



# Itinéraires techniques bas-intrants : application de l'approche système à la viticulture



**Laurent Delière**

*INRA UMR Santé et Agroécologie du Vignoble  
INRA UE Vigne & Vin Bordeaux Grande Ferrade  
DEPHY Cellule d'Animation Nationale*



# Contexte

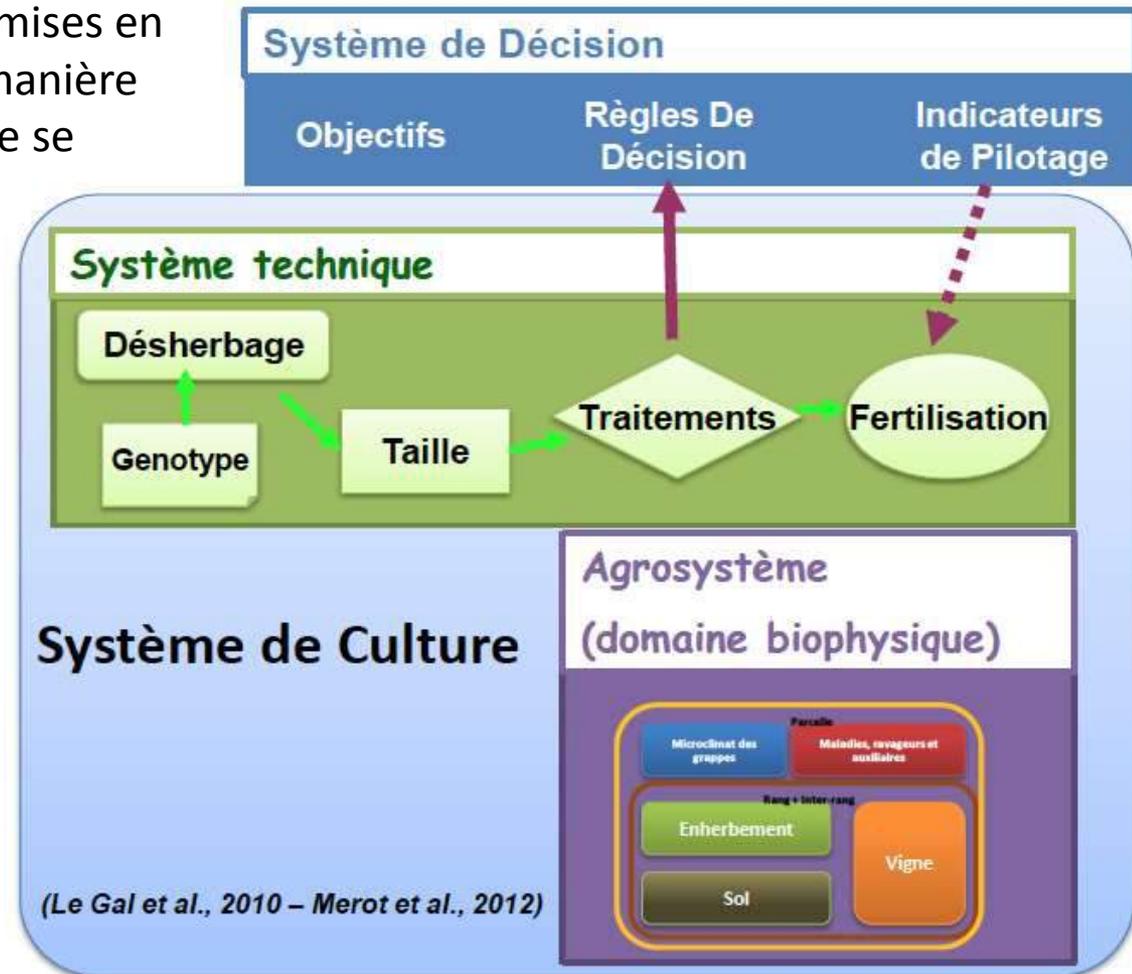
- Objectif de réduction quantitative des phytos
- Utilisation de combinaisons de leviers
- Approche globale au niveau du Système de Culture

# Systeme de culture

Ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. Chaque système de culture se définit par :

- la nature des cultures et leur ordre de succession dans le temps
- les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, y compris le choix des variétés

*Sébillotte 1974*





# Qu'est-ce qu'un prototype?

- Ensemble des **techniques culturales et leurs interactions**, avec leurs **règles de décision** mises en oeuvre sur une parcelle ou groupe de parcelles agricoles pour atteindre un **objectif** économique, social et/ou environnemental
  - Différents **indicateurs** nécessaires pour le pilotage, l'analyse, et l'évaluation du prototype
- > La conduite du prototype au vignoble et son évaluation  
= **Expérimentation système**

# L'expérimentation système

## Objectif

**Mettre en oeuvre, évaluer en grandeur réelle et améliorer des prototypes de systèmes de culture**

≠ expérimentation factorielle = séparer les facteurs pour mieux en analyser les effets principaux et les interactions

## Traitements expérimentaux

**Des itinéraires techniques, des systèmes de culture**

c'est-à-dire des « manières de produire », combinant différentes techniques élémentaires choisies de manière cohérentes entre elles.

## Résultats attendus

**Tester la faisabilité** de ces manières de produire, **évaluer leurs performances, les améliorer**, identifier les ressources nécessaires à leur mise en œuvre.

*D'après Meynard et Jeuffroy 2014*

# L'expérimentation système

	<b>Expérimentations analytiques</b>	<b>Expérimentations « système »</b>
<b>Objectifs</b>	Tester une hypothèse sur l'effet d'une-deux pratiques culturelles	Tester si des systèmes techniques permettent d'atteindre des objectifs multicritères et/ou comparer leurs performances respectives
<b>N° de variables suivies</b>	+	+++
<b>Echelle spatiale</b>	1-ca 1000 m <sup>2</sup>	500-ca 5000 m <sup>2</sup>
<b>Echelle temporelle</b>	Saison de culture, ordinairement répétée 2 ou 3 ans	Ordinairement un minimum de 10 ans (cultures annuelles: rotations; et cultures pérennes)
<b>Avantages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les schémas expérimentaux peuvent permettre une puissance statistique suffisante / objectifs</li> <li>- Permet d'isoler les effets d'une pratique donnée</li> <li>- Faisabilité d'une expérience en réseau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquisition de références pour un SdC « complet » sur le long terme</li> <li>- Permet de prendre en compte des effets cumulatifs</li> <li>- Peut intégrer des expérimentations analytiques</li> </ul>
<b>Inconvénients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Domaine de validité limité (e.g. expérimentations pour l'inscription des variétés)</li> <li>- Ne prend pas en compte l'interaction avec les autres pratiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lourd (investissement élevé en temps et argent)</li> <li>- Puissance statistique limitée</li> <li>- L'explicitation des systèmes testés peut être faible (poids expertise des pilotes)</li> </ul>

