

Les expérimentations système : produire des références pour (concevoir) les vergers agroécologiques

Marie Charreyron¹, Sylvaine Simon², Vincent Mercier²

¹ Station Expérimentale La Pugère, m.charreyron@lapugere.com

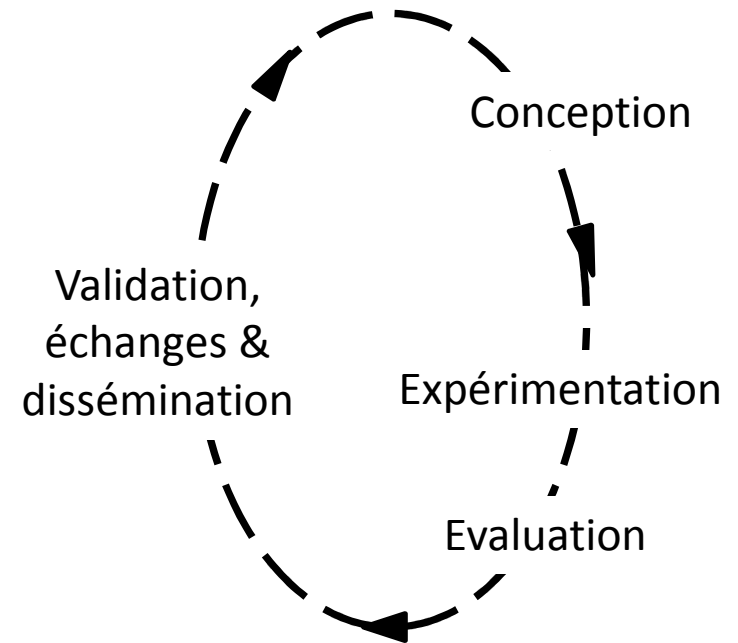
² - INRA Unité Expérimentale Gotheron, sylvaine.simon@avignon.inra.fr vincent.mercier@paca.inra.fr

4^{ème} rencontre RED PACA
Réussir l'agroécologie en région méditerranéenne

Avignon - 11 DECEMBRE 2015

L'expérimentation système...

'...On cherche dans l'expérimentation « système » à évaluer des systèmes de culture... c'est-à-dire des ensembles cohérents de choix techniques...' qui répondent aux objectifs fixés.



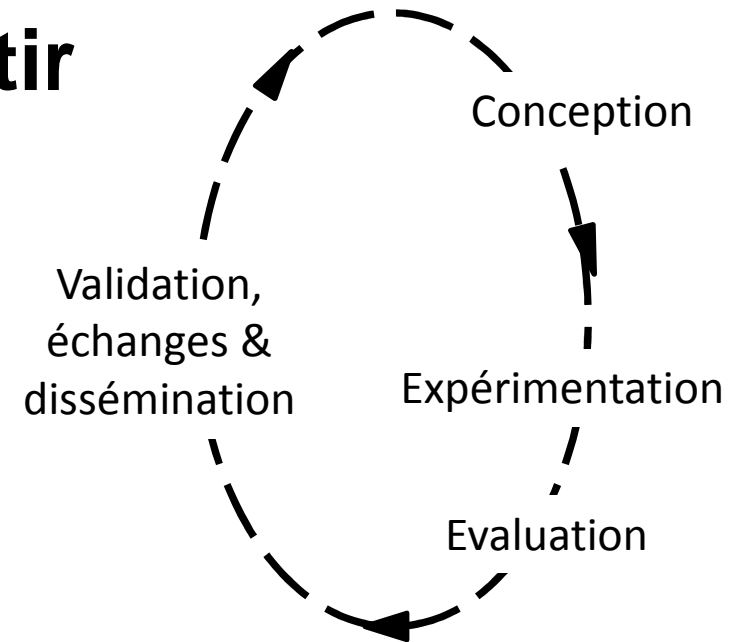
Enjeux et objectifs

> *Créer des systèmes de verger qui concilient la triple performance agronomique, environnementale et sociale*

- **Agronomique** : rendement & calibre, qualité
- **Environnementale et sociale** : Utiliser les méthodes alternatives au profit de la réduction d'emploi de produits phytosanitaires, faisabilité, pénibilité...

Recherche de synergies entre de nombreuses techniques
pour réduire les intrants
et répondre aux objectifs multicritères de ces agrosystèmes

Un questionnement à partir de 3 expérimentations système...

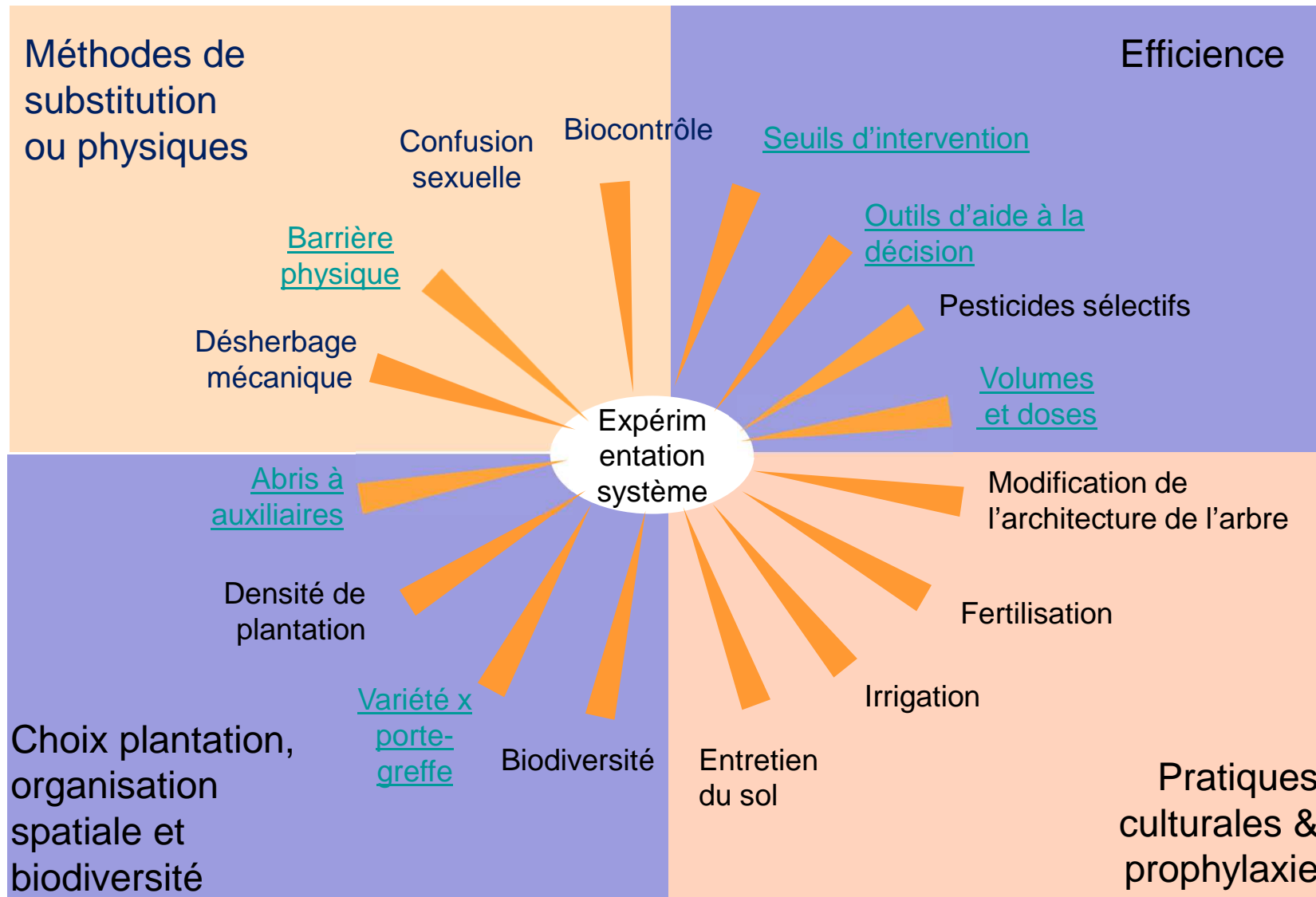


> Quelle construction pour ces expérimentations système ?

> Quel type de connaissance est produit ?

> Sur quel(s) nouveau(x) questionnement(s) ouvrent ces approches innovantes ?

Le verger Bas-intrants La Pugère - **Les leviers mobilisés**



Pomme La Pugère

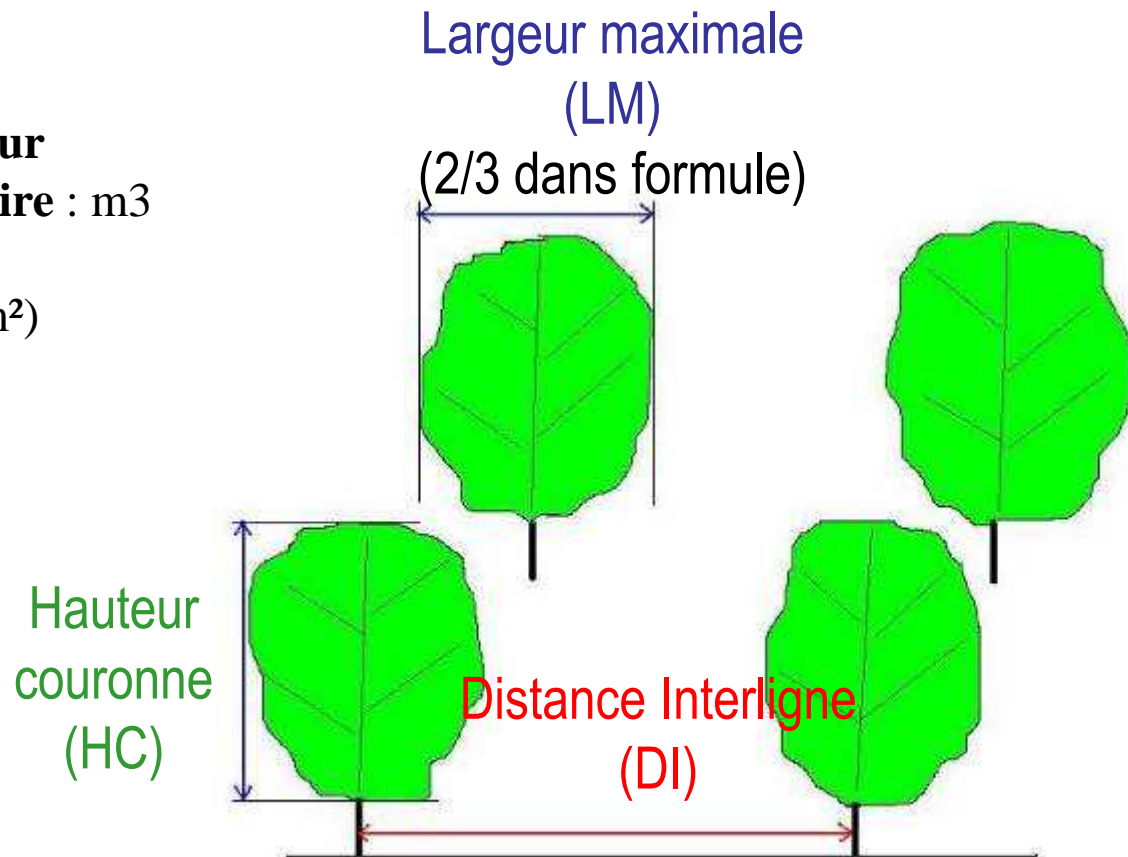
Le verger Bas-intrants La Pugère

Le TRV (Tree Row Volume) : estimation de la surface foliaire à partir du volume de végétation

