



**Laurent Delière<sup>1</sup>, David Lafond<sup>2</sup>, Raphaël Métral<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> SAVE, INRA, ISVV, 33140 Villenave d'Ornon, France

<sup>2</sup> IFV, 49072 Beaucouzé, France

<sup>3</sup> SYSTEM, Montpellier SupAgro, 34060 Montpellier, France



## **Prototypage de nouveaux systèmes viticoles : Application de l'approche système à la viticulture**

Application of the approach system in viticulture



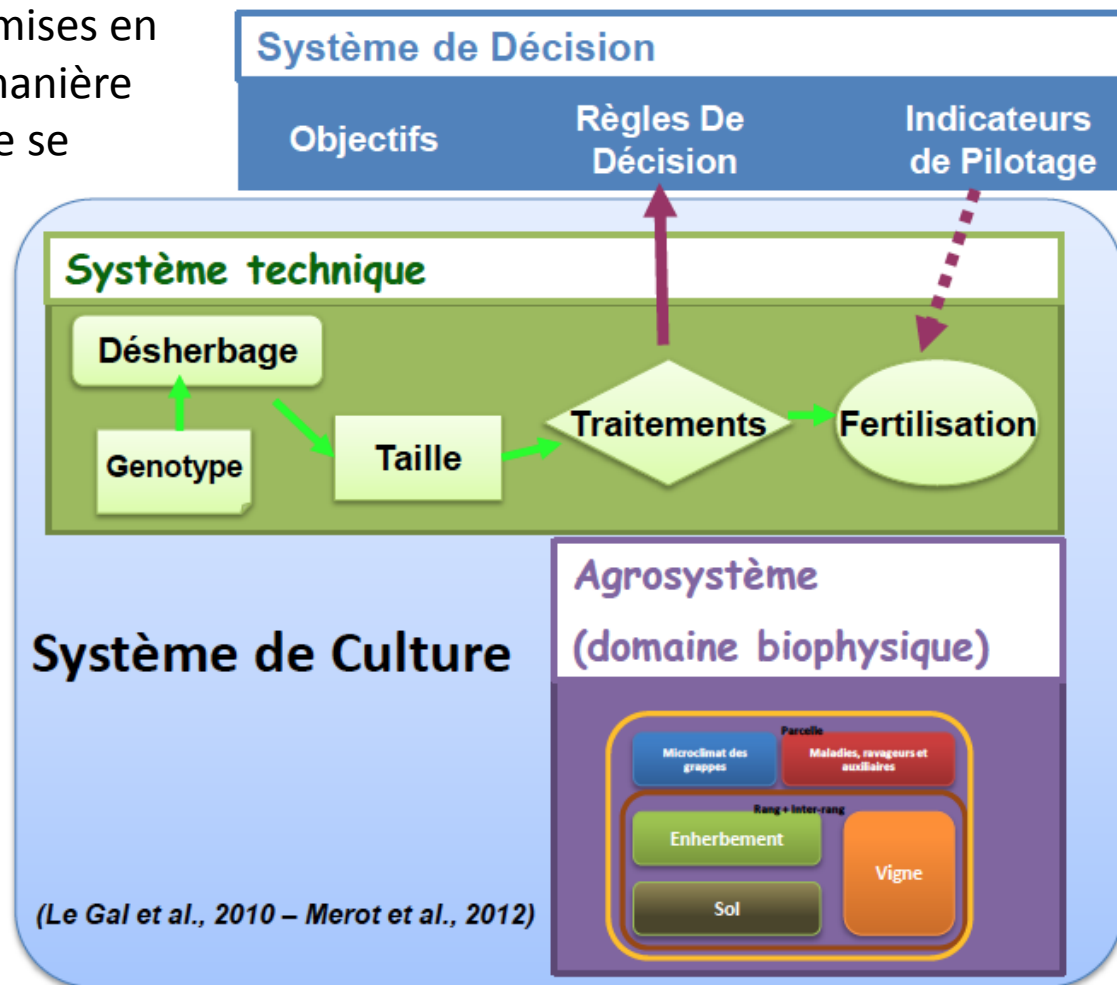
- Objectif de réduction quantitative des phytos
- Utilisation de combinaisons de leviers
- Approche globale au niveau du Système de Culture