# Description des prototypes

## Leviers mobilisés en viticulture

## Objectifs

### Résistance variétale

*Cépages résistants au mildiou et à l'oïdium*

### Lutte physique

*Travail du sol, enherbement*

### Lutte chimique

*Règles de Décisions Innovantes pour la gestion des traitements, OAD*

*Elimination grappes, feuilles, vrilles*

*Ebourgeonnage, effeuillage, limitation de la vigueur, gestion des rognages*

*Substances naturelles, micro-organismes, huiles minérales, phéromones, régulation naturelles*

**Action sur inoculum**

**Atténuation**

**Biocontrôle**

**Réduction d'IFT**

**Objectifs de production (quantité, qualité)**

**Acceptation présence bio-agresseurs**

# Description des prototypes

- **Jeux de Règles De Décision**

*SI « Condition réalisée » ALORS « Action 1 » SINON « Action 2 »*

- **Indicateurs de pilotage**

*Gestion du sol, gestion des maladies, gestions des ravageurs*

- **Indicateurs d'évaluation**

- *Nb de traitements, IFT, type de produits,...*
- *Maîtrise sanitaire, dynamique des bioagresseurs,...*
- *Rendement, qualité des produits, résidus,...*
- *Temps de travail, Coûts*
- *...*

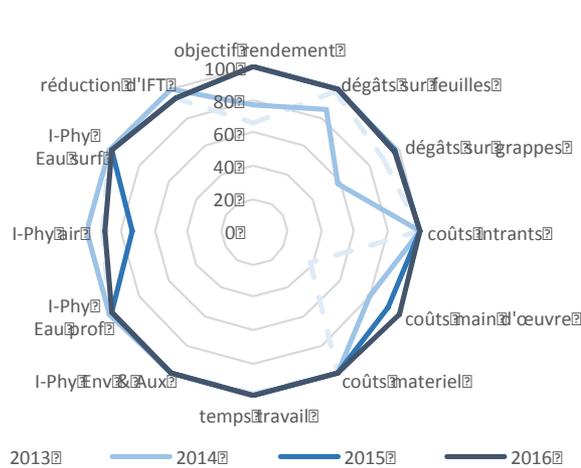
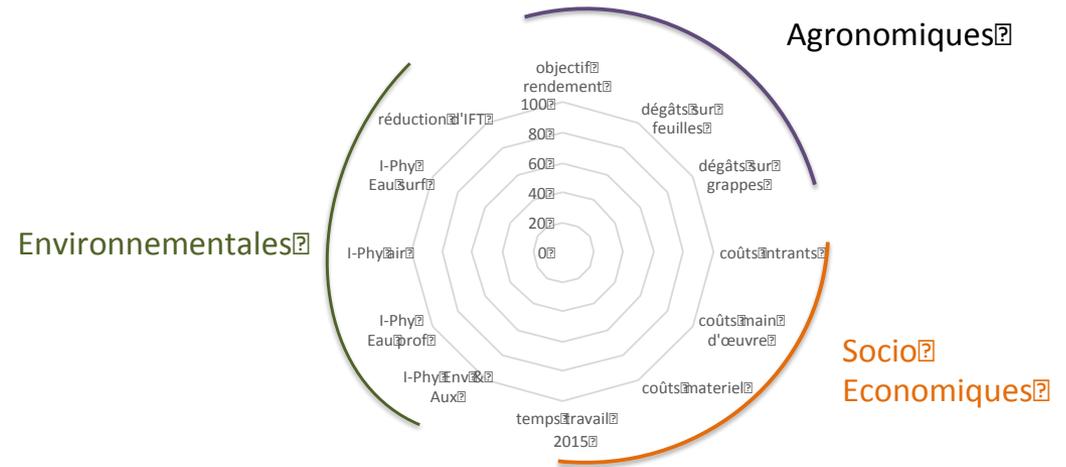
# Exemple du dispositif ResIntBio

- Conventionnel « Bas intrants »  
*RDD innovantes gestion des phytos, opérations en vert*
- Viticulture Biologique  
*RDD innovantes gestion du Cu et S, biocontrôle, opérations en vert*
- Variété Résistante  
*Résistance variétale, prophylaxie, RDD gestion des phytos,*