**Détermination du TRV pour
les arbres à grand volume foliaire : m³**

$$=(\text{HC} \times \frac{2}{3} \text{LM} \times 10\,000 \text{ m}^2) \times \text{DI}$$

Volume de bouillie :
TRV * 0,02+200



En 2013 : 400 l/ha pour un volume de 6 466 m³

Le verger Bas-intrants La Pugère

Systeme	RAI Golden	BI Golden	BI Crimson
Volume de bouillie	Volume réduit = 500 l/ha	Volume = 450 l/ha	Volume = 550 l/ha
Dosage produit	Dose d'emploi / hectare	Dose d'emploi / hectolitre	

- Calcul des **doses** et de l'**IFT** en fonction de la dose hl

– Doses

Dose homologuée d'un produit X : 0,1 l/hl (1 l/ha)
soit pour un volume de 400 l/ha

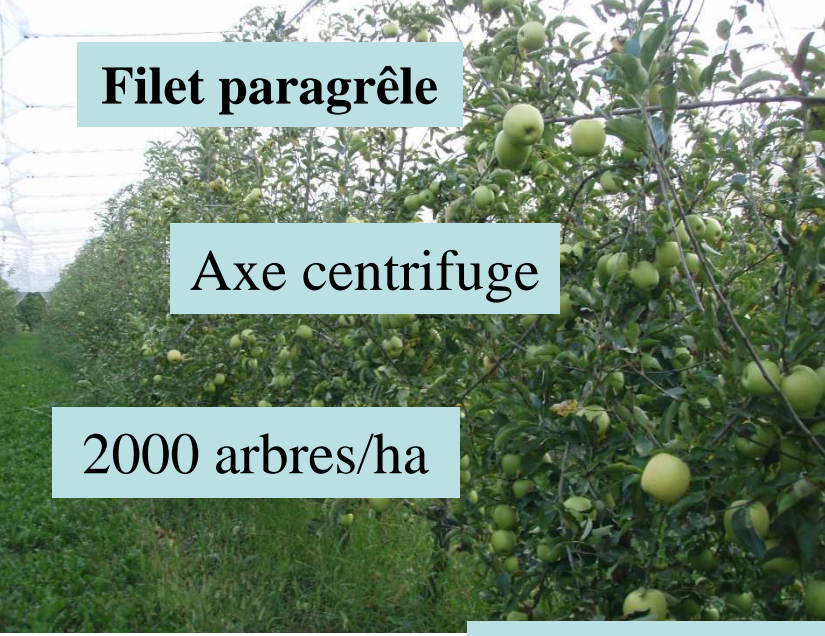


Dose de produit utilisée : $4 \times 0,1 = 0,4$ l/ha

– Calcul de l'IFT avec la dose hl

Dose homologuée	Dose d'emploi	Dose appliquée	dose minimum homologuée	IFT
0,1 l/hl	/ ha	1	1	1
0,1 l/hl	/ hl	0,4	1	0,4

Le verger Bas-intrants La Pugère

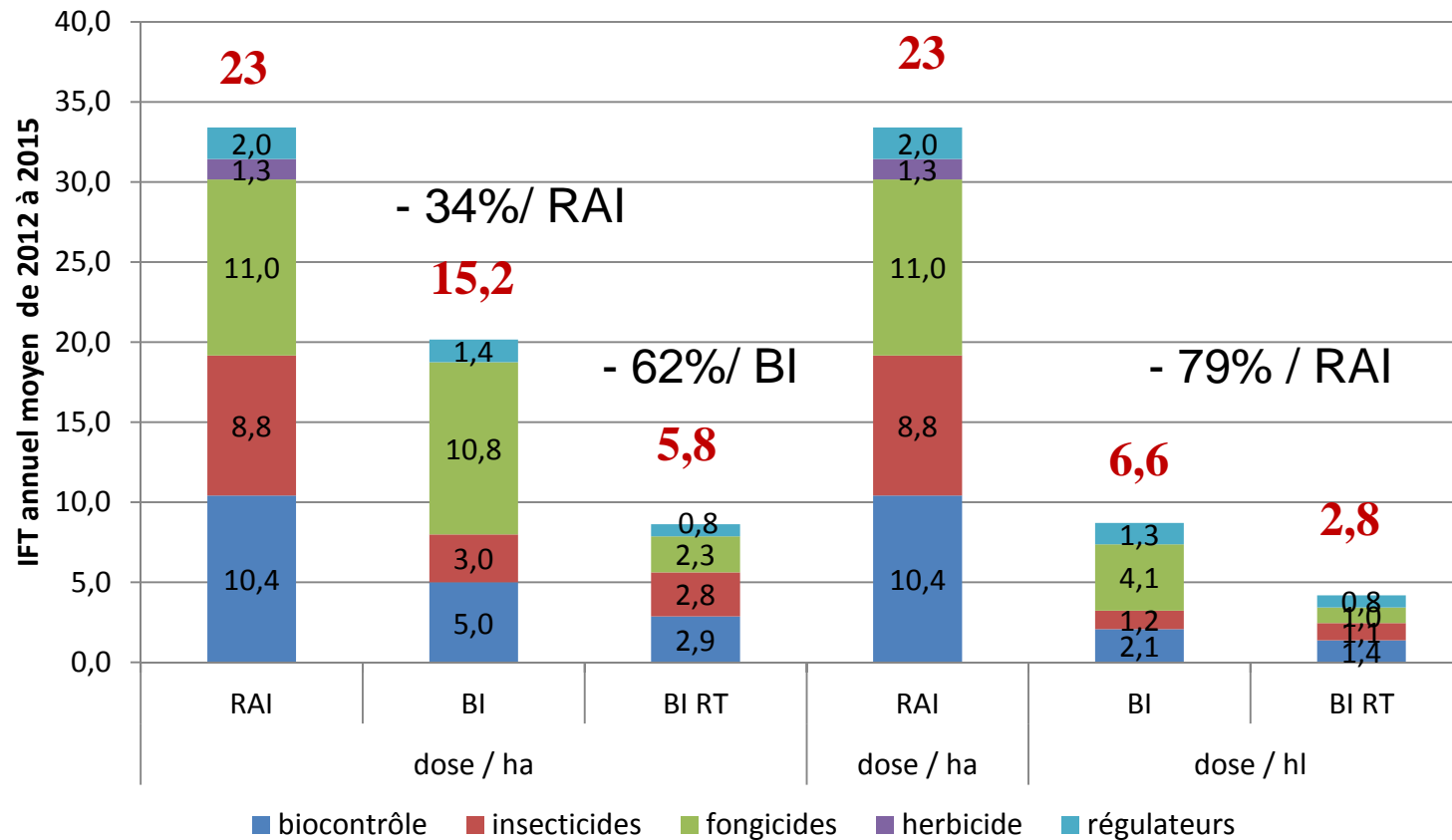
Description des systèmes étudiés, plantation 2010

Système référence RAI Golden	Système Bas Intrants Golden	Système Bas Intrants RT Crimson Crisp
 <p>Filet paragrêle</p> <p>Axe centrifuge</p> <p>2000 arbres/ha</p>	 <p>Filet alt'carpo</p> <p>Libre</p> <p>Bande fleurie</p> <p>800 arbres/ha</p>	 <p>Filet alt'carpo</p> <p>Libre</p> <p>Bande fleurie</p> <p>800 arbres/ha</p>
Chimique / Mécanique Désherbage		
Porte greffe Pajam2	Porte greffe M7	

Le verger Bas-intrants La Pugère

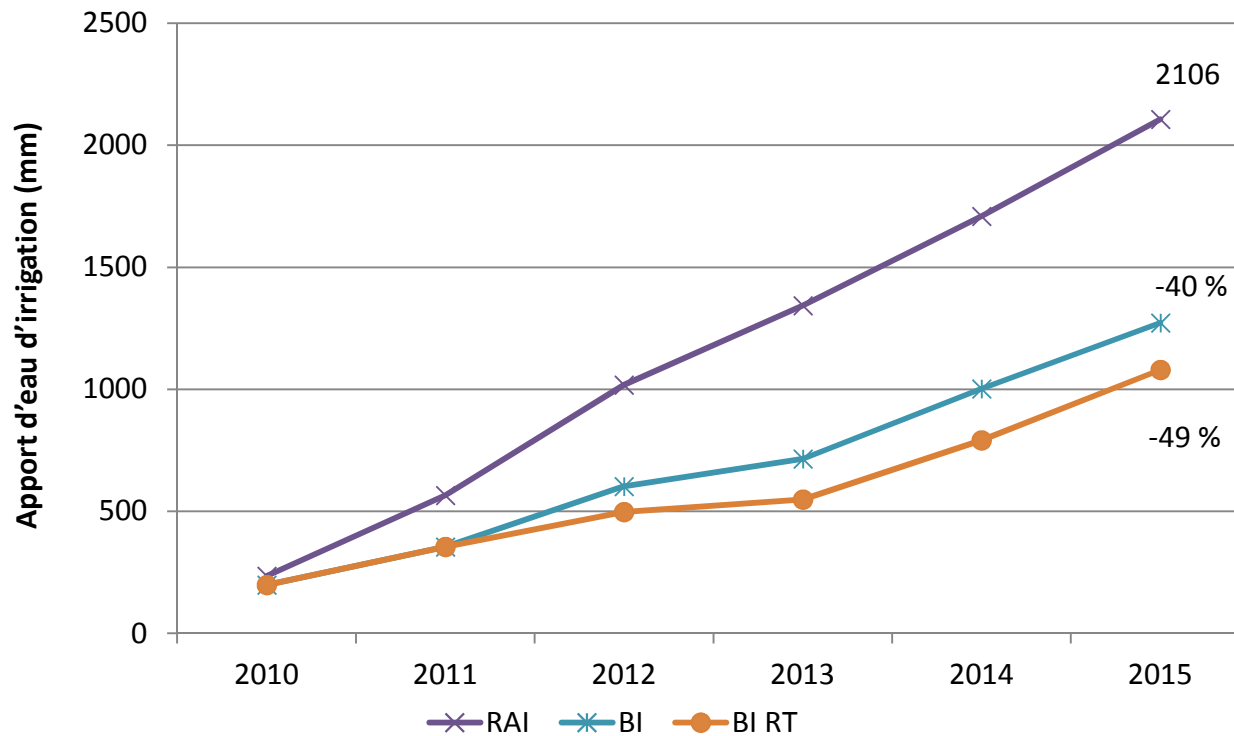
**IFT hors
biocontrôle**

Moyenne des IFT annuels de 2012 à 2015



Le verger Bas-intrants La Pugère

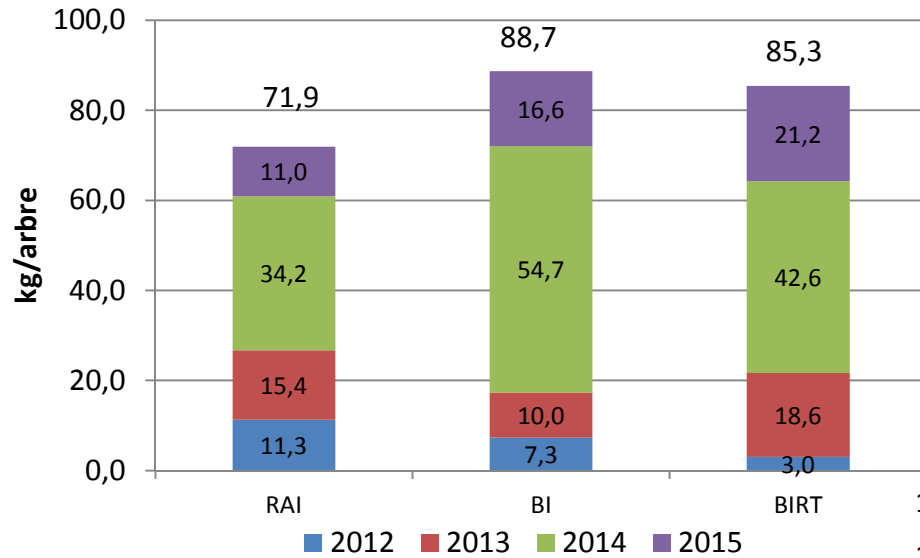
Economie en volume d'eau d'irrigation depuis la plantation