# Système de culture

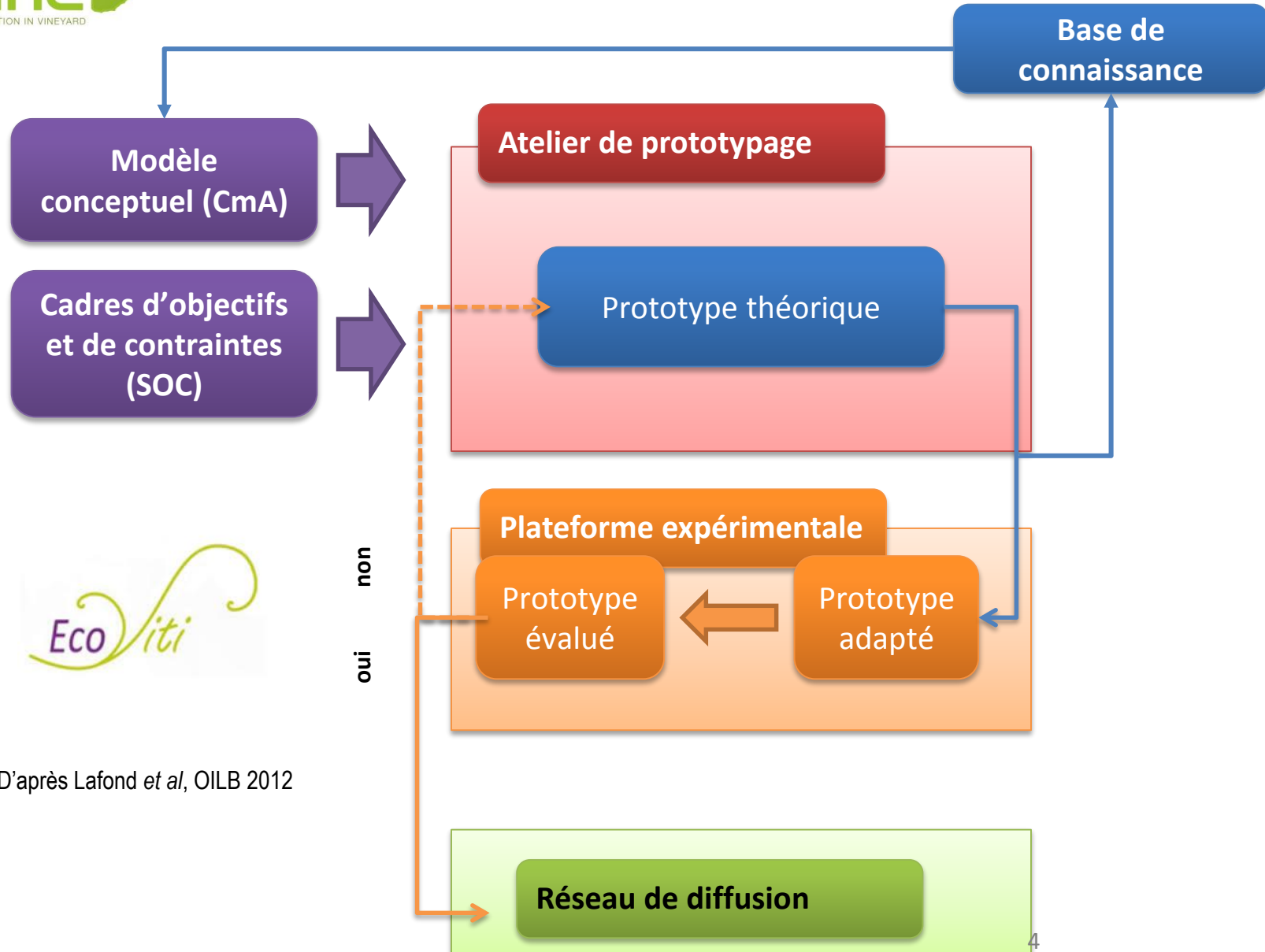
Ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. Chaque système de culture se définit par :