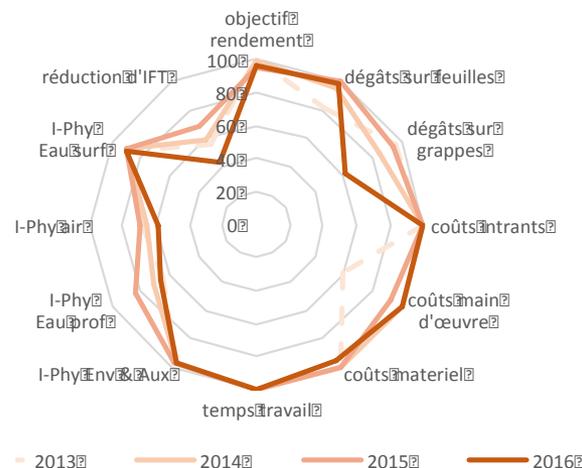


Gestion du sol sans herbicides

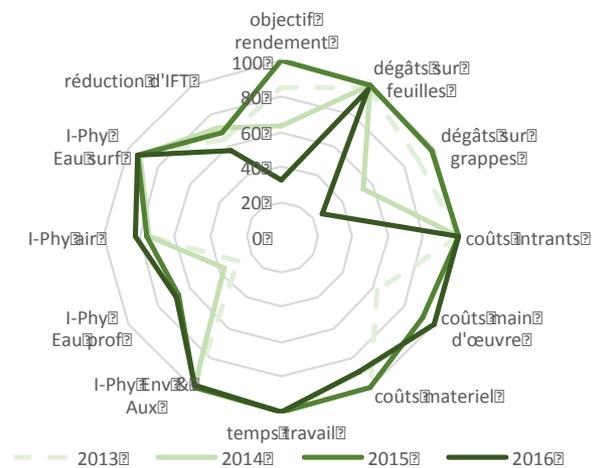
# Exemple du dispositif ResIntBio



Variété résistante

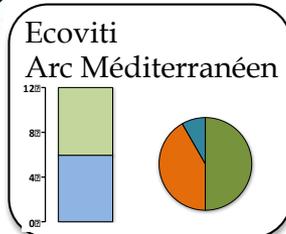
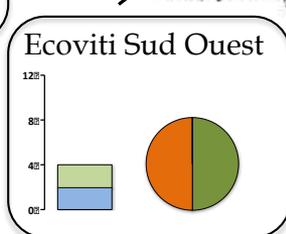
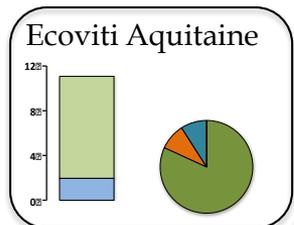
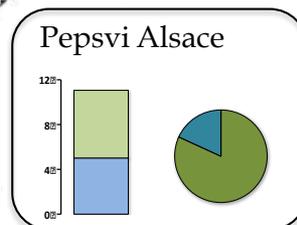
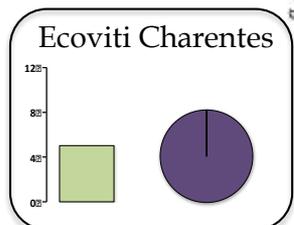
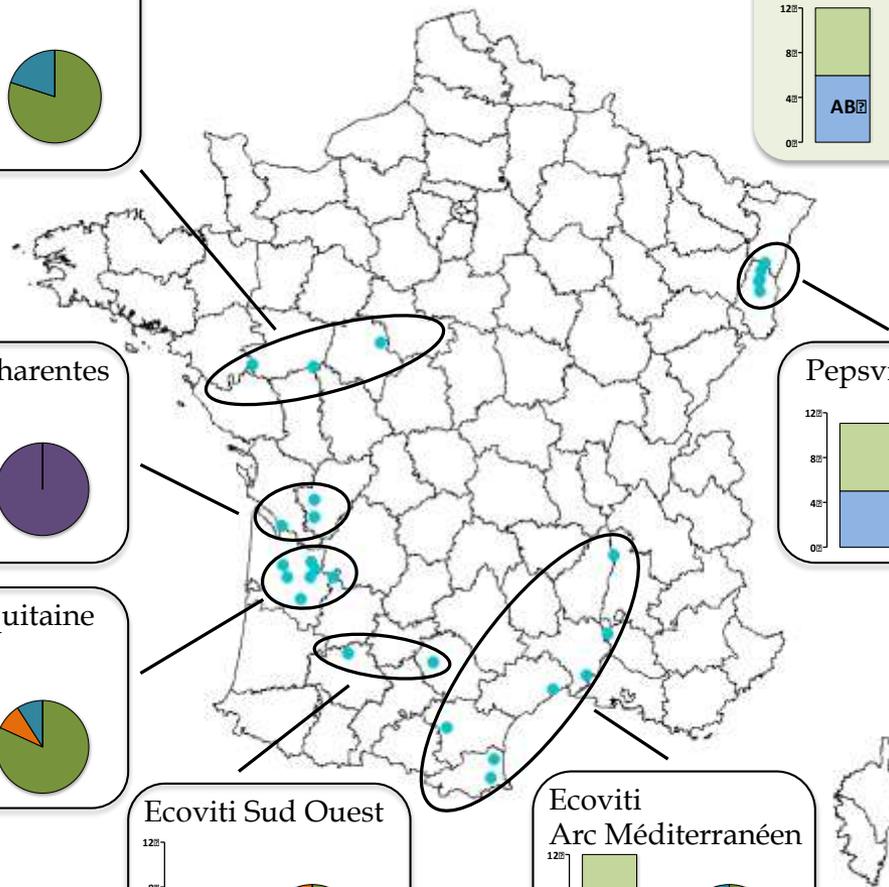
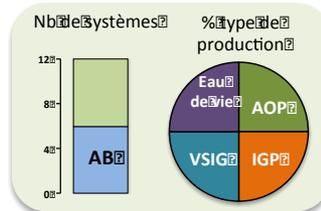
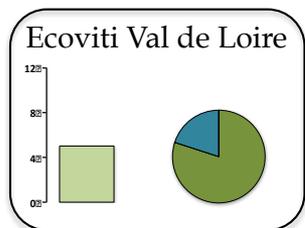


Conventionnel  
« bas intrants »



Viticulture  
biologique

# Réseau Expérimental National



45 sites / systèmes

Des objectifs de réduction d'IFT ambitieux

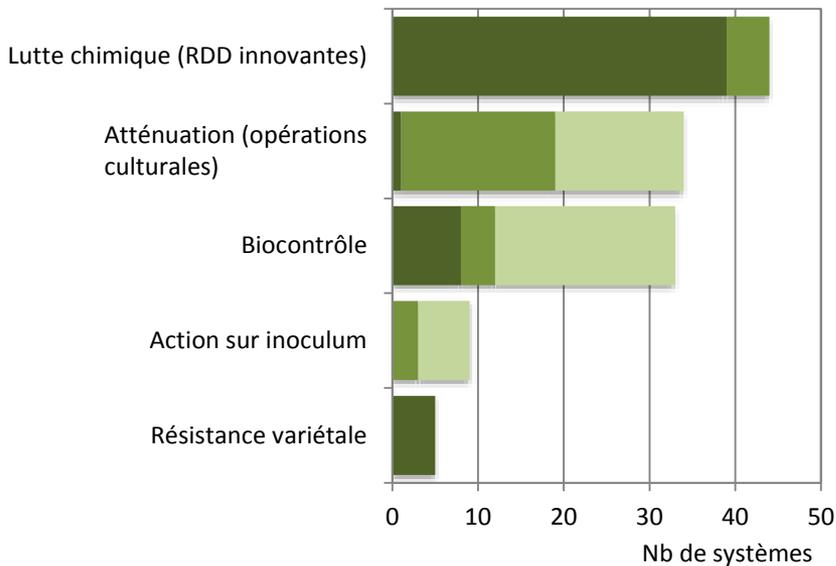
- 50% à 80% de réduction
- 37 systèmes zéro herbicides.



