

En quoi les essais systèmes de culture permettent-ils de répondre aux enjeux de la réduction des produits phytosanitaires ?

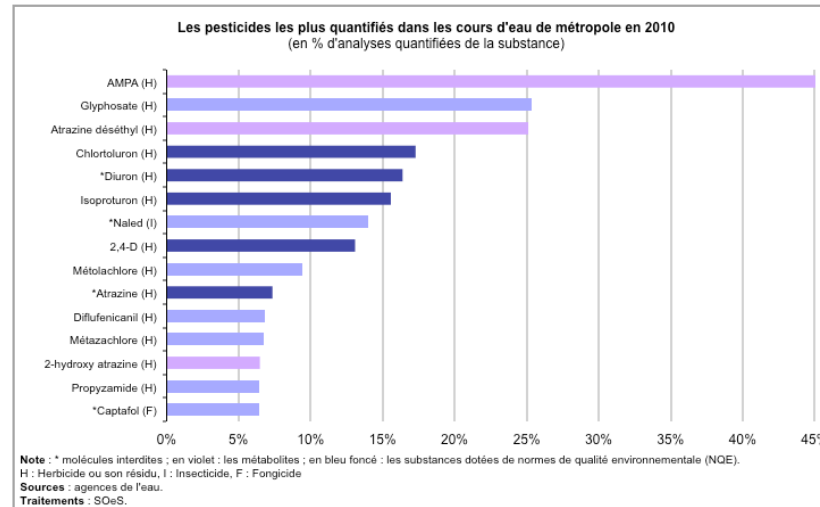
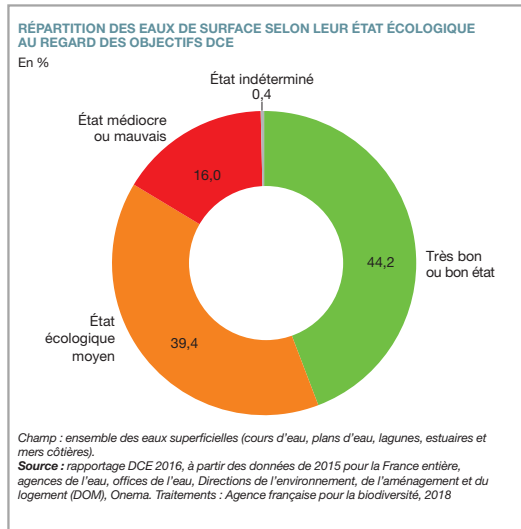
*Muriel Valantin Morison – UMR
Agronomie*



Les enjeux de la réduction des produits phytosanitaires

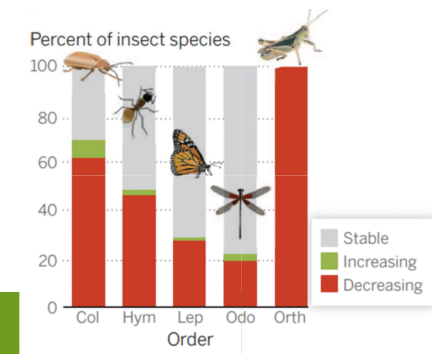
• Dégradation de l'environnement

- Dégradation de la qualité des milieux aquatiques et des sols, émission GES, réduction biodiversité, consommation de ressources rares (MEA)



• Erosion de la biodiversité

- 40, 50, 70% des insectes, des oiseaux (MEA, 2005, Newbod et al., 2015, Sanchez Bayo et al., 2019)
- 24% des français se disent inquiets de cette érosion



Les enjeux de la réduction des produits phytosanitaires

- **Durabilité des solutions génétiques et chimiques**

- Résistances des organismes aux pesticides, érosion de l'efficacité des Substances Actives
- Durabilité des résistances variétales