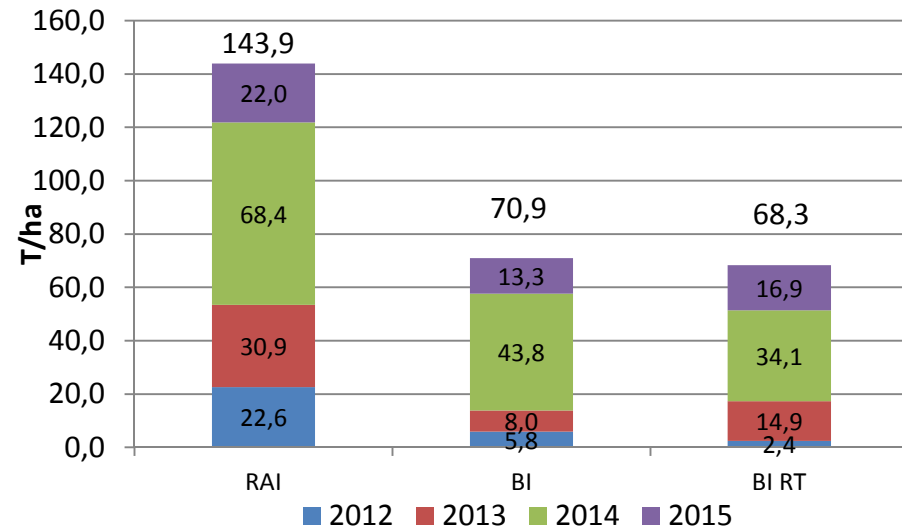
Le verger Bas-intrants La Pugère

Résultats agronomiques

Evolution des rendements annuels en kg/arbre et en T/ha

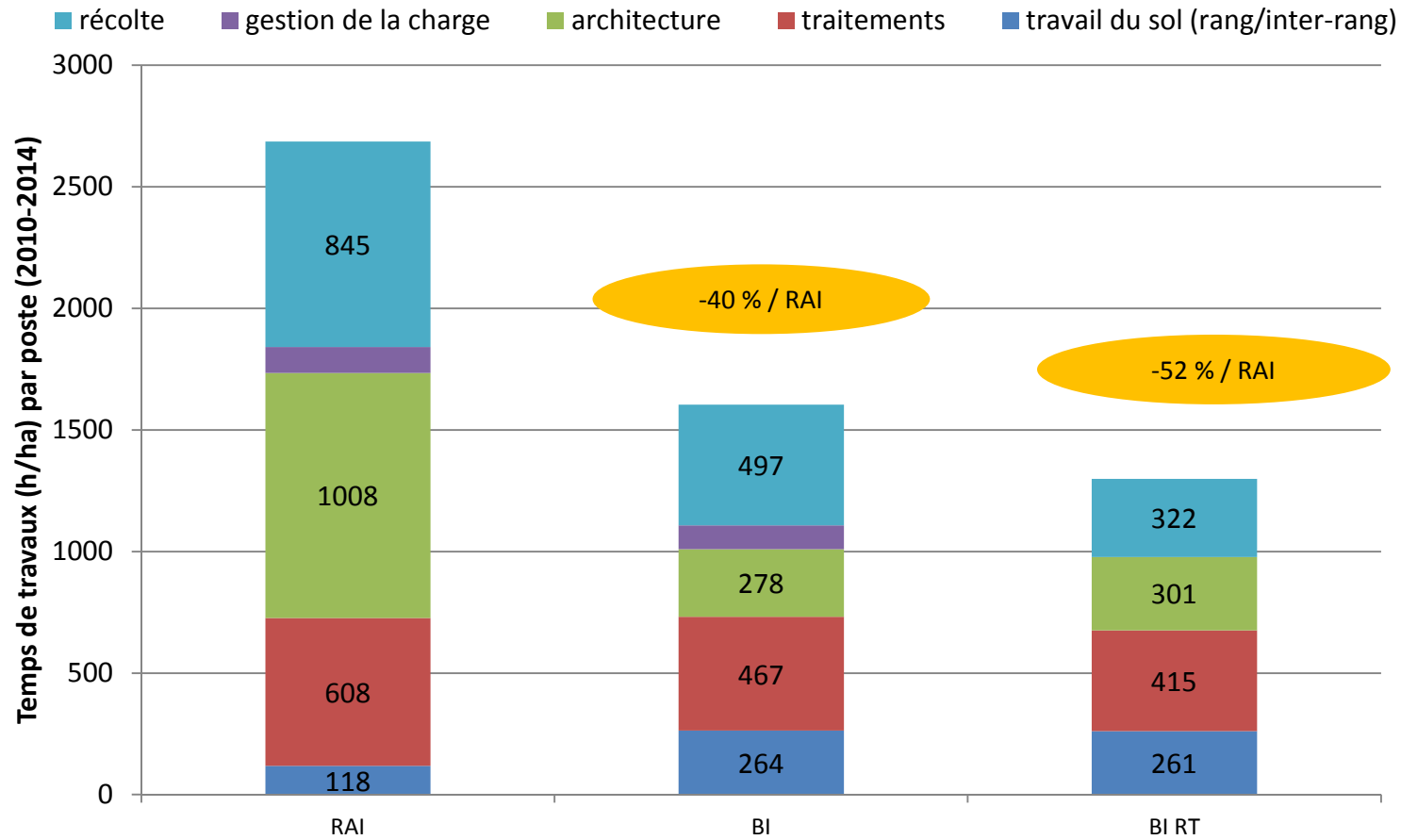


2000 arbres / ha RAI
800 arbres / ha BI et BI RT



Le verger Bas-intrants La Pugère

Temps de travaux par poste de travail, cumulés depuis la plantation jusqu'en 2014

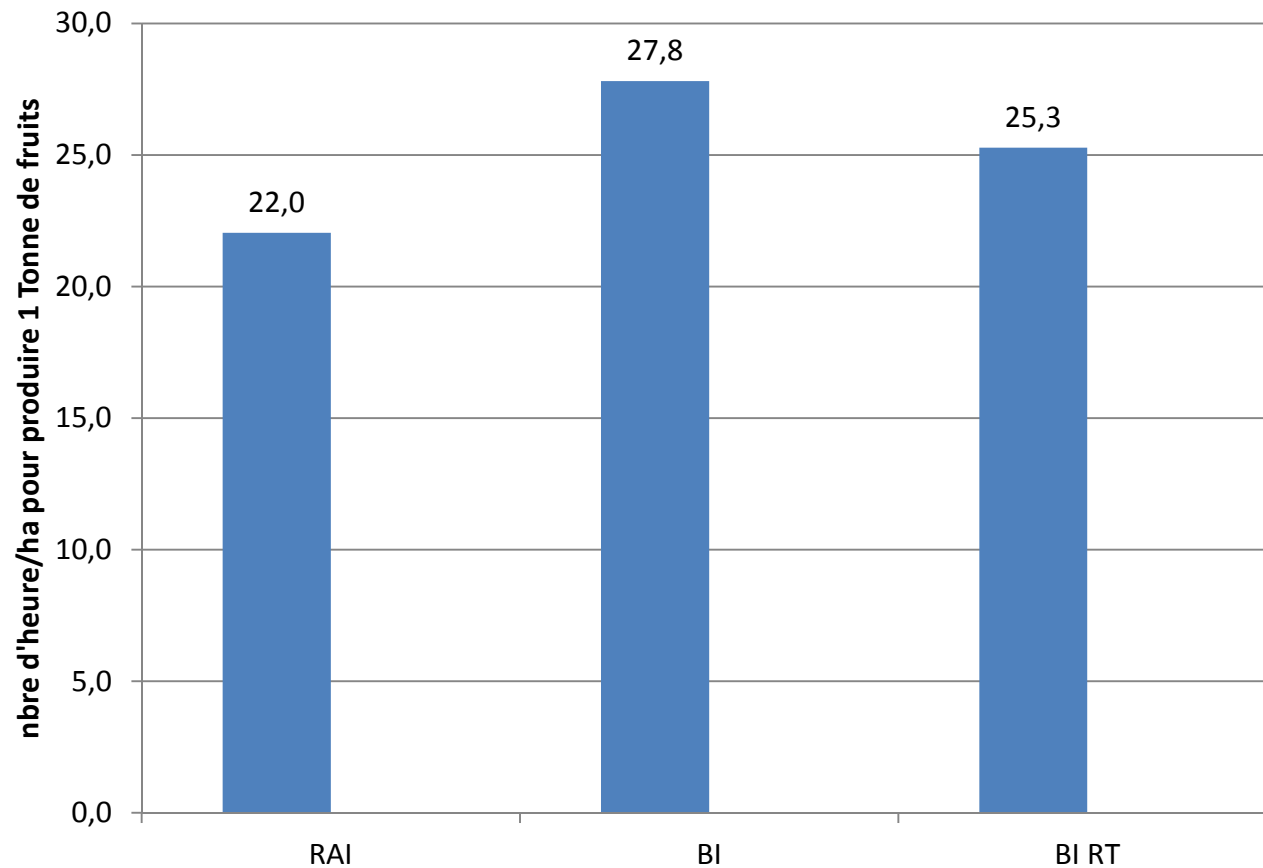


Le verger Bas-intrants La Pugère

Nombre d'heures nécessaires pour produire 1 tonne de fruits

Production : 2012 à 2014

Temps de travaux : 2010 à 2014



Le dispositif BioREco, pommier

Objectifs

« ... Élaborer et conduire des systèmes de production de fruits permettant la réduction de l'utilisation des pesticides ; évaluer leurs performances agronomiques, environnementales et économiques... »



Le dispositif BioREco, pommier – **Systemes experimentés**

Conventionnel
Raisonné – RAI

'Traiter à bon escient'

Econome en
intrants - ECO

'Lutte chimique en
dernier recours'

Agriculture
Biologique - BIO

'Limiter le recours
à la lutte directe'



Type
Golden,
sensible
aux
maladies



Résistante
à la
tavelure
(gène Vf)



Peu
sensible
aux
maladies

9 systèmes

Surface totale: 3,3 ha - Plantation janvier 2005

Le dispositif BioREco, pommier

Leviers mobilisés

Expérimentation système BioREco

Taille et conduite de l'arbre



Variété peu sensible aux maladies



Méthodes alternatives
Ex. confusion sexuelle contre carpocapse

Fertilisation, irrigation...