<http://www.ecophytopic.fr/dephy/dephy-dephy-expe>

*Delière L., Burgun X., Lafond D., Mahé H., Métral R., Serrano E., Thiollet-Scholtus M., Rougier M., Emonet E., Pillet E., 2016. Réseau DEPHY EXPE : Synthèse des résultats à mi-parcours à l'échelle nationale - filière Viticulture. Cellule d'Animation Nationale DEPHY Ecophyto, 70p*

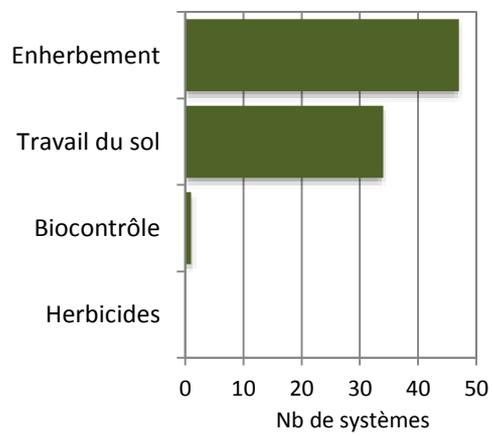
# Leviers mobilisés



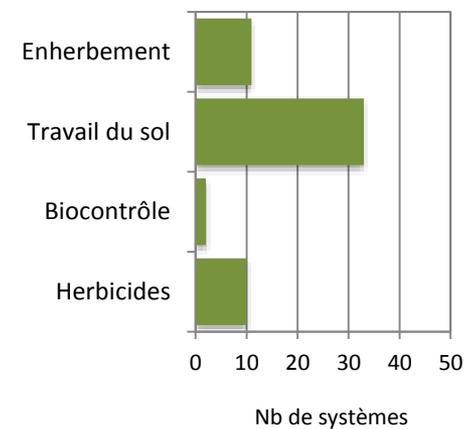
## Gestion des Bioagresseurs

## Gestion du sol

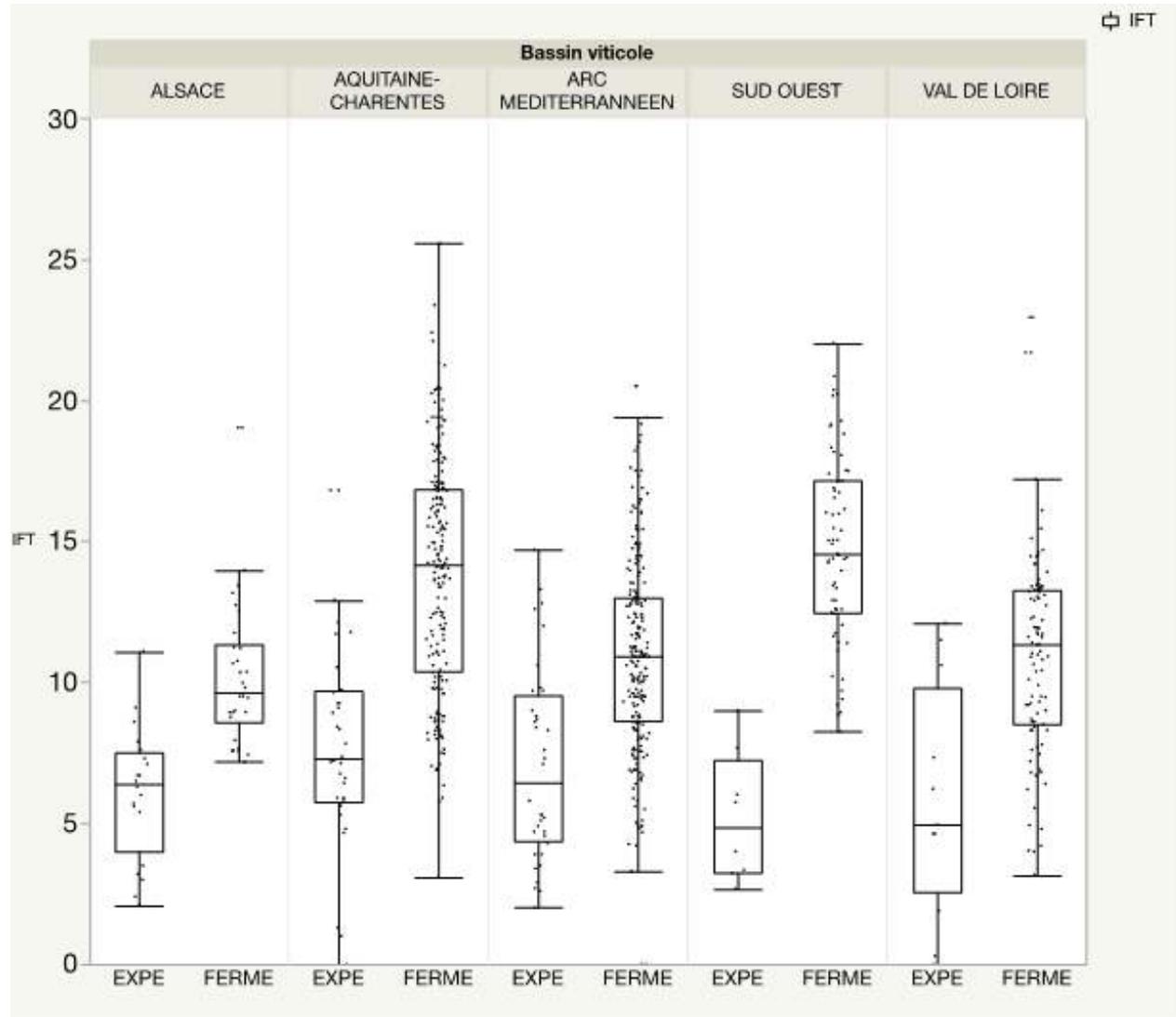
### Inter-rang



### Rang

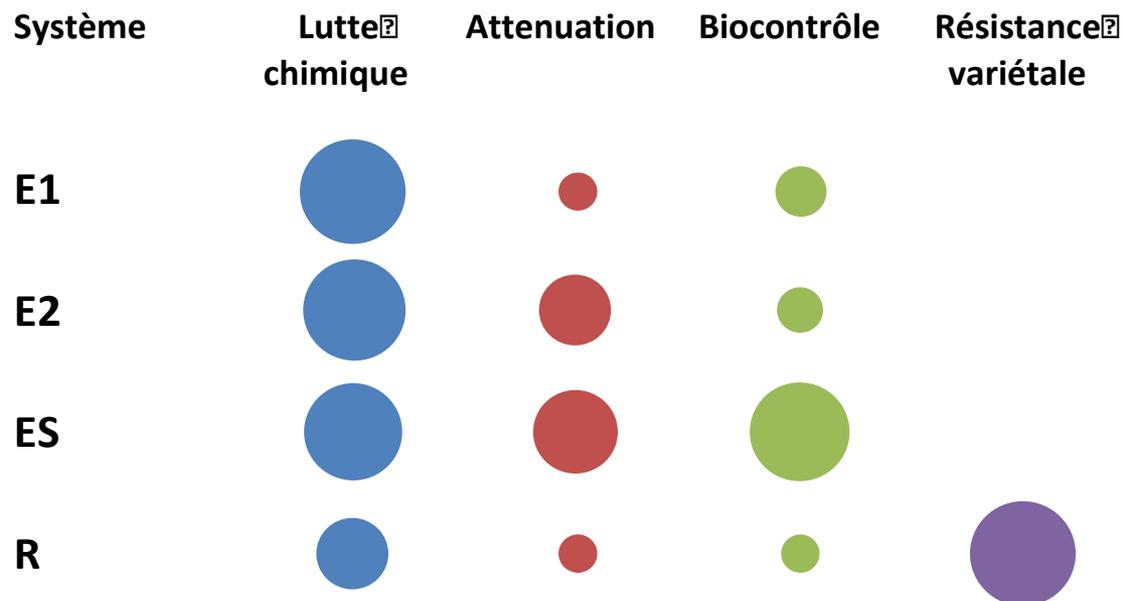


# IFT EXPE vs FERME



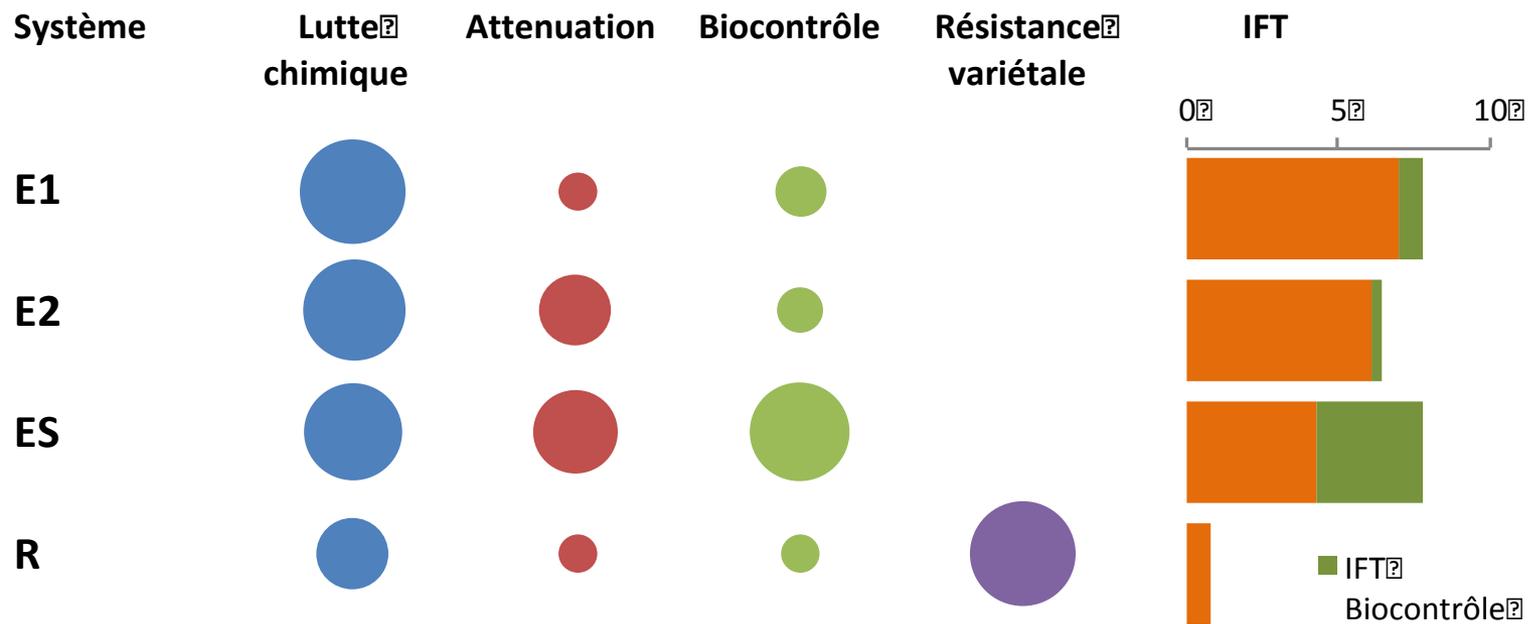
# Typologie (*gestion des bioagresseurs*)

## Gestion des bioagresseurs



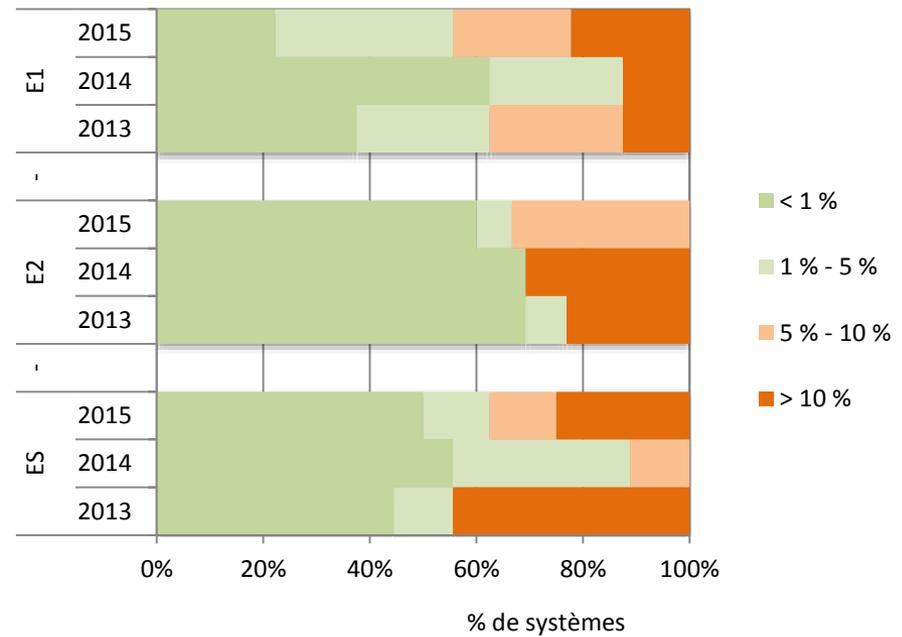
# Résultats (2013 – 2015)