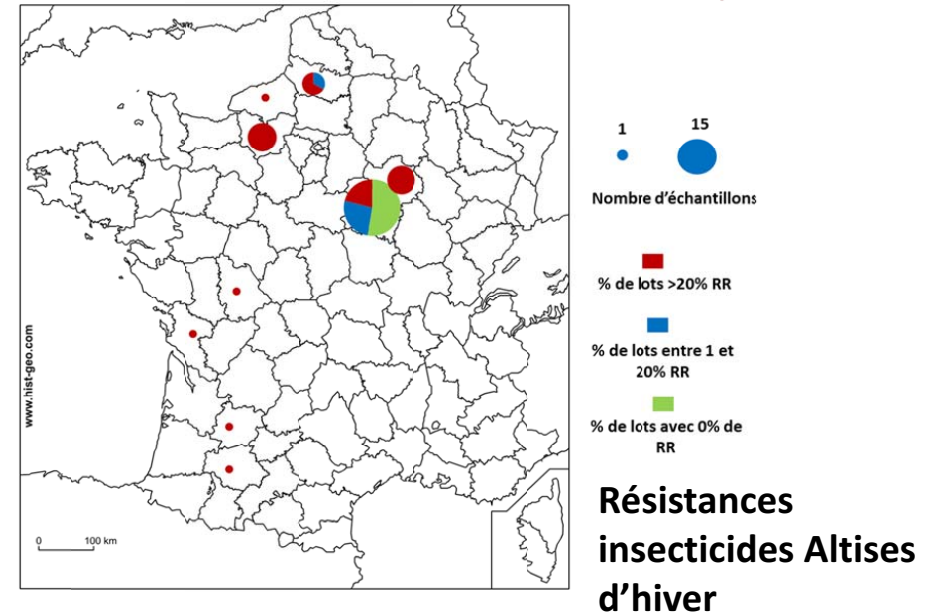
- **Nouveaux enjeux**

- Santé humaine : pesticides, qualité nutritionnelle

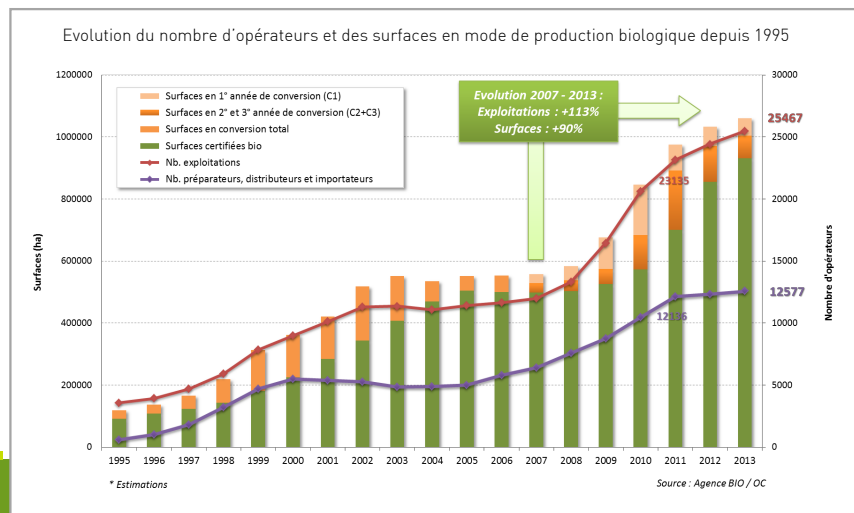
- **Nouveaux marchés**

- Demande croissante en agriculture biologique

Figure 1 – Résultats des analyses kdr sur larves d'altises d'hiver faites en 2015 (analyses faites par le biais de l'IRAC). RR : individus homozygotes résistants.



Terre Inovia – 2015



On en parle depuis 20 ans... et pourtant...

Rapport INRA Lucas-Meynard

1999

2005

2009

2019

ESCo Pesticides

Réduire de 50%, si possible

Ecophyto R&D

Ecophyto I

Ecophyto II

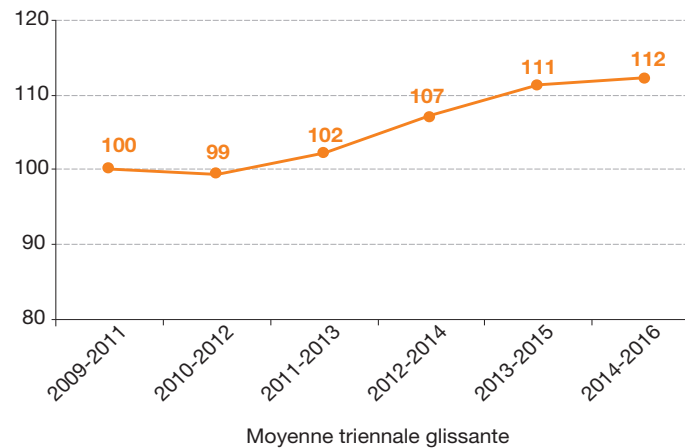
Ecophyto II+

TOWARDS CHEMICAL PESTICIDE-FREE AGRICULTURE

PPR Pesticide

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE DOSES UNITÉS DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES À USAGE AGRICOLE

En indice base 100 en 2009-2011



$$NODU = \sum_{SA} \left[\frac{\text{Quantité vendue}_{SA}}{\text{Dose Unité}_{SA}} \right]$$

Notes : indicateur Nodu, dont la série a été révisée pour tenir compte des modifications en temps réel de la BNV-D (nouvelles déclarations, retraits ou modifications de déclarations, corrections après contrôles) ; usage agricole, hors traitement de semences et produits de la liste « biocontrôle vert ».

Source : MAA/DGAL, d'après la Banque nationale des ventes des distributeurs (BNV-D).
Traitements : MAA/SSP, 2018

En quoi les essais systèmes peuvent aider à répondre à ces enjeux ?

Tester de nouvelles manières de cultiver et objectiver le « réduire, si possible »

❖ Prévenir et guérir !

- ✓ Reconcevoir ou substituer ?
- ✓ Recourir à des processus biologiques naturels, c'est forcément repenser le système et trouver des compromis

❖ Les pesticides vraiment encore un gage de sécurité et de stabilité ?

- ✓ Continuer à être rentable
- ✓ S'adapter aux aléas climatiques

❖ C'est possible jusqu'où ?

❖ Conclusions

Prévenir et guérir !

SOUS-TITRE FACULTATIF

Réduire la dépendance, mais comment ?

