134.

[http://www.inra.fr/ciag/revue\\_innovations\\_agronomiques/volume\\_4\\_janvier\\_2009](http://www.inra.fr/ciag/revue_innovations_agronomiques/volume_4_janvier_2009)

Simon S, Bouvier JC, Debras JF, Sauphanor B (2010) Biodiversity and pest management in orchard systems. A review. Agronomy for Sustainable Development 30, 139-152.