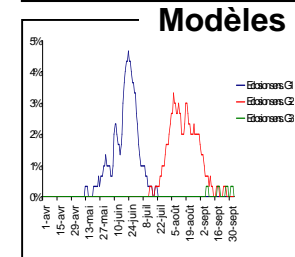
Désherbage mécanique sur le rang

Pesticides sélectifs
qui minimisent les impacts sur l'environnement

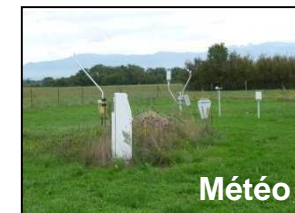
Evaluation du risque de dégâts



Piégeage

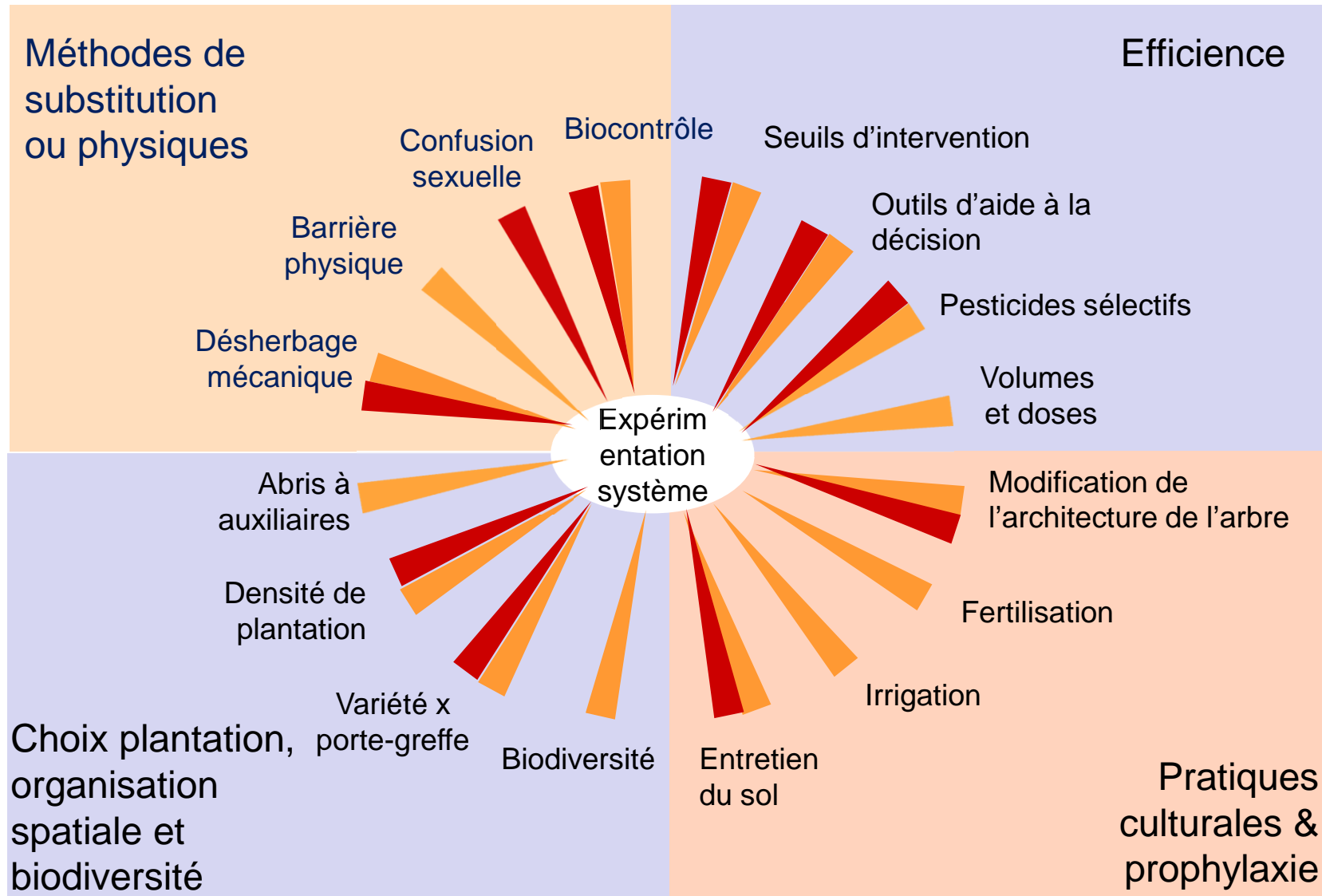


Contrôles



Météo

Le dispositif BioREco, pommier - **Les leviers mobilisés**



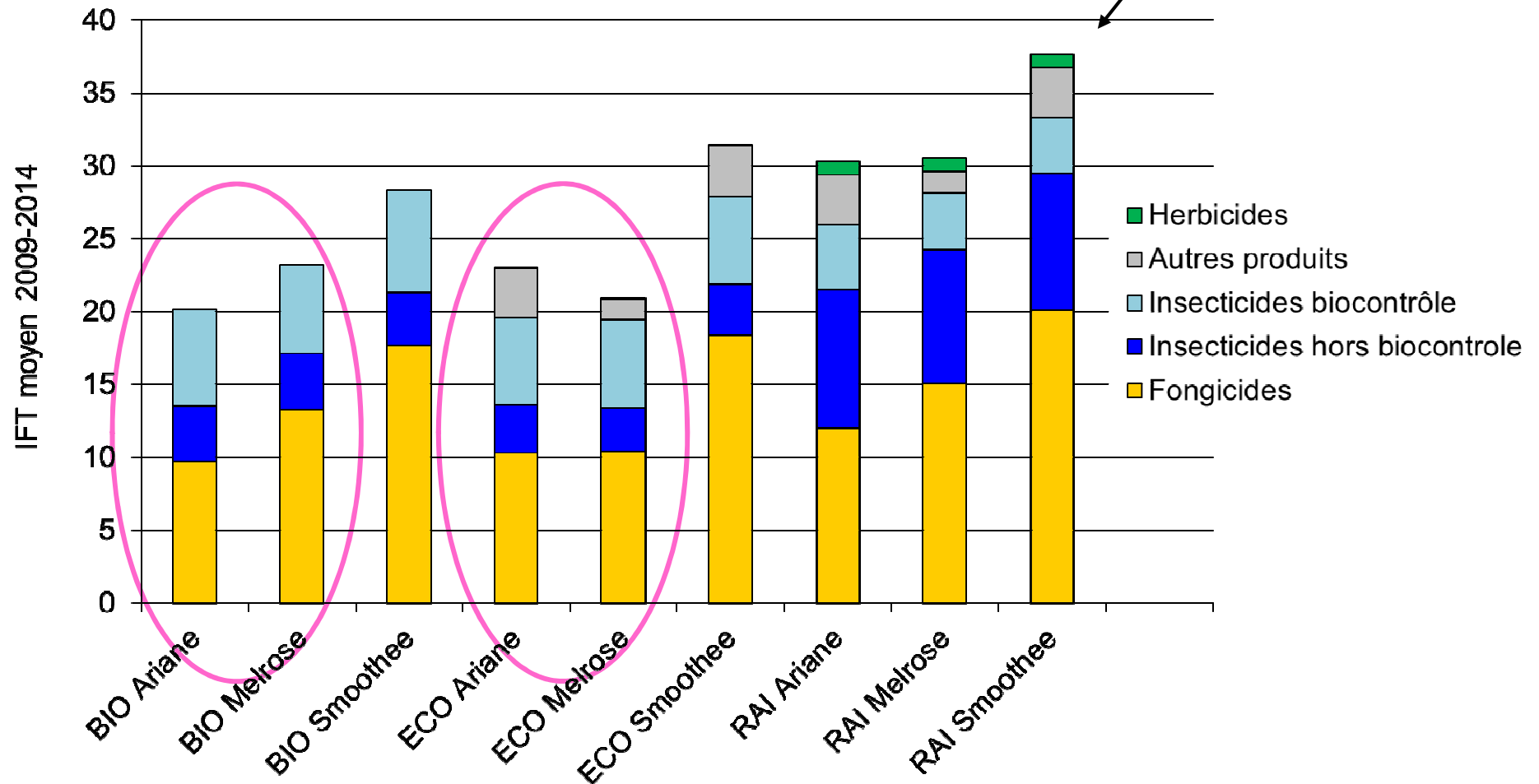
 Pomme La Pugère

 Pomme BioREco

Le dispositif BioREco, pommier

Utilisation des pesticides

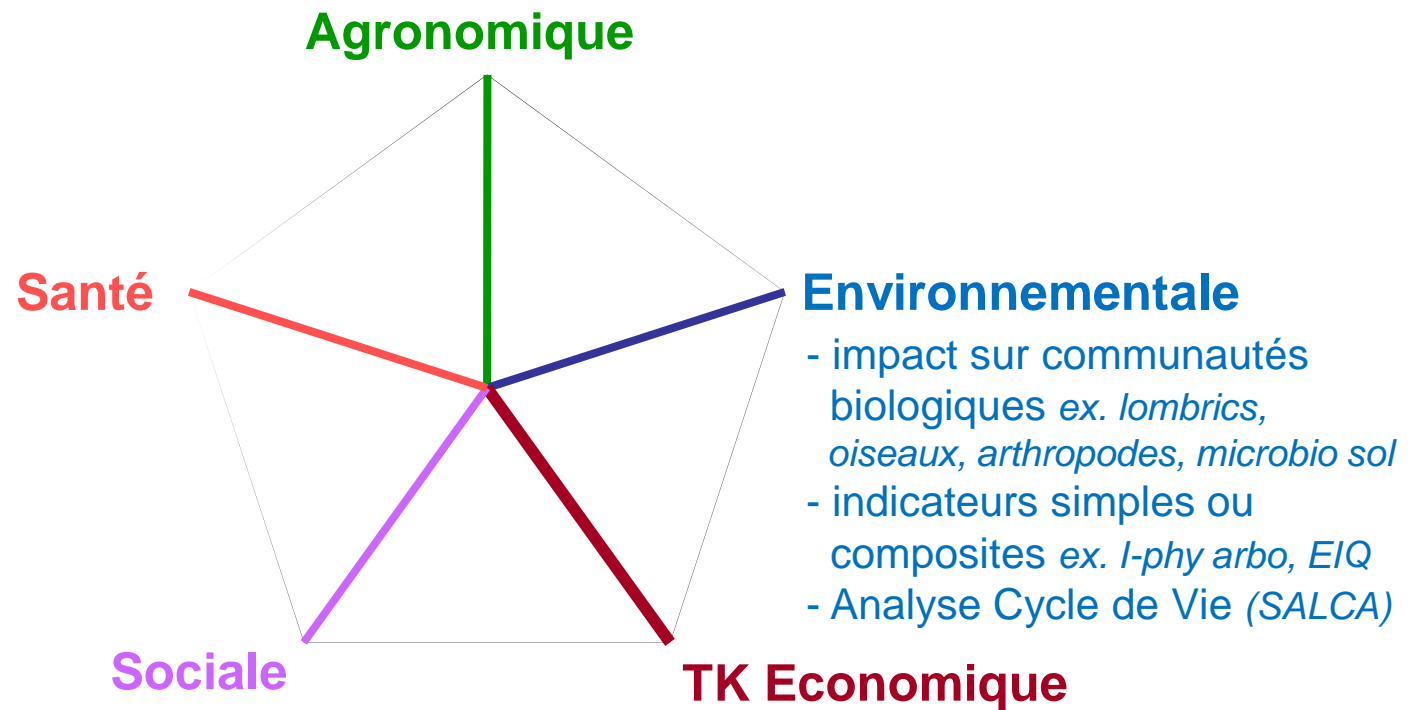
Indice de Fréquence de Traitement*



*nombre de doses homologuées appliquées par an pour tous les produits commerciaux