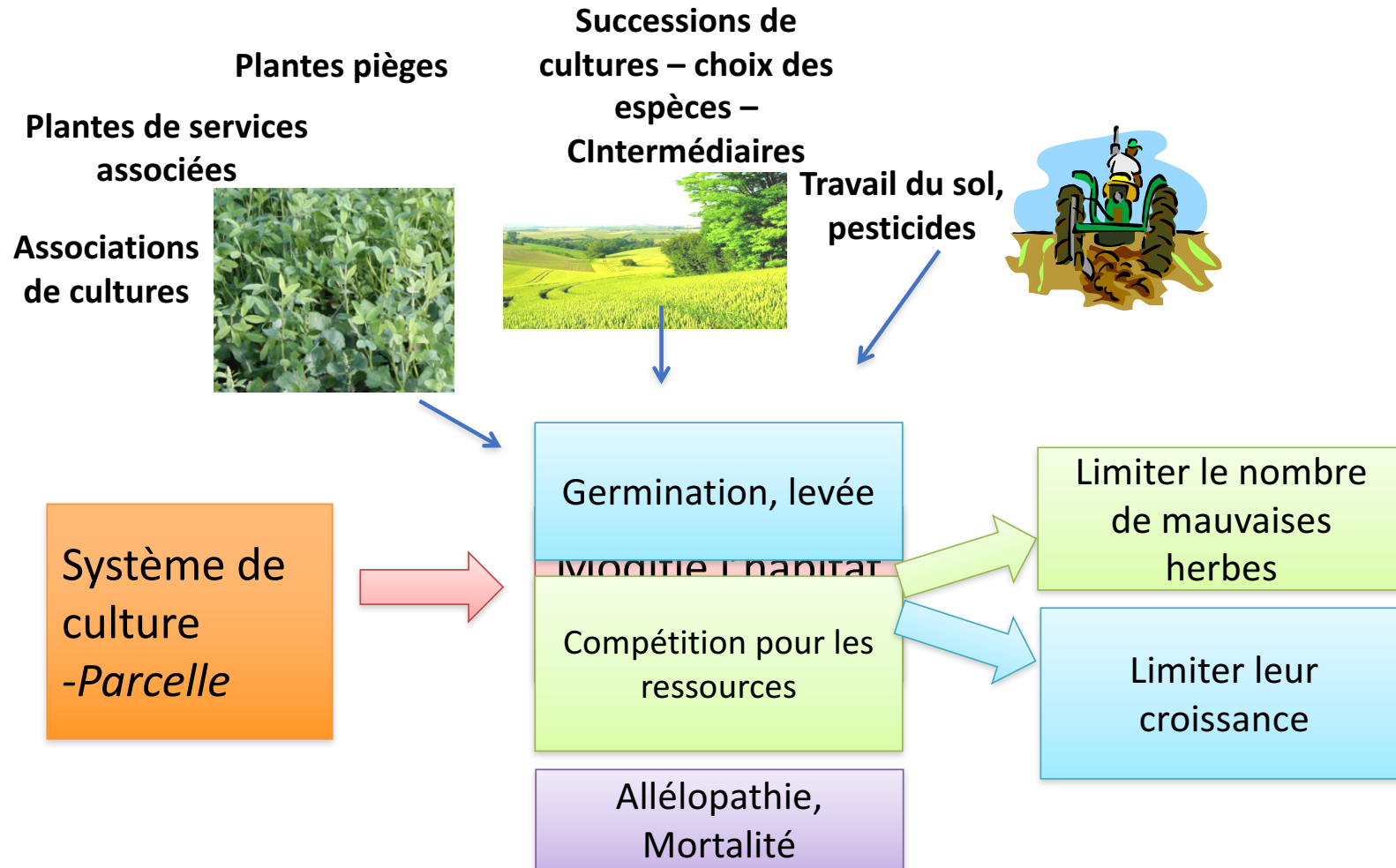


The *continuum* (Cliff Ohmart, ENDURE Conference 2008)

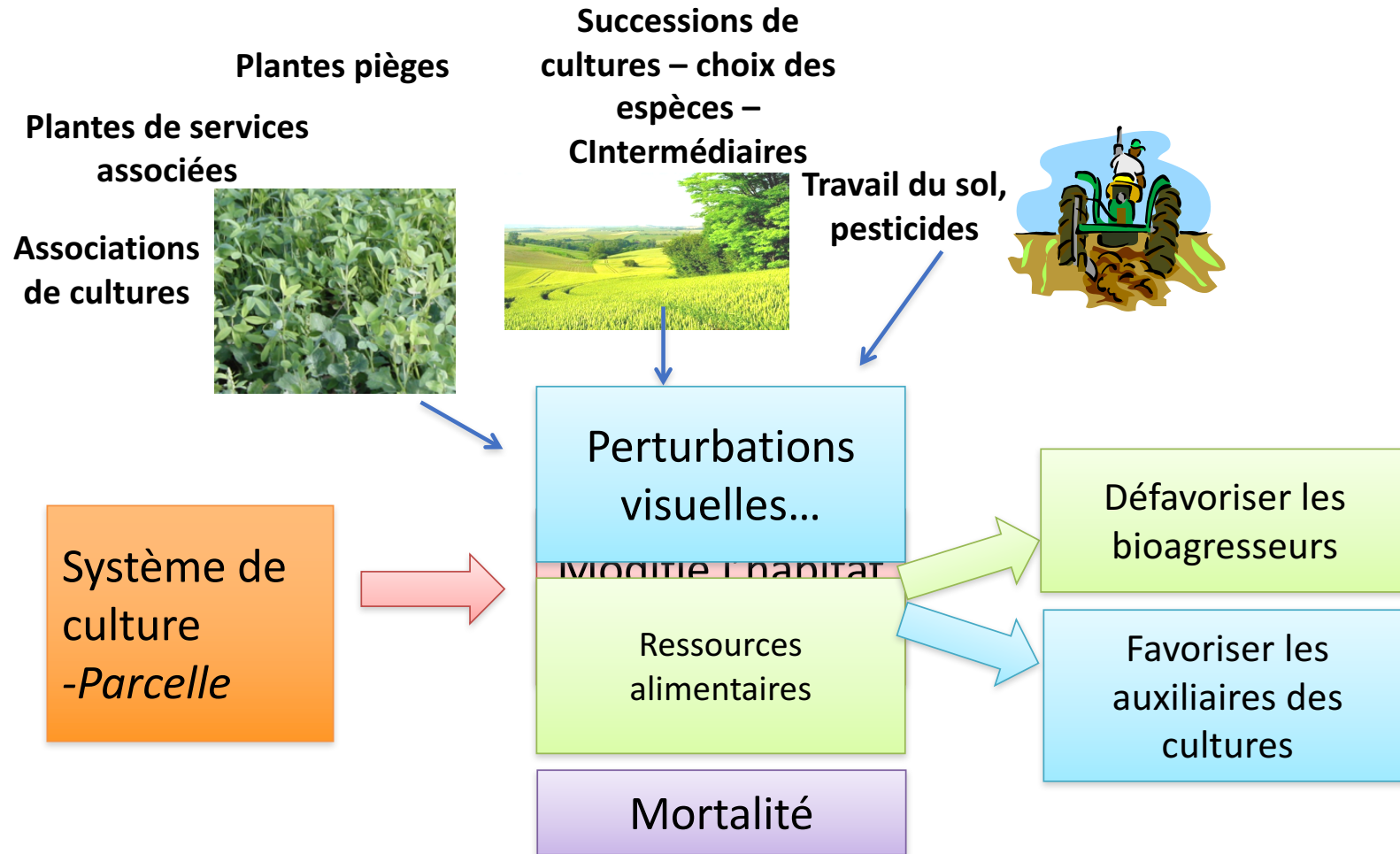
- Compte tenu de la cohérence globale des systèmes de culture, des interactions fortes entre technique et états du milieu, changer de système signifie souvent RECONCEVOIR
- Les essais systèmes répondent ainsi à un besoin méthodologique et de connaissances sur :

Conception de nouveaux systèmes prenant en compte une vraie **rupture** par rapport à ceux actuellement en place