## Typologie des systèmes / IFT moyens

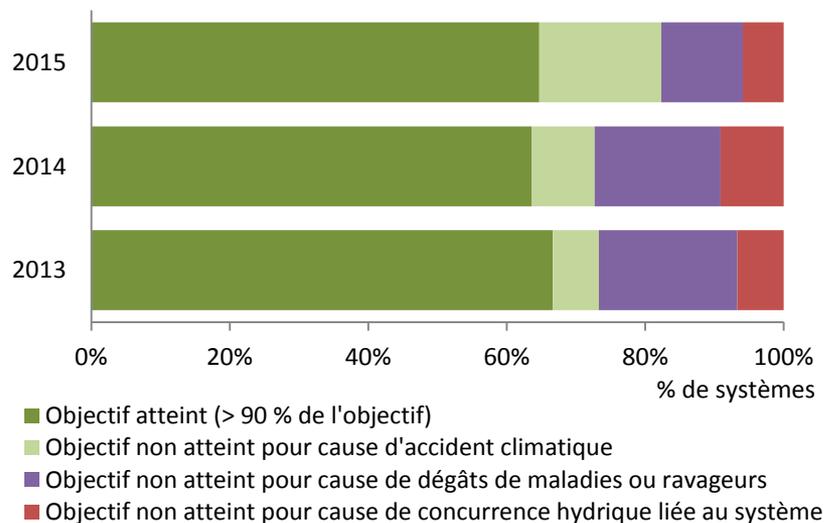




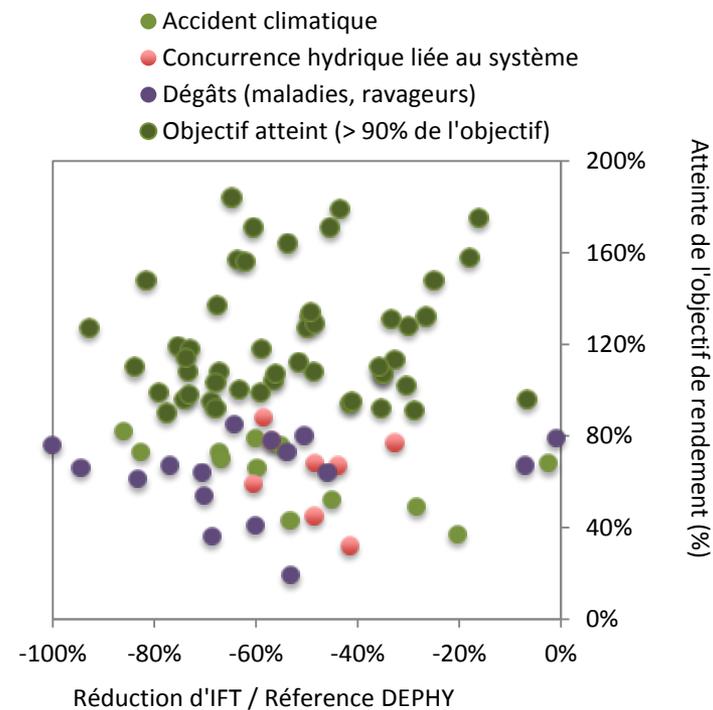
***Intensités d'attaque cumulées sur grappes pour le mildiou, l'oïdium et le black-rot selon les années et la typologie des systèmes***



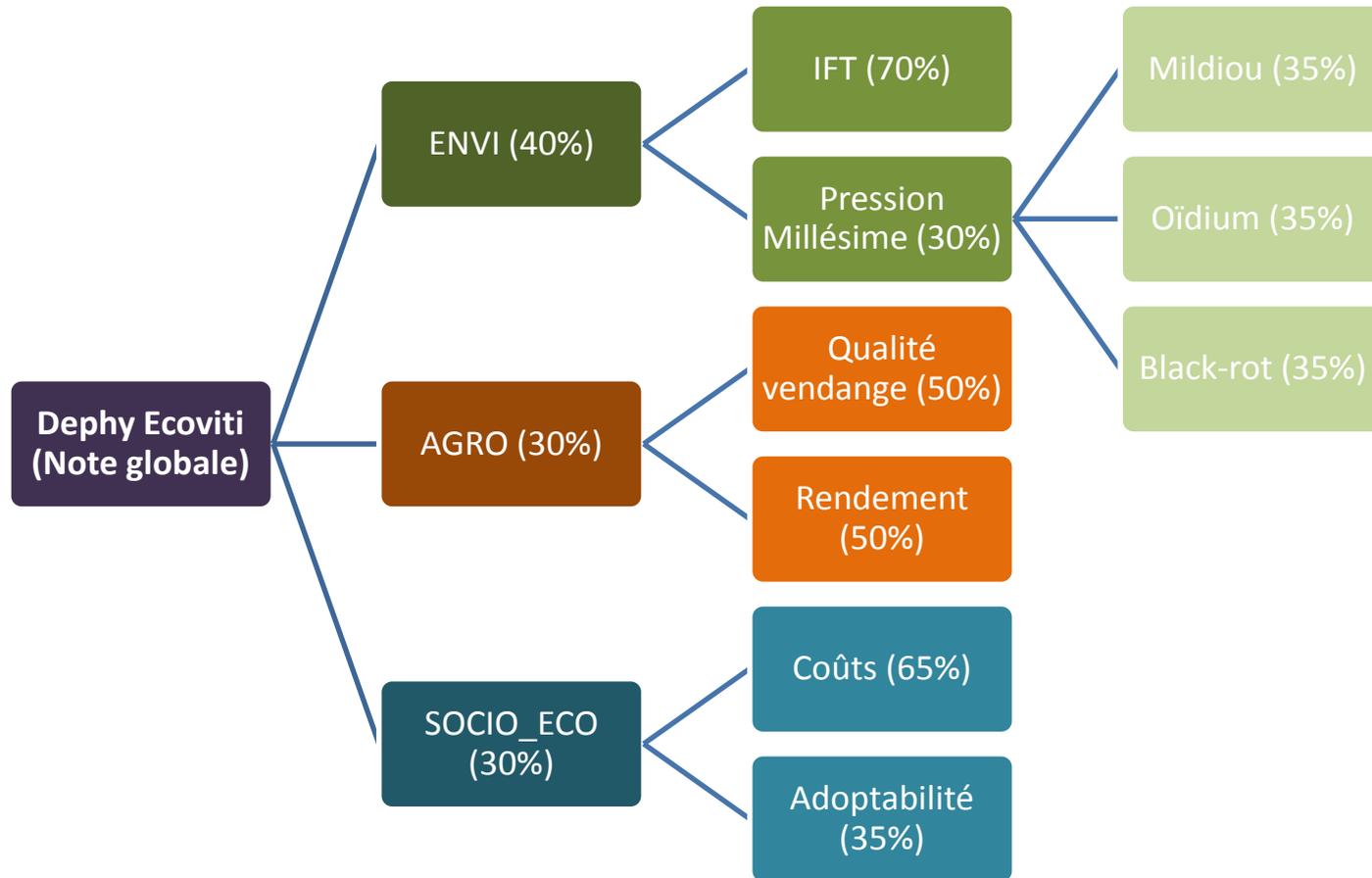
## Atteinte des objectifs de rendement et causes de perte de récolte