Le dispositif BioREco, pommier

Evaluation multicritère des systèmes



Le dispositif BioREco, pommier

Evaluation environnementale

> Mesures d'abondance des communautés d'arthropodes

- Abondance des forficules



- Prédateurs au sol



> Indicateurs agri-environnementaux

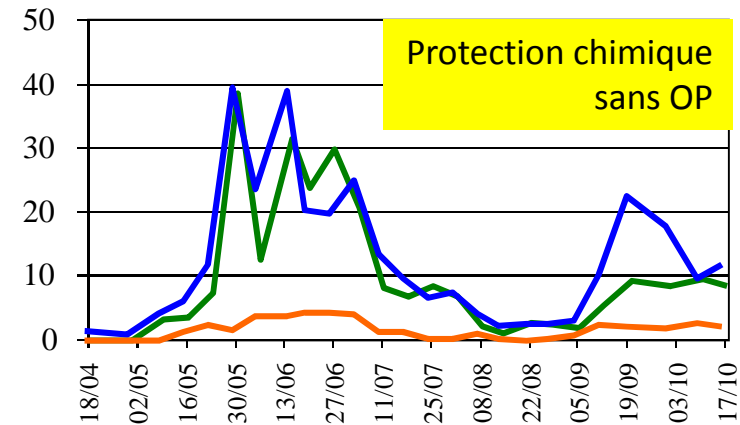
Le dispositif BioREco, pommier

Evaluation environnementale

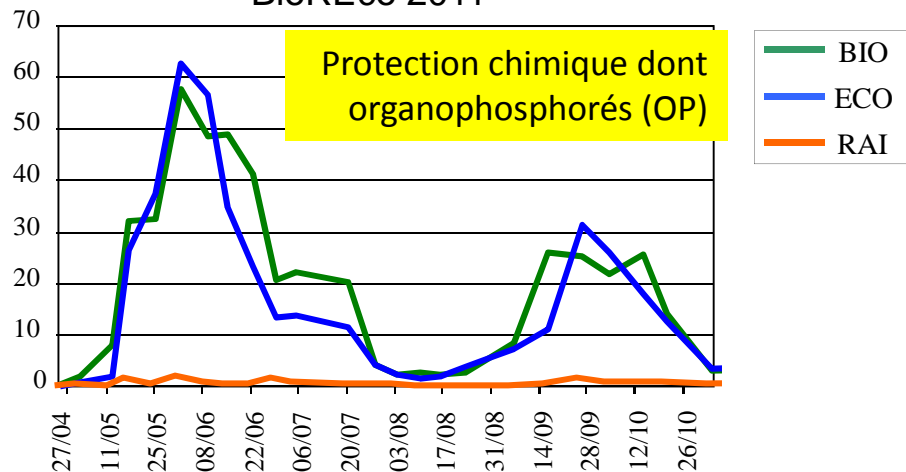
- Abondance des forficules



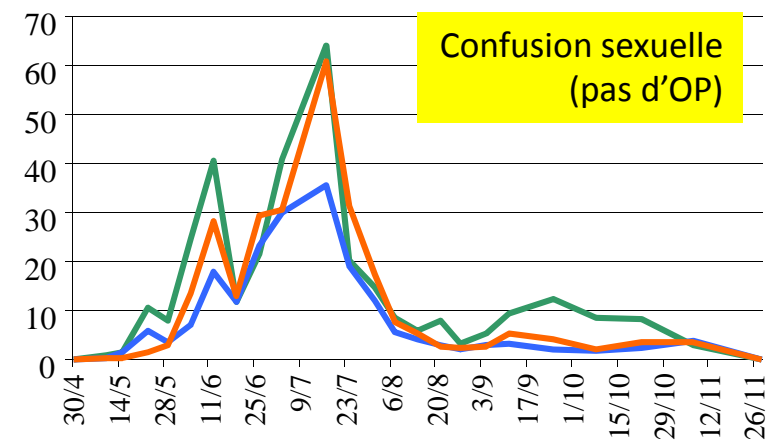
BioREco 2012



BioREco 2011



BioREco 2013



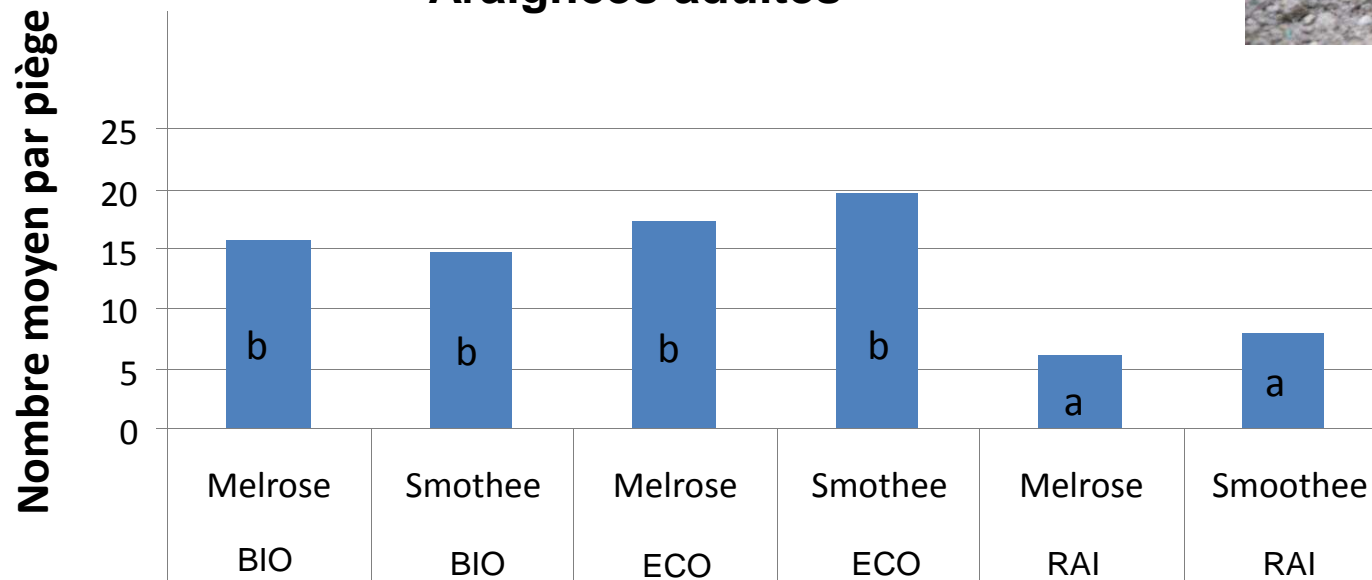
Le dispositif BioREco, pommier

Evaluation environnementale

- Prédateurs au sol (pots-pièges, Juin 2013)



Araignées adultes



Evaluation environnementale

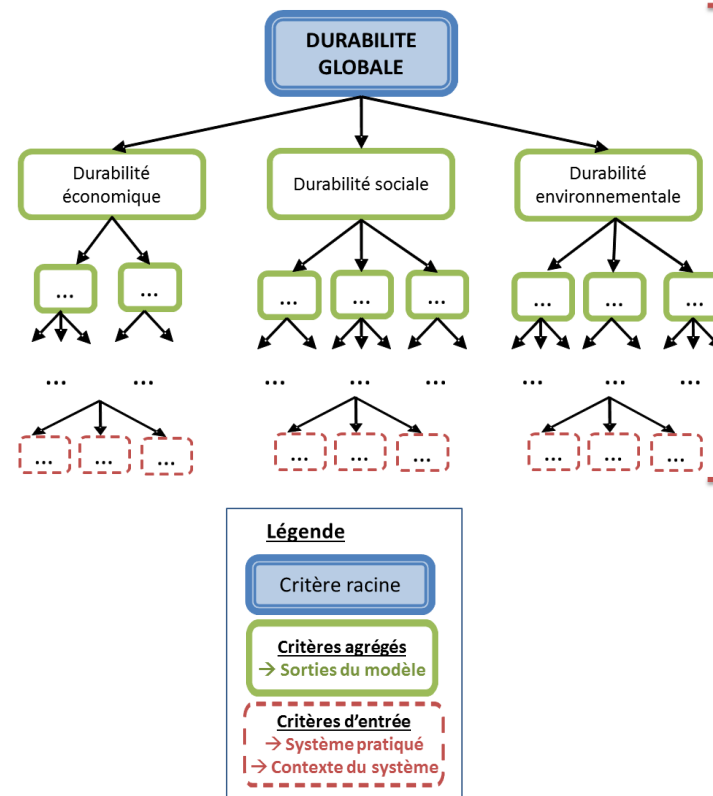


Indicateur DEXiFruits

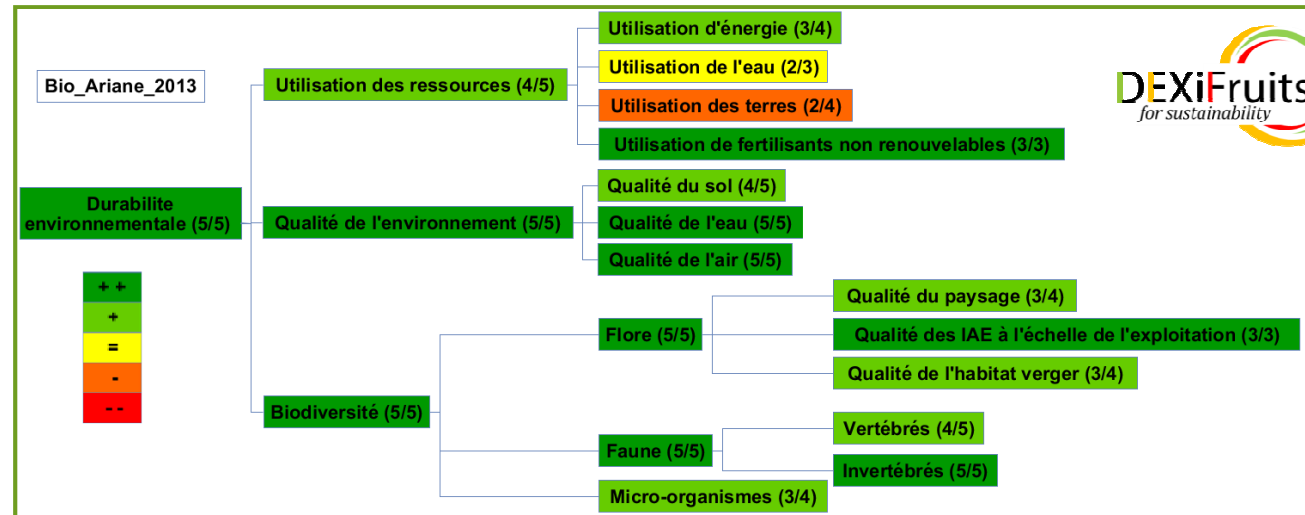
- 🌳 Outil d'évaluation de la durabilité des Systèmes de production de fruits
- 🌳 Gratuit et disponible sur internet mi-janvier 2016
- 🌳 Paramétré pour la pomme à couteau, la pomme à cidre et la pêche
- 🌳 Coordination: Aude Alaphilippe, Alice Vélou
- 🌳 Co-construit par:



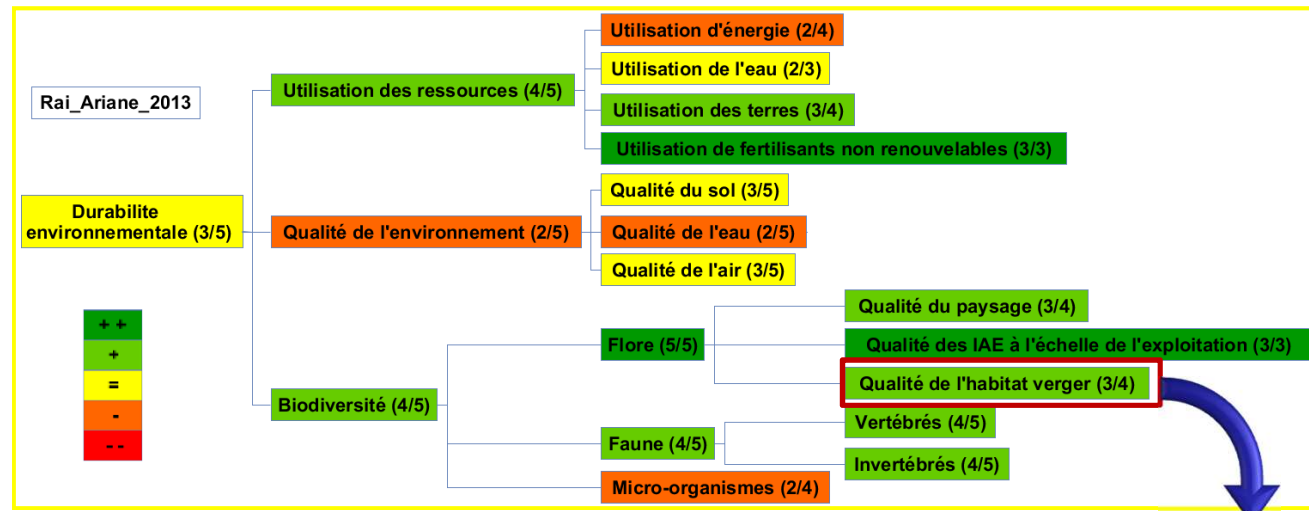
- 🌳 Arbre hiérarchique décomposant la notion de durabilité des vergers:
 - ❖ sur les 3 piliers (économique, social, environnement) puis
 - ❖ en critères plus simples → pratiques, contexte et résultats du système



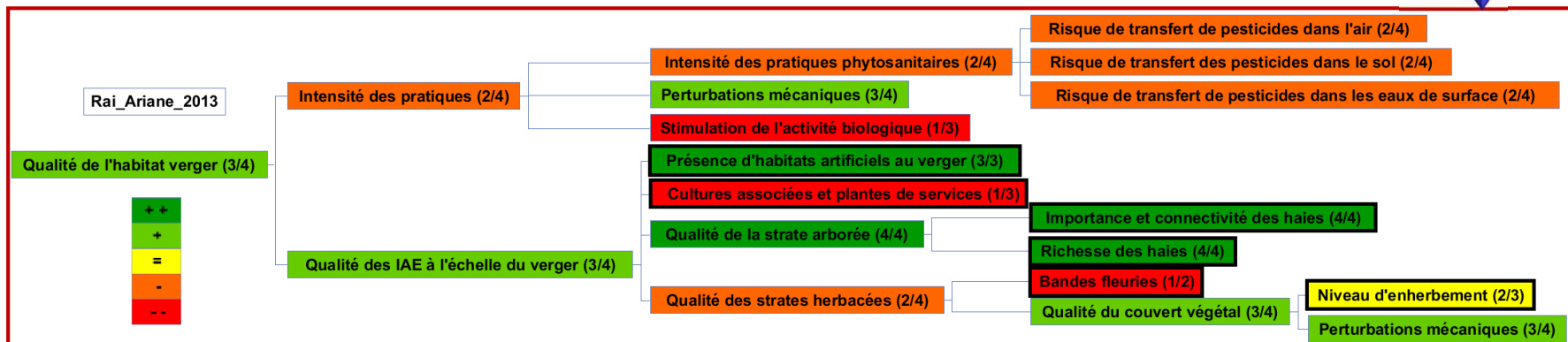
1. Identification des points forts et faibles sur une sélection de critères



2. Comparaison de systèmes 2 à 2



3. Décomposition d'un critère intéressant



Le dispositif Ecopêche Gotheron



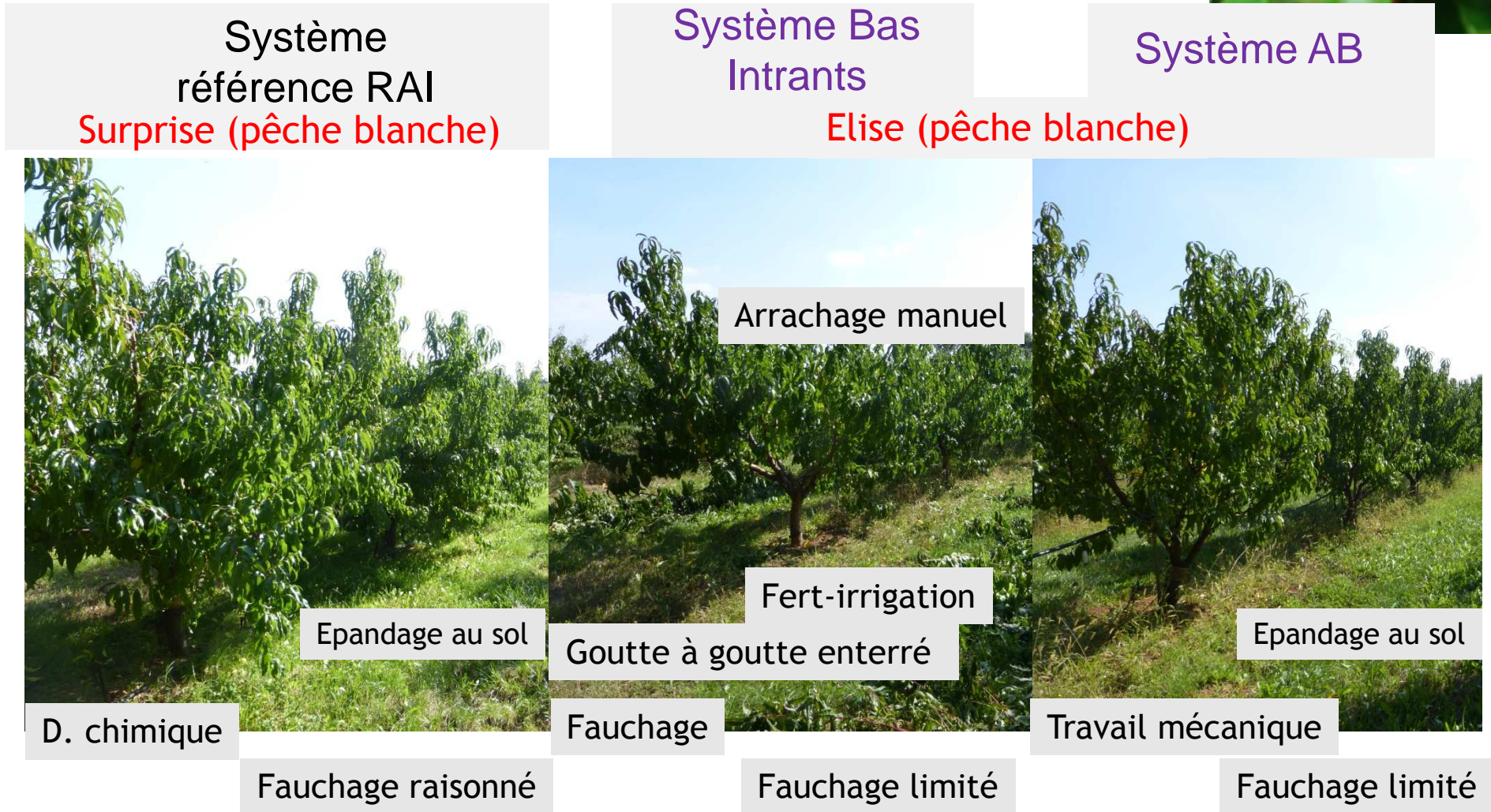
Objectifs

- **Environnemental**
 - Réduire intrants: Eau, Fertilisants, Phytos
 - Réduire Temps de traction
- **Agronomique** : Améliorer la qualité du fruit, Limiter pertes de rendement
- **Economique** : Réduire Temps de travaux, Etude du circuit de commercialisation long ou court