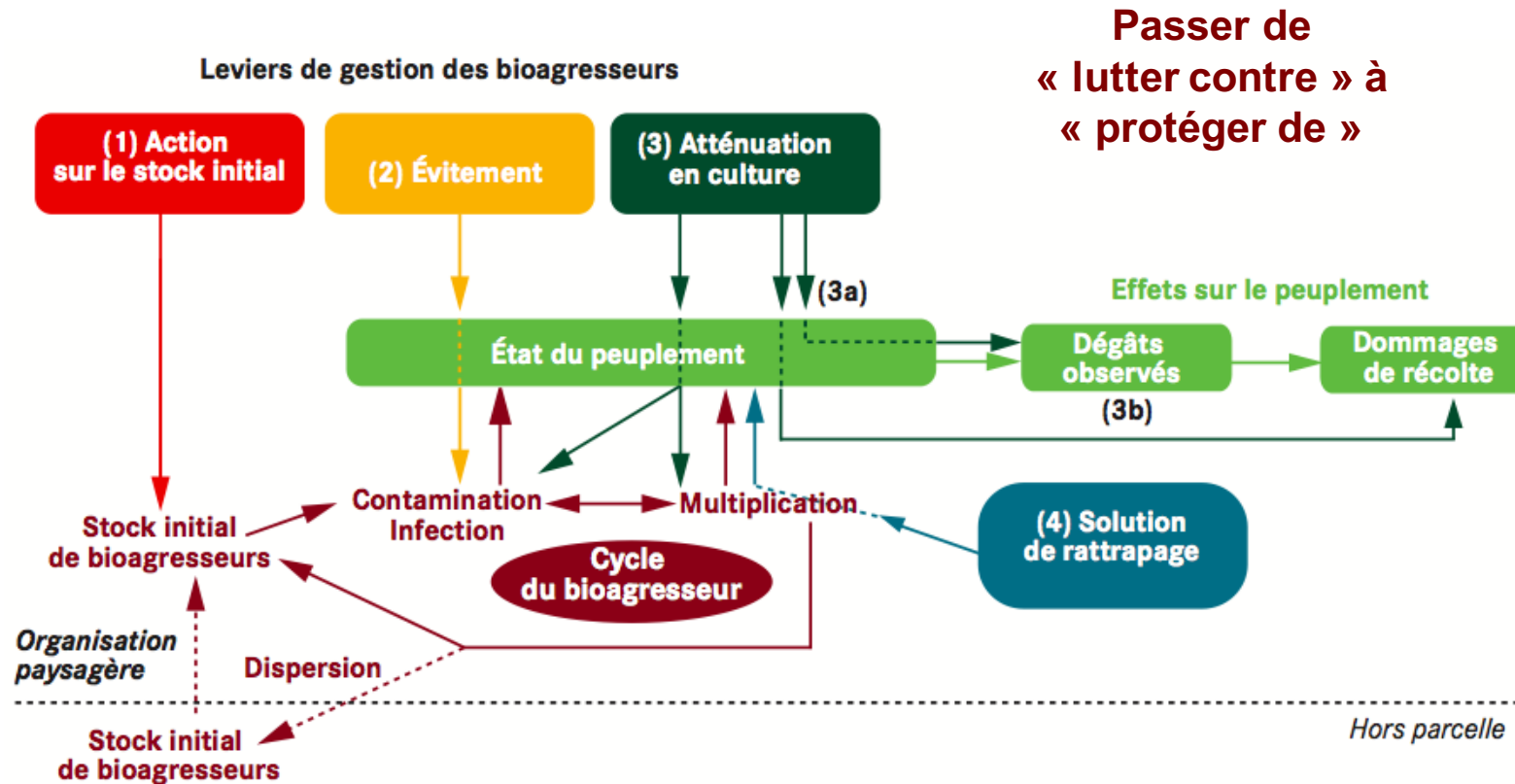
Le système de culture, levier d'expression des régulations biologiques



Le système de culture, levier d'expression des régulations biologiques



Réduire la dépendance, mais comment ?



Source : guide STEPHY

Penser stratégique pour “prévenir”, tactique pour “guérir”