- 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*



# Conception de prototypes de SdC



D'après Lafond *et al*, OILB 2012

# 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

	Expérimentations analytiques	Expérimentations « système »
<b>Objectifs</b>	Tester une hypothèse sur l'effet d'une-deux pratiques culturales	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> <li>- ➔ Difficulté d'utiliser ces références pour la conception de systèmes innovants</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

## Objectifs

### Action sur inoculum

*Elimination grappes,  
feuilles, vrilles*

### Biocontrôle

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

### Lutte physique

*Travail du sol,  
enherbement*

**Réduction d'IFT**

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

**Acceptation présence bio-  
agresseurs**

*Cépages résistants  
au mildiou et à  
l'oïdium*

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

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

**Résistance  
variétale**

**Atténuation**

**Lutte  
chimique**



- **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

- Conventiionnel « 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,*

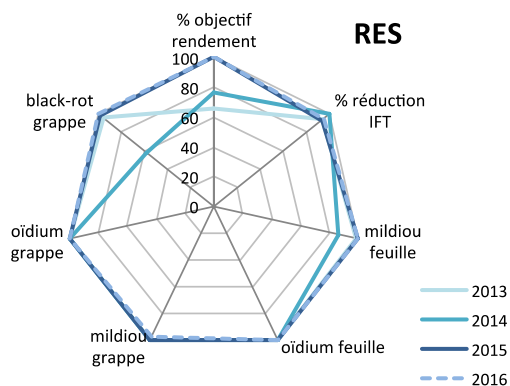


Gestion du sol sans herbicides

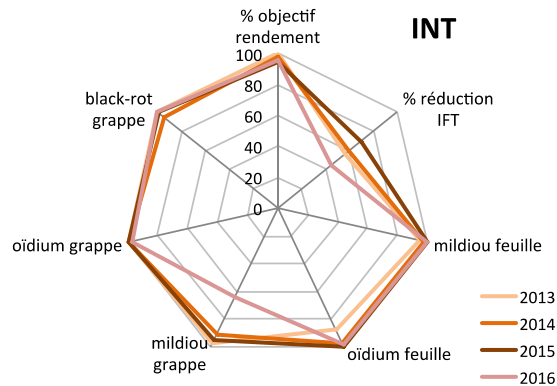
# Exemple du dispositif ResIntBio

## Résultats 2013 – 2016

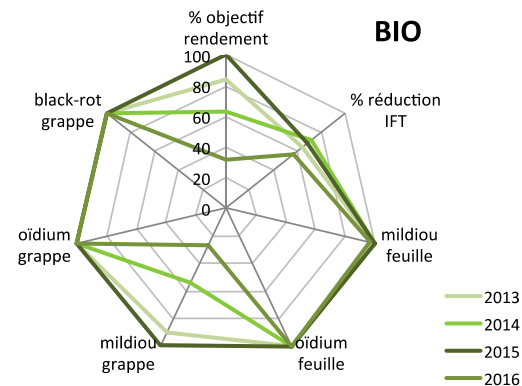
*atteinte des objectifs de rendement, réduction de l'IFT, maîtrise des principales maladies*