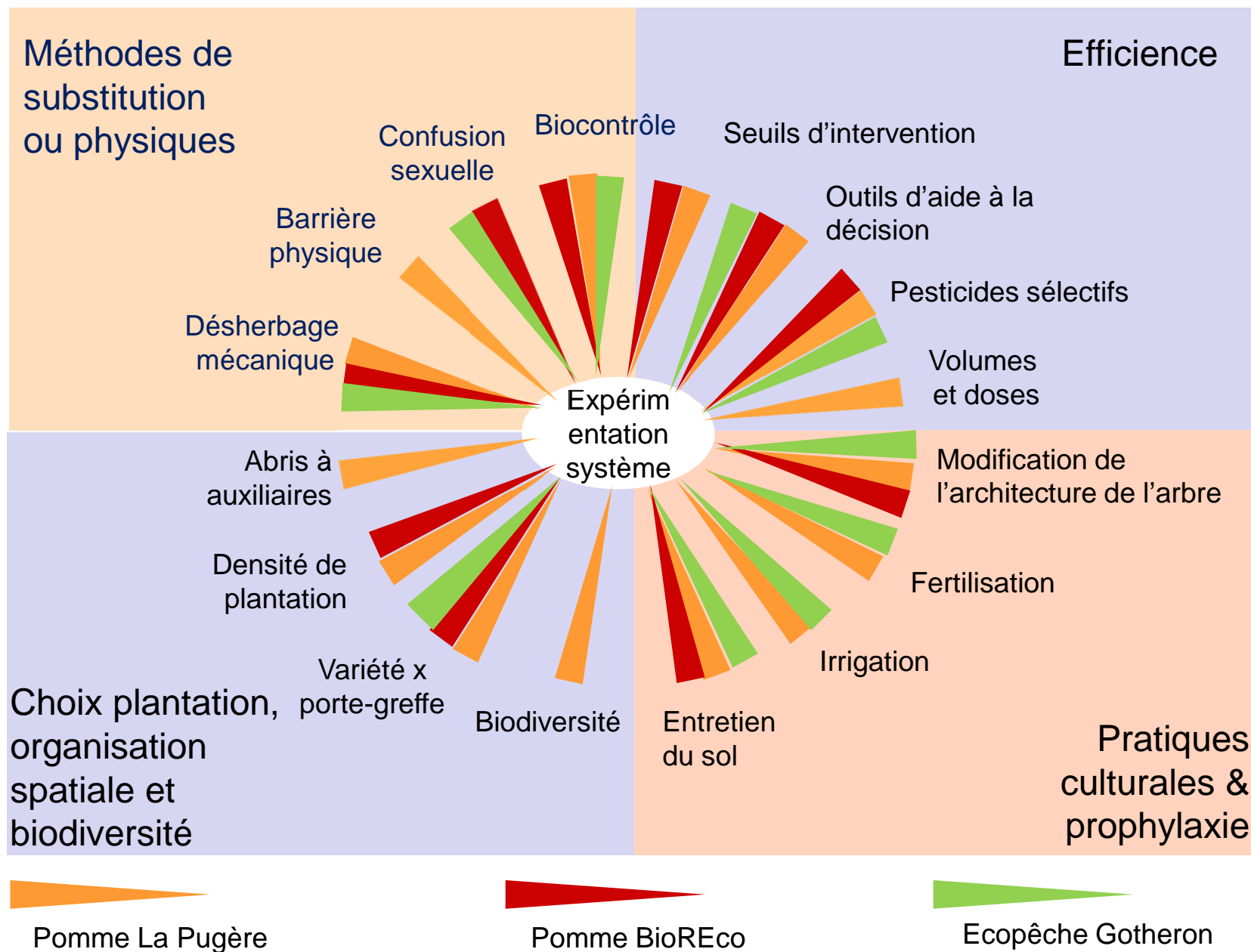
Le dispositif Ecopêche Gotheron



Description des systèmes étudiés

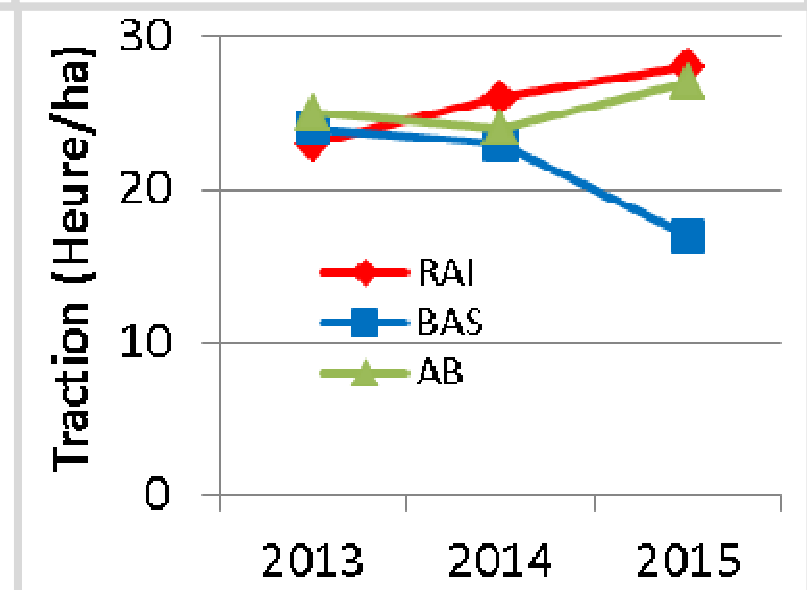
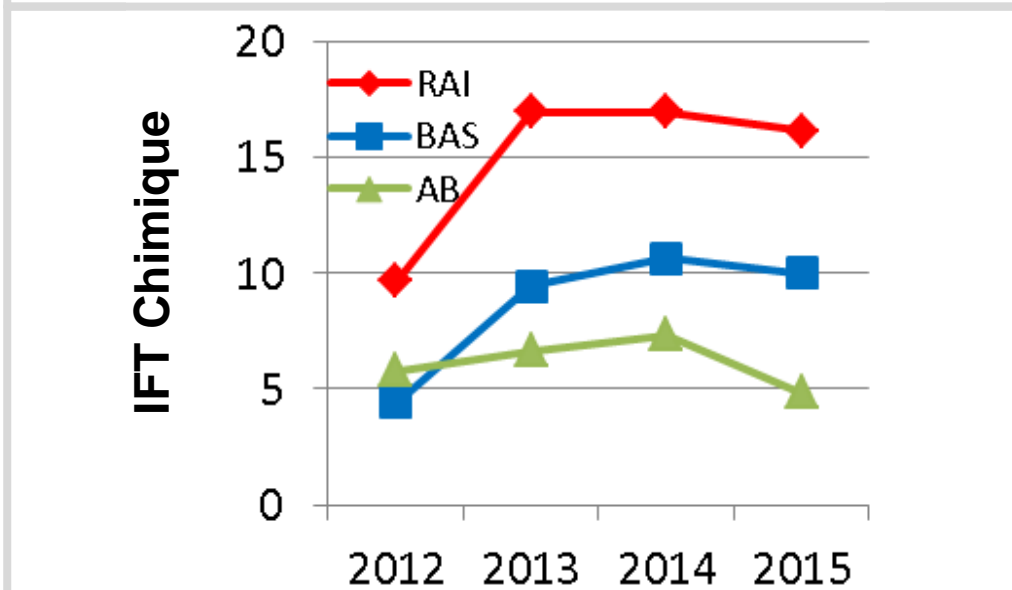
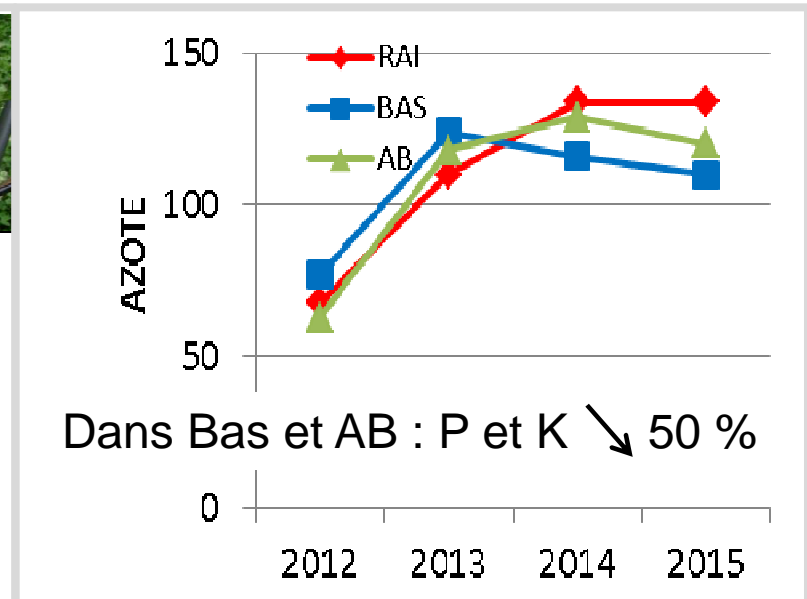
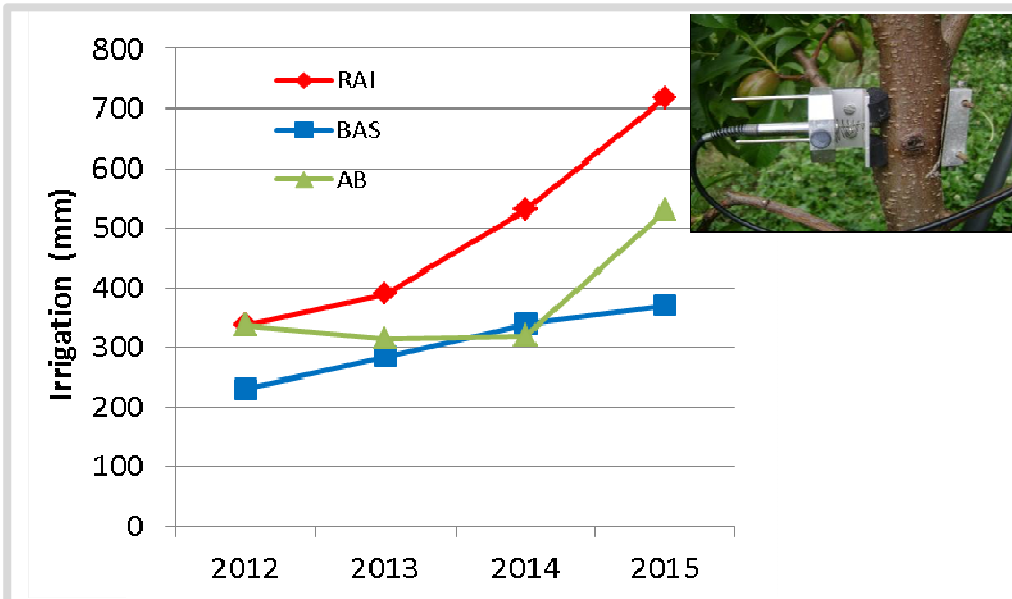