Objectifs -> Stratégies -> Leviers techniques

Produire sans utiliser de pesticides -> « Prévenir » -> Leviers techniques

combiner à la fois à l'échelle de la succession culturale
et de chaque culture

**Stock
initiale**

Durée longue de la
rotation

Grande diversité *des
espèces implantées

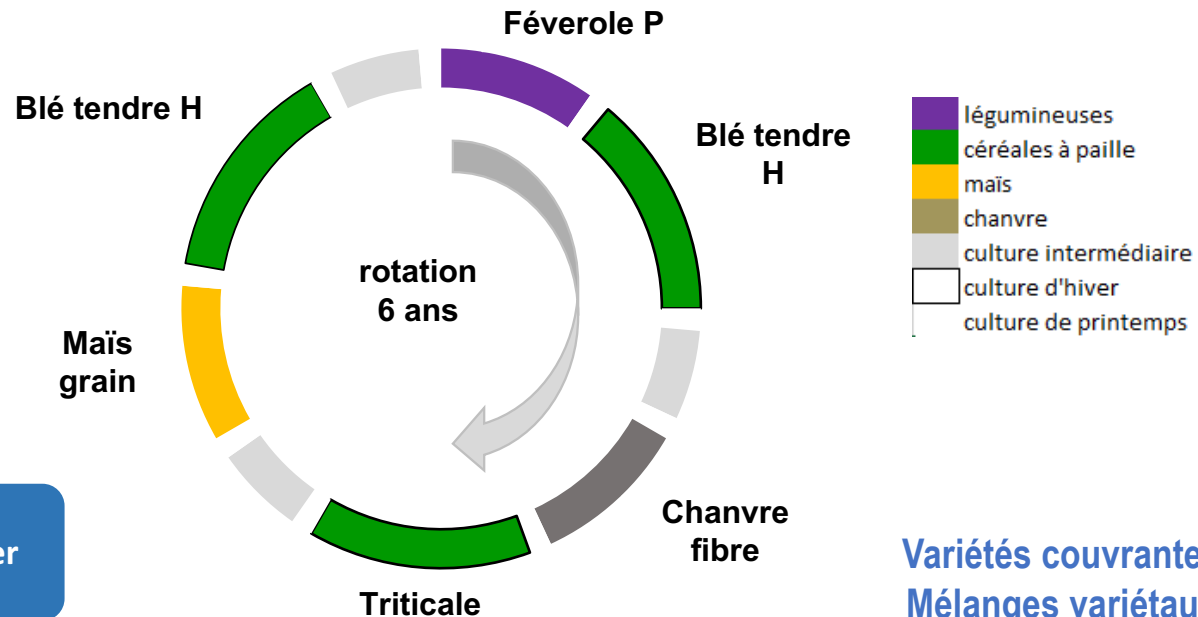
Eviter

Mobiliser les dates de
semis et densité de semis :
semis tardif des céréales,

Interrang pour biner
Et RDD pour intervention

Rattraper

Exemple 0Pest sur SIC

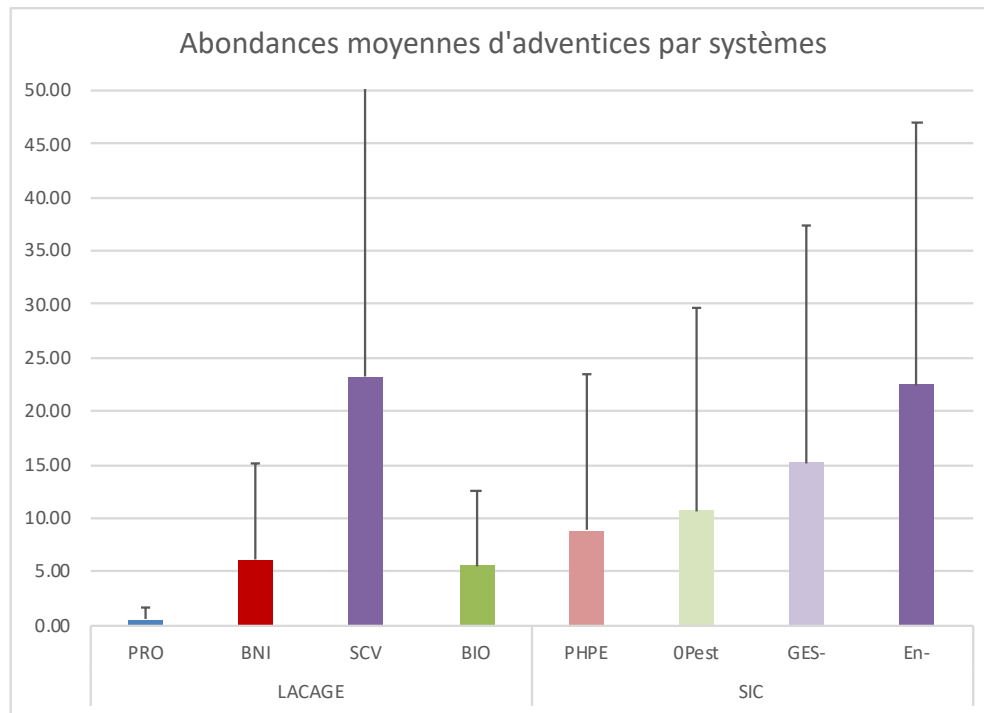


Variétés couvrantes
Mélanges variétaux

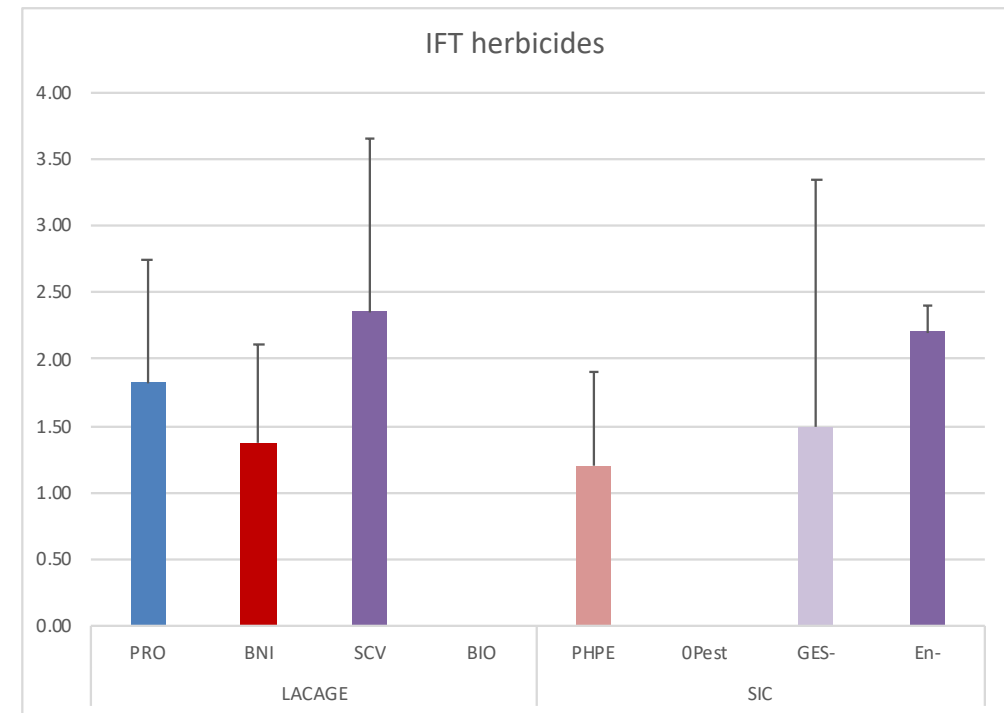
**Limiter la
compétition**

Penser stratégique et tactique dans un système

Qu'en est-il des mauvaises herbes sur ces systèmes ?