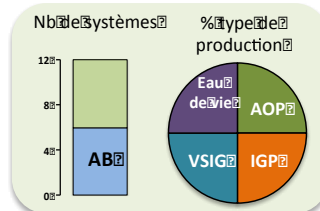
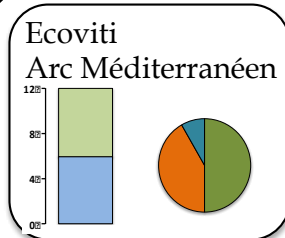
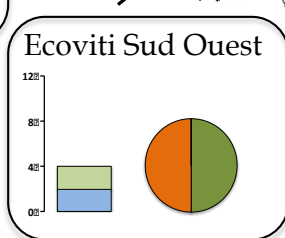
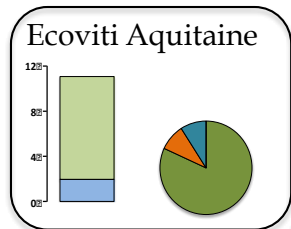
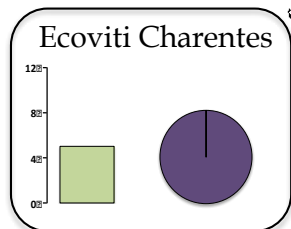
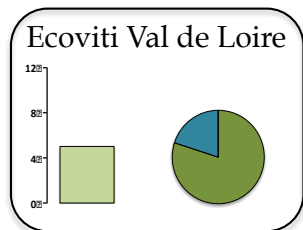
Variété résistante



Conventionnel  
« bas intrants »



Viticulture  
biologique



**ÉCOPHYTO**  
**DEPHY**  
Réseau de Démonstration,  
Expérimentation et Production  
de références sur les systèmes  
économes en PHYtosanitaires

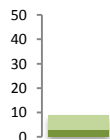
**45 sites / systèmes**

**Des objectifs de réduction d'IFT  
ambitieux**

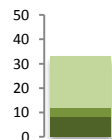
- 50% à 80% de réduction
- 37 systèmes zéro herbicides.

# Gestion des Bioagresseurs

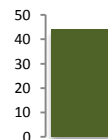
## Action sur inoculum



## Biocontrôle



## Lutte physique



### Réduction d'IFT

< 50 % : # 4

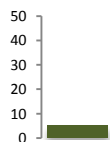
50 % : # 28

50 – 80% : # 10

> 80% : # 6

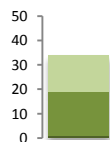
**Maintien des objectifs de production**  
(quantité, qualité)