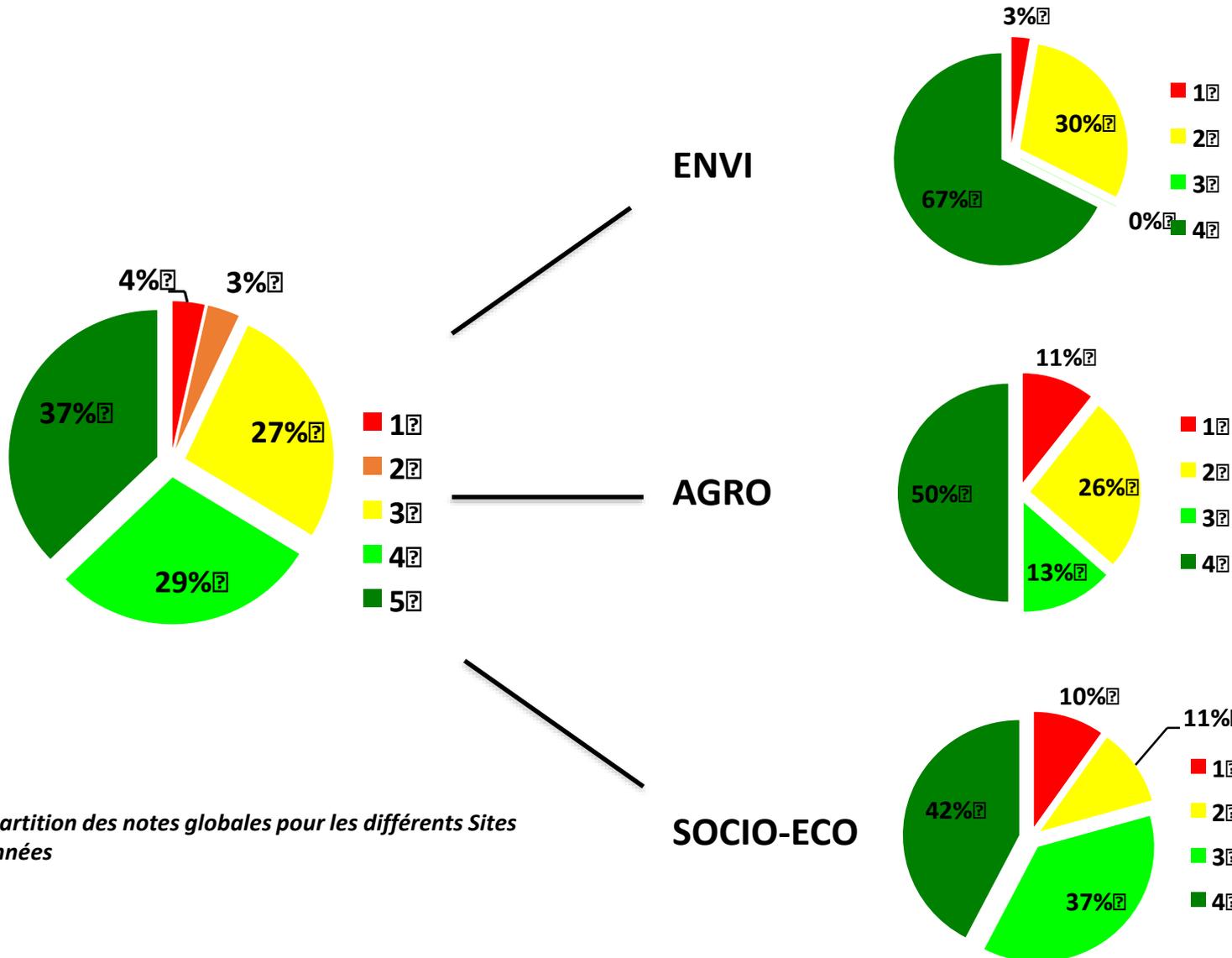
## Relation entre atteinte des objectifs de rendement et réduction d'IFT



# Evaluation Multi Critères



# Evaluation Multi Critères



### Focus Thématique 1

Intérêt des couverts hivernaux (engrais verts) semés dans les inter-rangs dans les stratégies zéro herbicides

### Focus Thématique 2

Suppression de l'usage des herbicides :  
Enherbement sous le rang

### Focus Thématique 3

Gestion des traitements fongicides contre le mildiou et l'oïdium : Règles de Décision basées sur le prototype Mildium®

### Focus Thématique 4

Règles de décision pour la maîtrise de l'oïdium en région méditerranéenne

### Focus Thématique 5

Association de cultures en vue de réduire l'usage des produits phytosanitaires en viticulture

### Focus Thématique 6

Réduction drastique de l'usage du cuivre pour lutter contre le mildiou en contexte de systèmes biologiques et biodynamiques

### Focus Thématique 7

Utilisation de la résistance variétale au mildiou et à l'oïdium

### Focus Thématique 8

Mener des expérimentations système chez des viticulteurs pour faciliter l'appropriation et le transfert