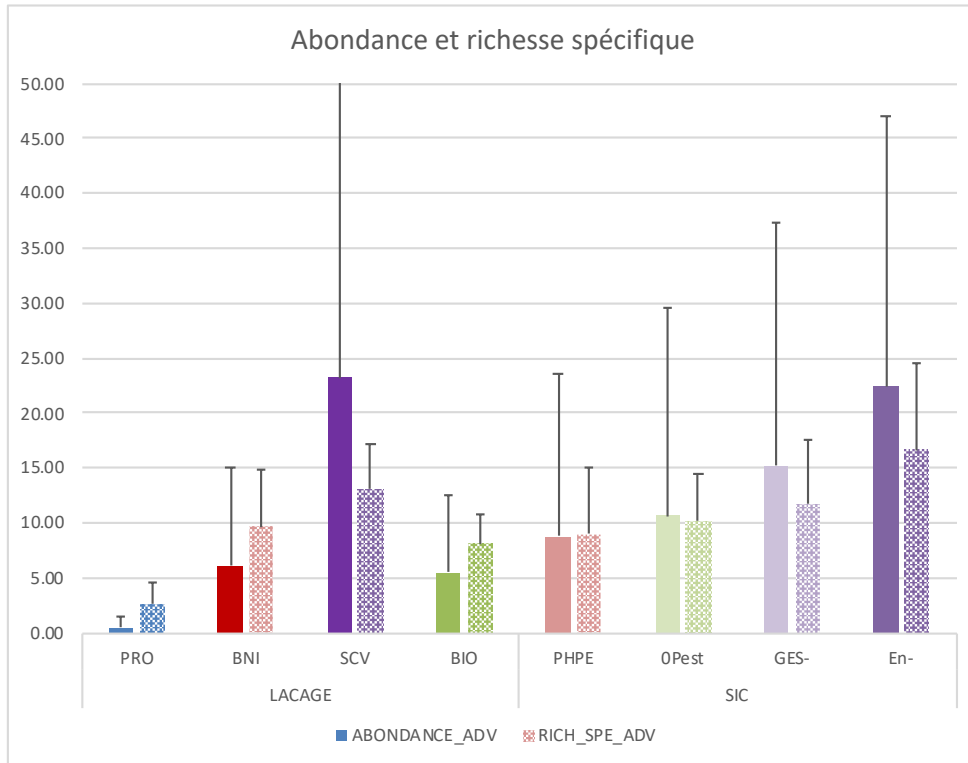


moyenne et écart-type sur 3*4 répétitions (2009-2015)

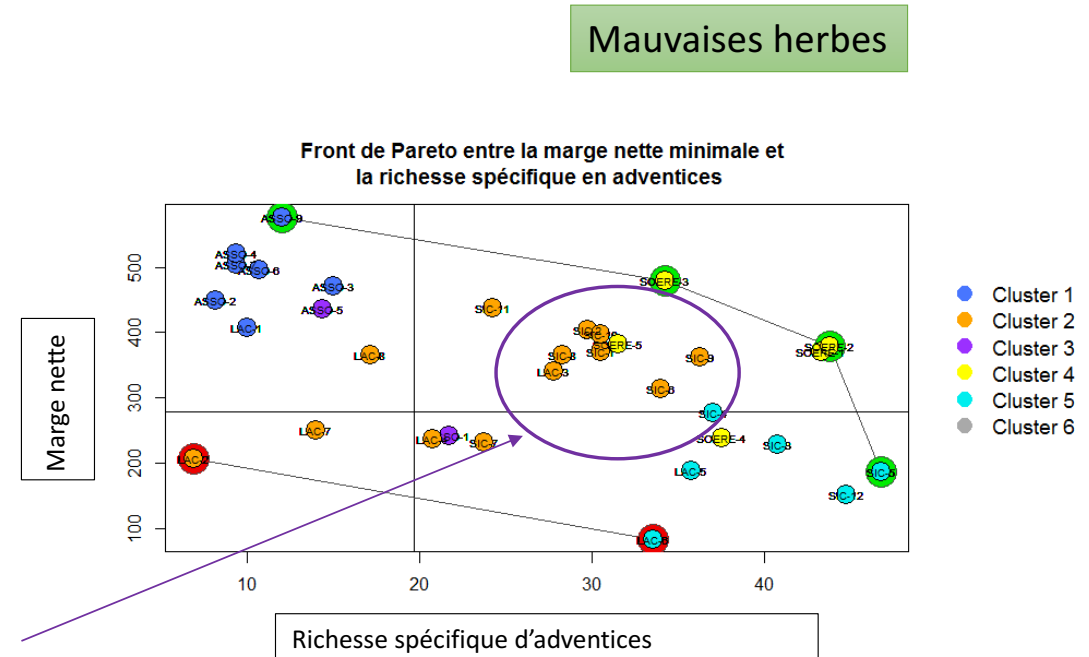


moyenne et écart-type sur 3 répétitions (2009-2015)

Repenser le système, c'est trouver des compromis



- Compromis abondance de mauvaises herbes et richesse spécifique



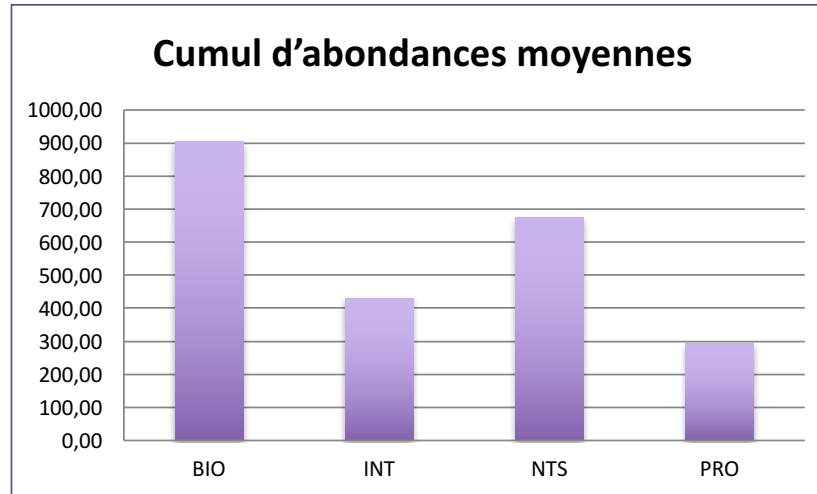
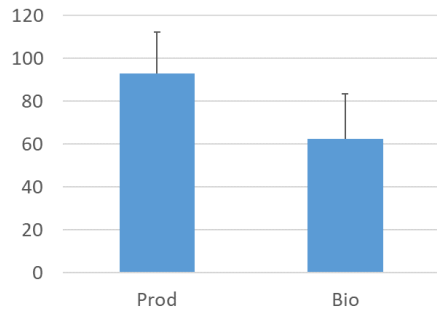
- ✓ Diversification des systèmes de culture et recours aux intrants sont à raisonner en cohérence
- ✓ On peut obtenir des compromis entre production de biens et services de régulation des adventices et maintien de la biodiversité