**Acceptation présence bio-agresseurs**  
Prise de risque

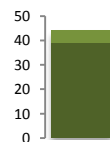


## Résistance variétale

## Atténuation

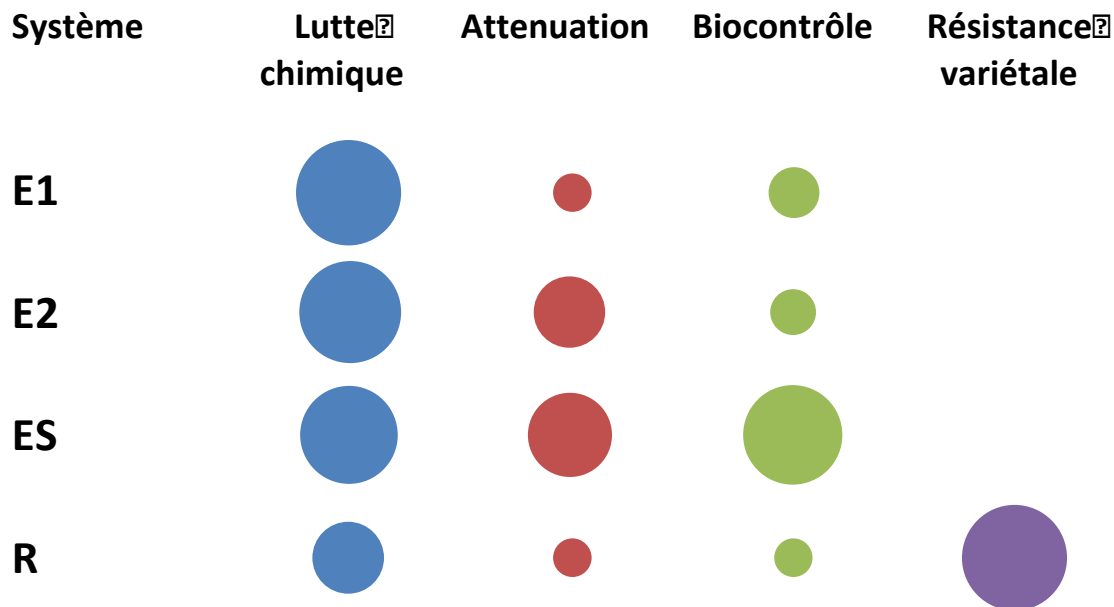


## Lutte chimique



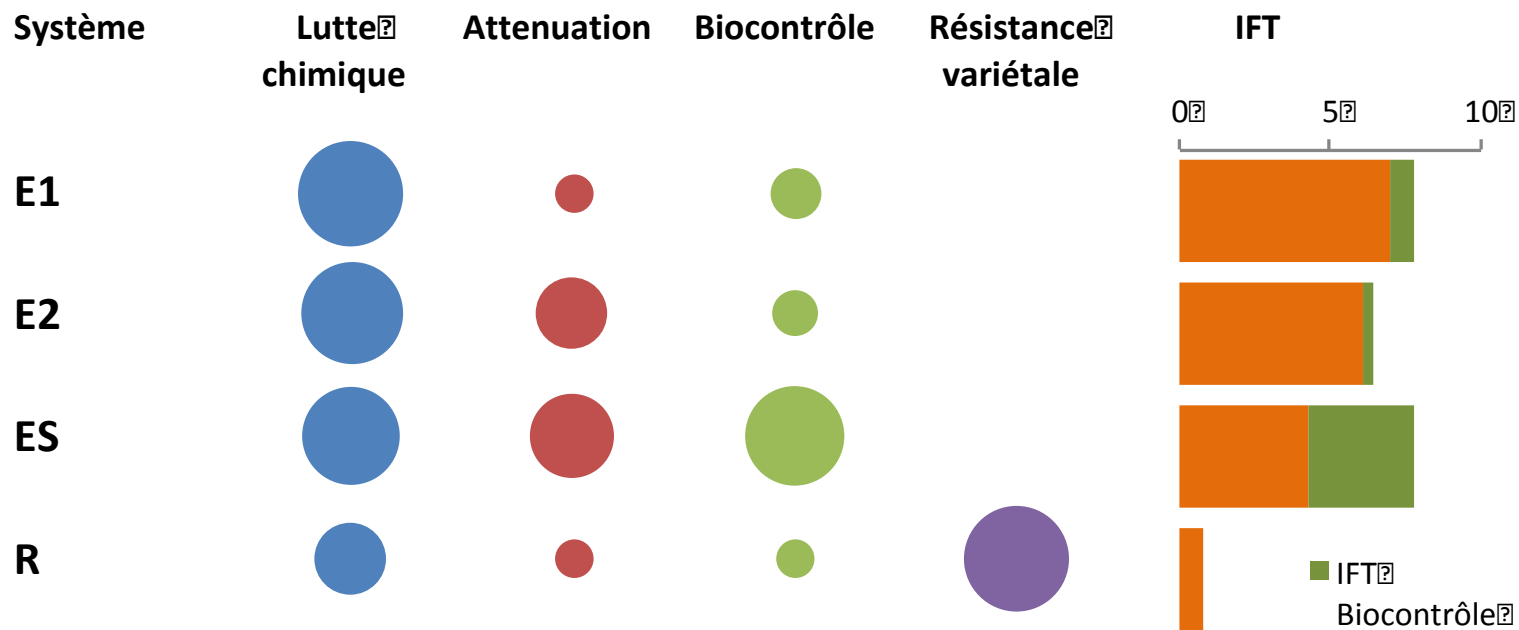
# Typologie (*gestion des bioagresseurs*)