# EXPE V2

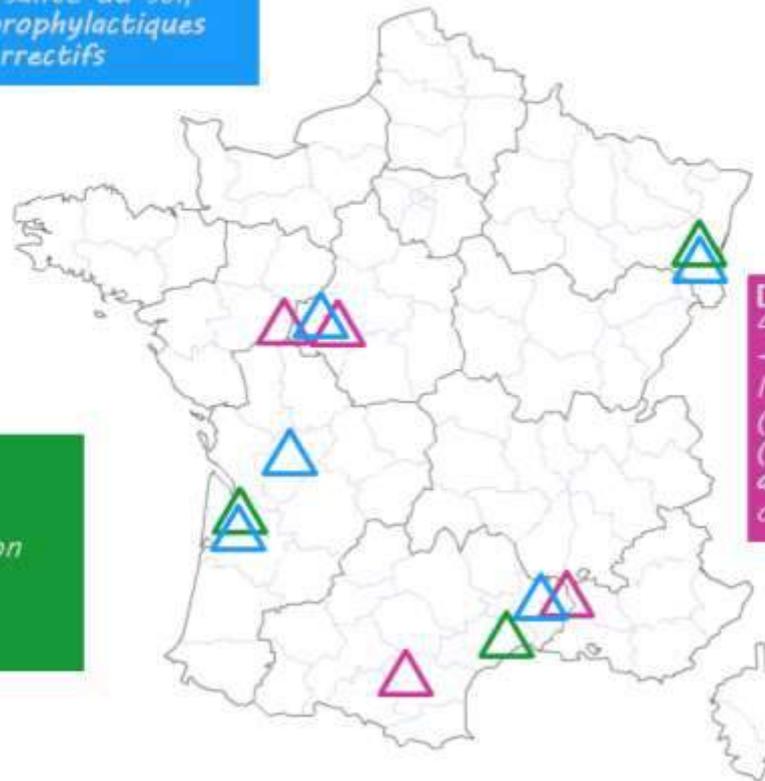
- Ambition de réduction d'IFT plus importante
- Prise de risque
- Systèmes plus exploratoire
- Impact-biodiversité

## BEE

5 sites, 5 systèmes  
- 75 % IFT total (hors biocontrôle)  
Utilisation produits biocontrôle  
Mesures agroécologiques (santé du sol, biodiversité) + mesures prophylactiques  
Itinéraires œnologiques correctifs

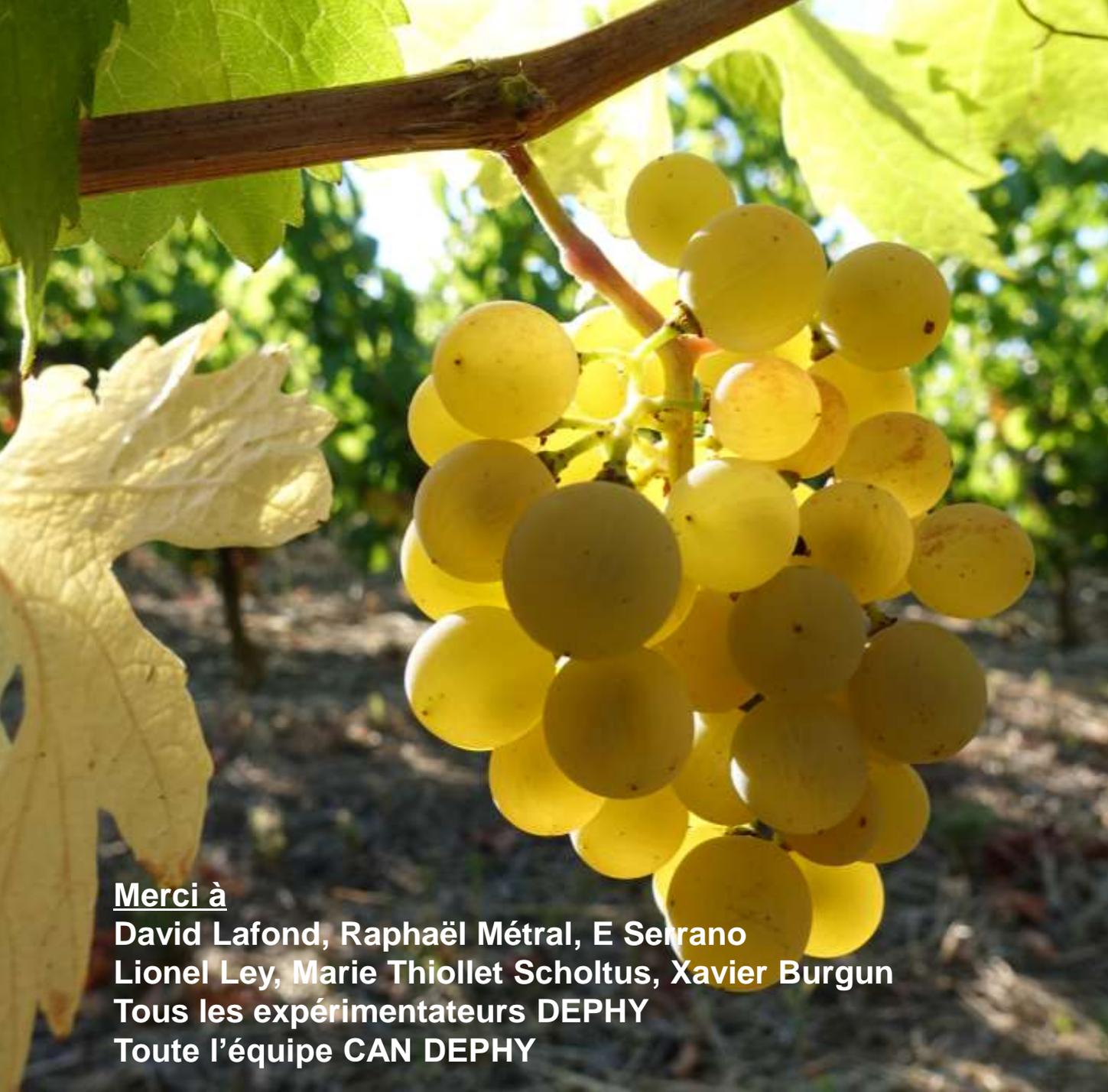
## SALSA

3 sites, 5 systèmes  
- 80 % à - 100 % IFT total  
Résistance variétale pour gestion des maladies  
Régulations naturelles pour ravageurs et adventices



## DIVERVITI

4 sites, 4 systèmes  
- 50 % IFT fongicide  
Intégration autres espèces végétales (rosiers), dispositifs agro-écologiques (haies,...), plantes de services, système agroforestier, PPAM, ruche, poulailler ou moutons



**ÉCOPHYTO**  
RÉDUIRE ET AMÉLIORER  
L'UTILISATION DES PHYTOS

**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE  
L'ALIMENTATION



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE

**Merci à**

**David Lafond, Raphaël Métral, E Serrano  
Lionel Ley, Marie Thiollet Scholtus, Xavier Burgun  
Tous les expérimentateurs DEPHY  
Toute l'équipe CAN DEPHY**