Stage Séverin Yvoz

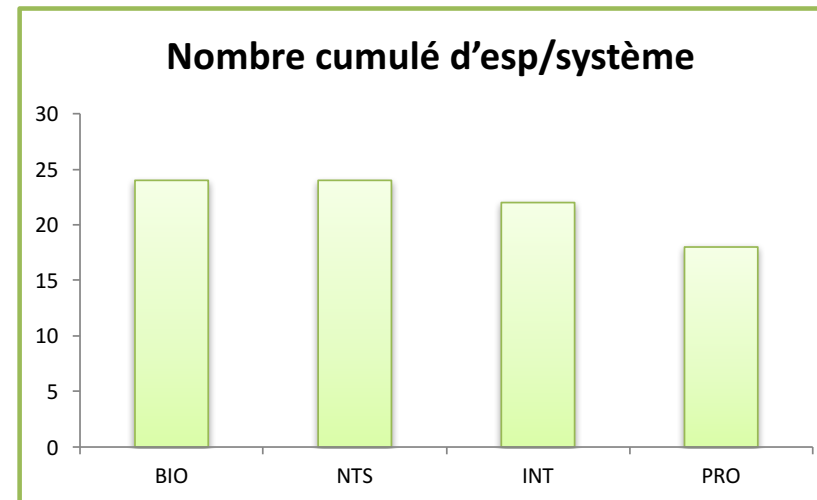
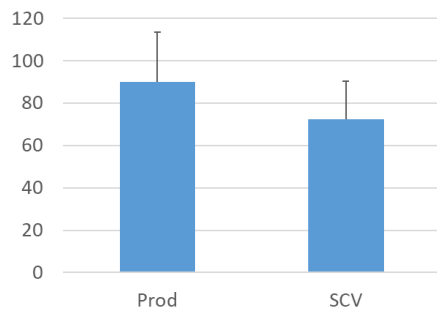
Repenser le système, c'est trouver des compromis

Organismes auxiliaires

Rendement Blé Bio rotation L/L/B/B :
-33%



Rendement Blé SCV phase 3
: -19%



Mesures 2015 - Travaux Peerless-Kamenova, non publié

Les Pesticides, vraiment encore un gage de sécurité et de stabilité ?

SOUS-TITRE FACULTATIF

Des marges semi nettes équivalentes pour des rendements souvent comparables



	0Pest	PV	PHPE
Marge semi-nette (€/ha/an)	858 +/- 151	917 +/- 227	811 +/- 178

L'écart moyen de MSN s'élève à -58 +/- 85€/ha/an entre le sdc 0Pest (2009-2014) et les sdc PV

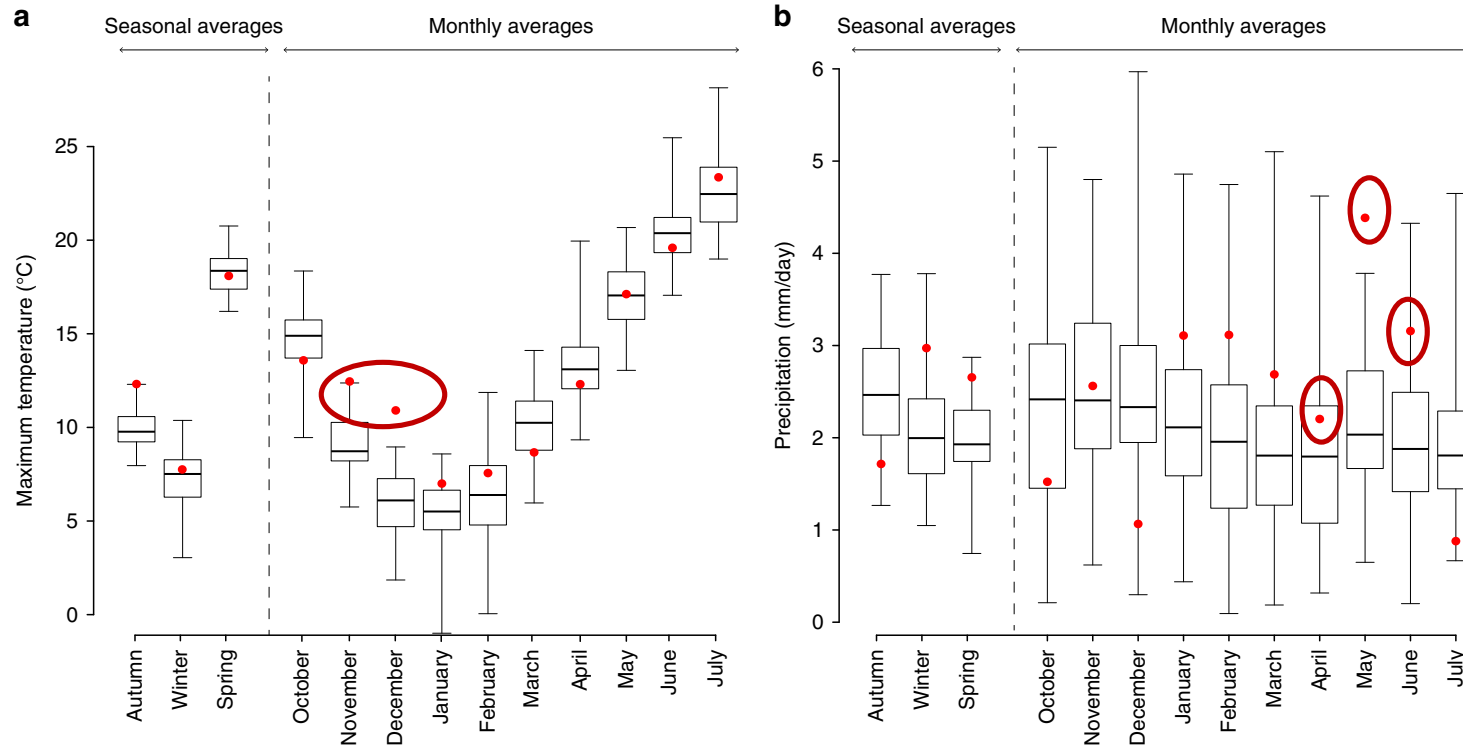
Performances économiques calculées selon divers scénarii de prix (Massot et al., 2016) (2009 – 2014)

Rendements moyen BLE (t/ha/an ; ET ; 15%) – période 2009-2018

système	Rendement	Ecart-type
BIO	6.1	1.0
BNI	8.3	2.0
Sans travail du sol	7.8	1.2
Productif	8.7	2.0

Peu ou pas de pertes économiques entre BNI, PHPE et productif
Des rendements en cohérence avec les objectifs des systèmes