## Gestion des bioagresseurs



# Résultats (2013 – 2015)

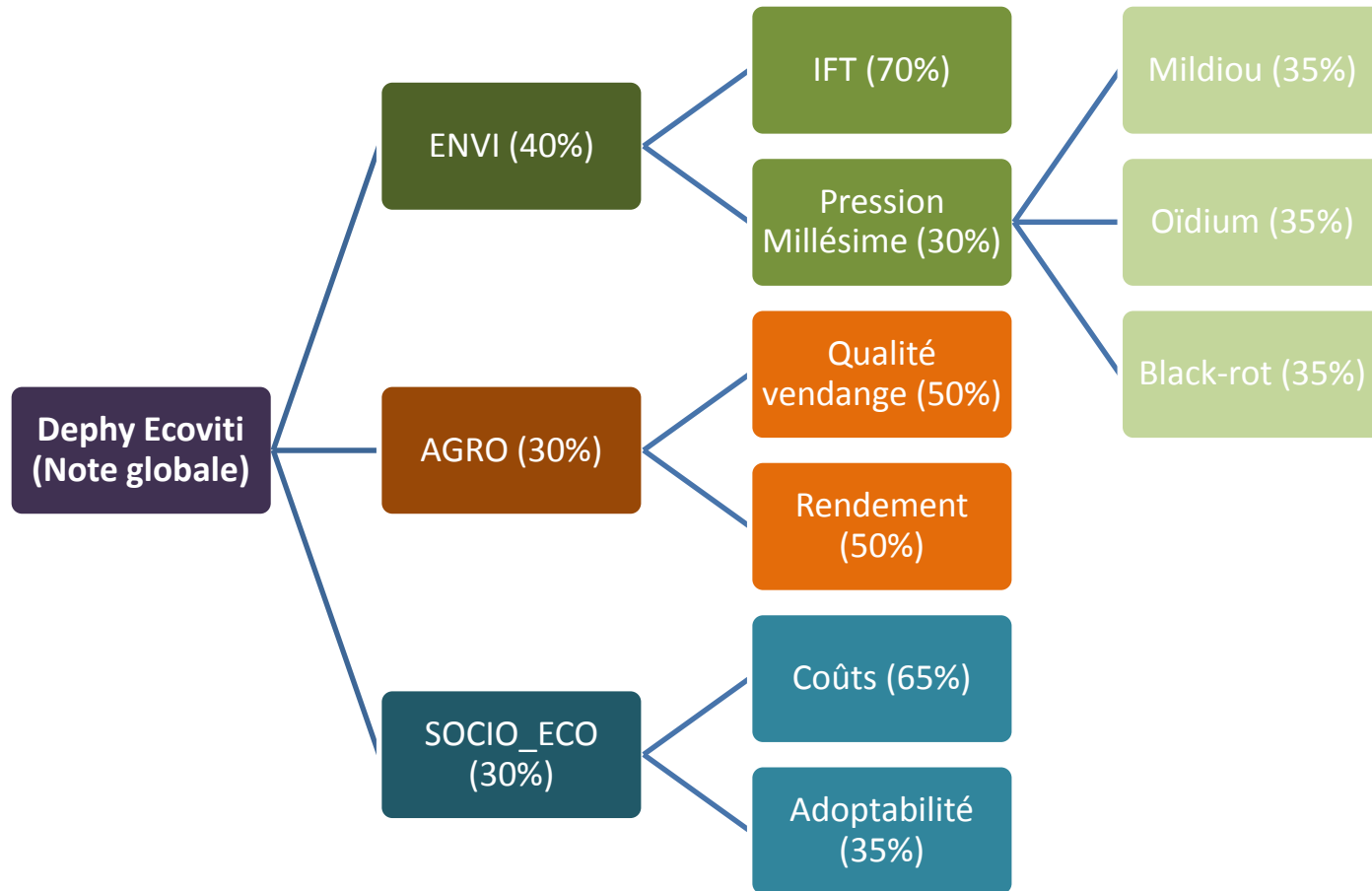
## Typologie des systèmes / IFT moyens



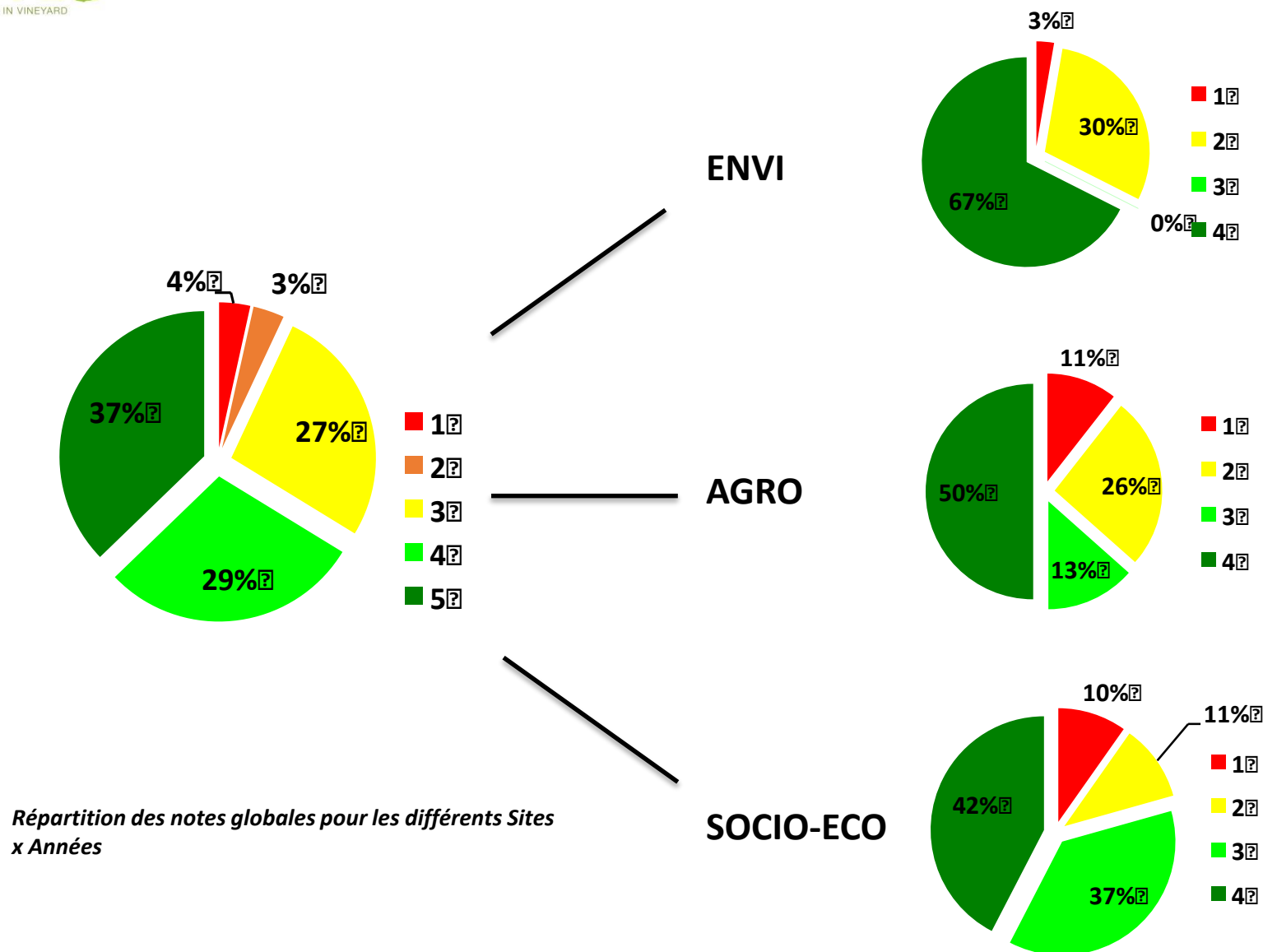
# Evaluation Multi Critères



# Evaluation Multi Critères



# Evaluation Multi Critères



- Méthodologie de conception
- Méthodologie d'expérimentation
- Evaluation de la performance de SdC en rupture
- Diffusion

*Casdar Innovation et  
partenariat 2010*



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

# Merci pour votre attention