Le dispositif Ecopêche Gotheron - Les leviers mobilisés



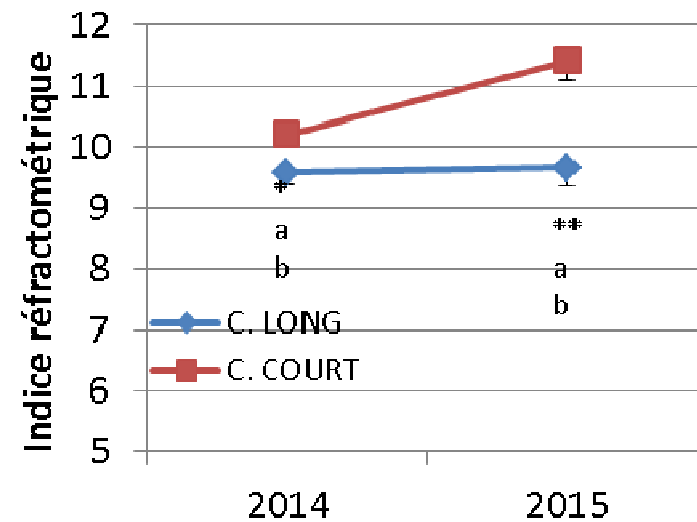
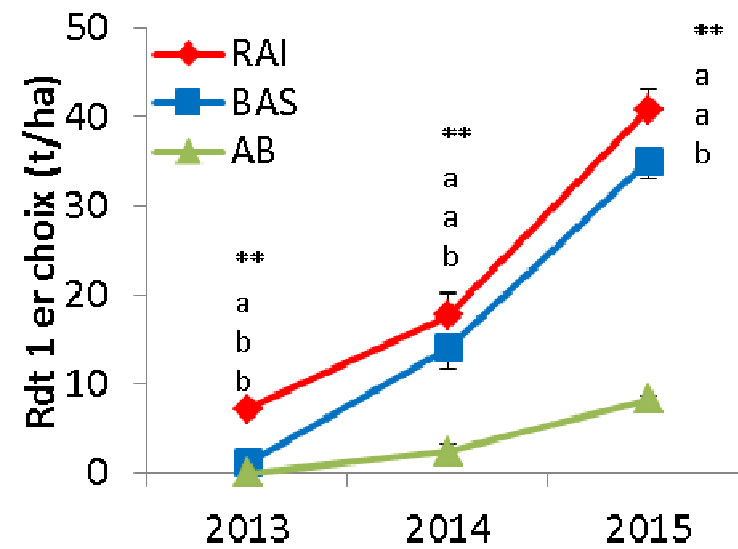
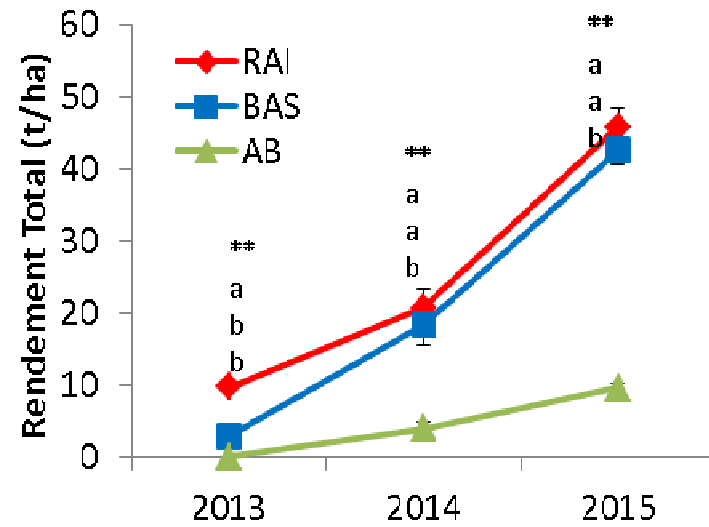
Le dispositif Ecopêche Gotheron

Indicateurs des pratiques



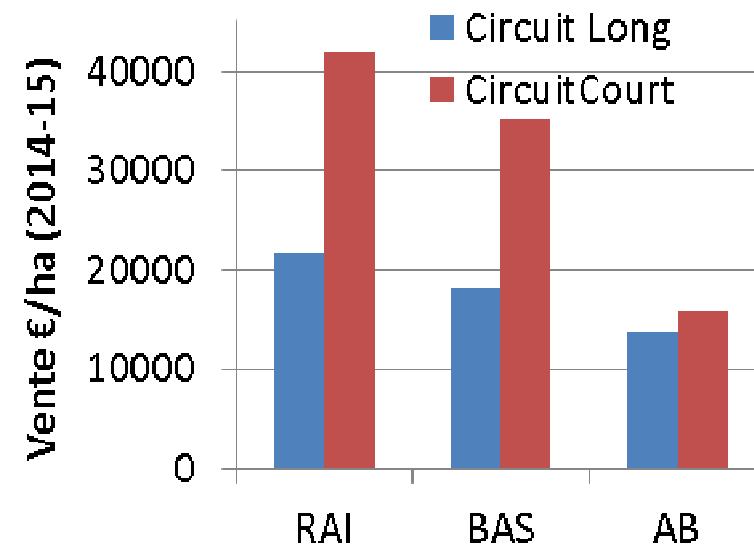
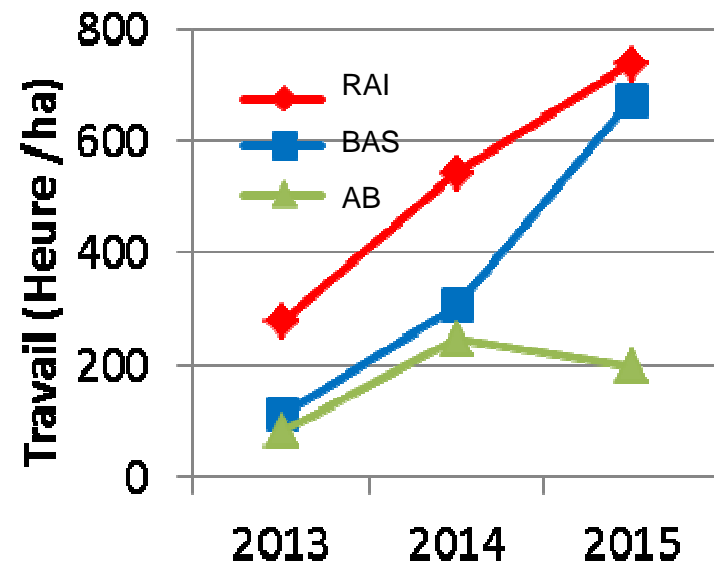
Le dispositif Ecopêche Gotheron

Agronomie : rendement et qualité



Le dispositif Ecopêche Gotheron

Technico-économique: temps de travaux et commercialisation



Le dispositif Ecopêche Gotheron

Technico-économique

Tableau recettes-dépenses en base 100 (témoin RAI)

2014-2015	RAI	BAS	AB
Rendit commercialisé (t/ha)	59	44	13
Recettes	100 (=21000€)	76	70
Dépenses Travaux	70	54	25
Dépenses Intrants	18	11	22
Bilan (recettes - dépenses)	12	11	23

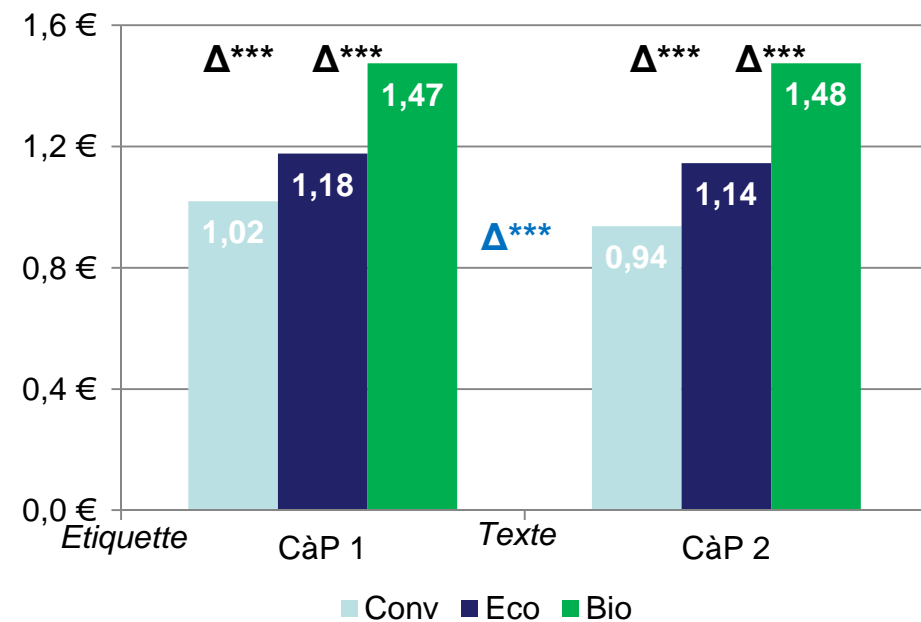
Le dispositif Ecopêche Gotheron

Expérimentation économique (UMR MOISA Montpellier)

Pêches conventionnelles, économes et biologiques

- **Capacité à payer du consommateur avec info simple 'étiquette' (CàP1)**
 $Conv < Eco < Bio$
0.16€ 0.30€
- Puis on donne une information supplémentaire 'texte' (3 lignes sur chaque méthode de production)
 $Conv \searrow 0.08€$, $Eco \rightarrow$ et $Bio \rightarrow$
- **Capacité à payer avec le texte (CàP2)**

$Conv < Eco < Bio$
0.20€ 0.33€



Conv = conventionnel
Eco = bas-intrants
Bio = biologique

Δ : Différence significative par le Wilcoxon signed-rank test pour échantillon appariés au seuil de 5% (*), 2% (**), et 1% (***)

Les expérimentations système

>Une approche globale pour la conception de vergers (plus) durables



>Complexes à mettre en œuvre et à interpréter... mais elles produisent de nombreuses connaissances mobilisables pour des vergers agroécologiques



>Des sites d'échanges entre divers acteurs (agriculteurs, conseillers, expérimentateurs, chercheurs, formateurs et étudiants...) dans une dynamique de recherche participative

>Un questionnement à d'autres échelles (exploitation agricole, filière etc.).



Merci de votre attention !

Merci à nos partenaires
et financeurs :



Ces expérimentations système font partie du réseau **Ecophyto DEPHY EXPE** :
EXPE Pomme, BioREco, Ecopêche



Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture, avec l'appui financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto 2018

Photos INRA Gotheron



Systeme Alt'carpo Monoparcelle



Adulte carpocapse - sur filet - 2012



Choix du matériel végétal



Crimson Crisp® coop 39
cov, variété RT



Vigueur du porte greffe
plus élevée -> meilleur
résistance aux
contraintes hydriques et
à certaines maladies



Abri à auxiliaires



Occupation par osmies et
guêpes solitaires

Gîtes et nichoirs



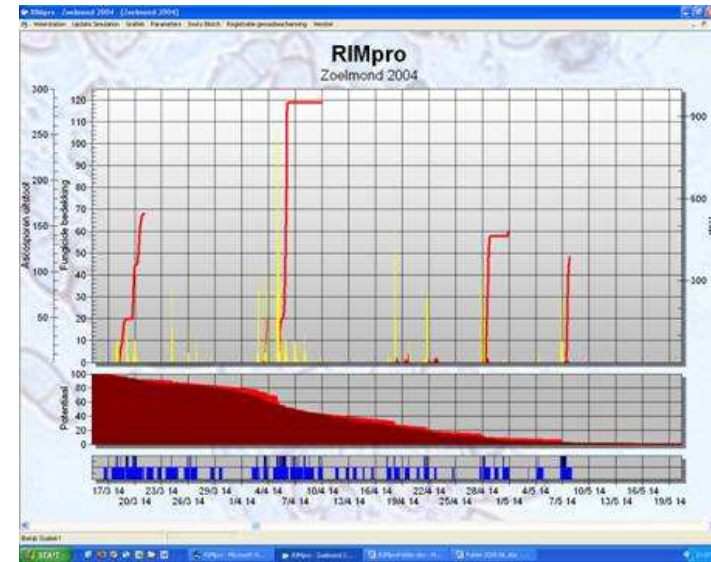
Nichoirs



Gîtes à chiroptères



Pilotage de précision, outil d'aide à la décision



Règles de décision

- Seuil d'intervention plus élevés
- Favoriser la présence des auxiliaires



En fonction du niveau de présence des ravageurs, de la date et de la présence ou non d'auxiliaire