L'année 2016, si météorologiquement atypique



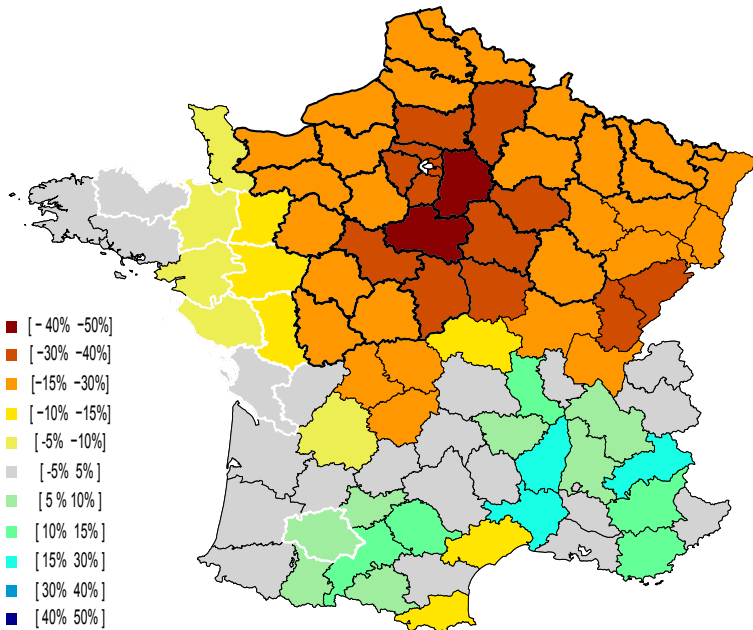
Automne, hiver chaud

Printemps très humide, particulièrement en mai

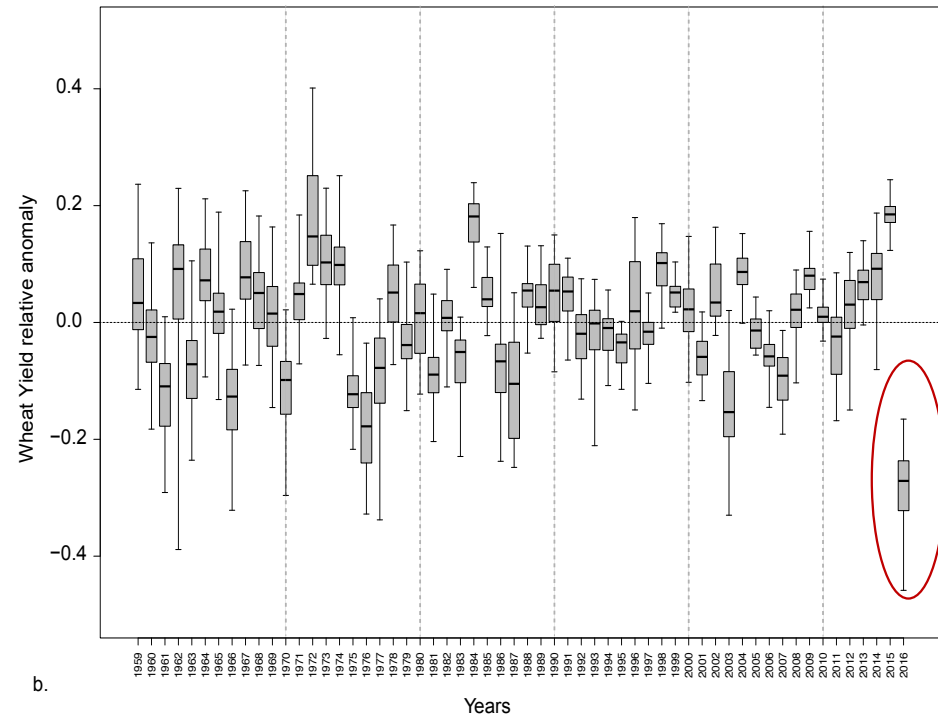
Pucerons à l'automne
 Maladies au printemps
 Fécondation perturbée

...

Anomalies de rendement blé 2016 en France



a.



b.

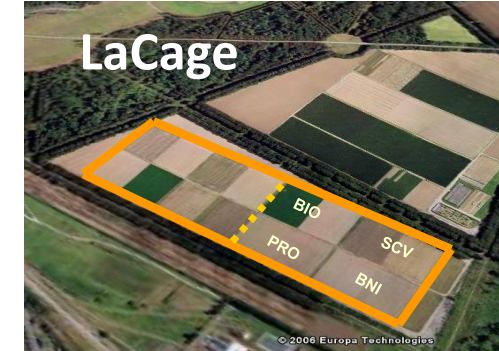
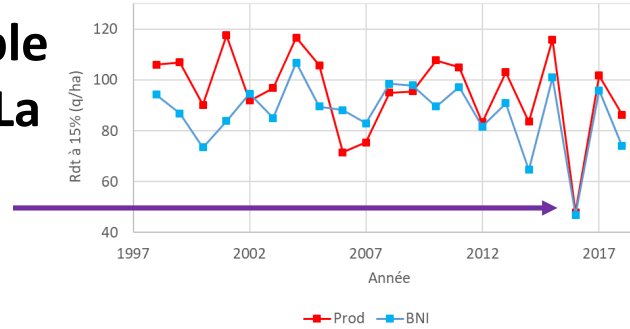
Anomalies de rendement du blé en 2016 par rapport aux valeurs attendues définies dans chaque département par la tendance de rendement à long terme (1959-2016)

Boxplot de la distribution des anomalies dans la zone d'étude (1959-2016).

Et 2016 sur les essais systèmes



2016 Visible aussi sur La Cage



Rendement (q/ha)	2016	Moyenne 2010-2015
PHPE	50	86
OPest	42	75
IFT	2016	Moyenne 2010-2015
PHPE	3.6	1.5
OPest	0	0

42% de baisse

44% de baisse

Rendement (q/ha)	2016	Moyenne 2010-2015
Productif	48	100
Intégré	47	88
Bio	33	67
IFT	2016	Moyenne 2010-2015
Productif	6,3	6,0
Intégré	3,1	4,0
Bio	0	0

52% de baisse

46% de baisse

50 % de baisse

Des pertes de rendement pas plus catastrophiques sans les pesticides ; pas de protection des pesticides

Réduire les pesticides, c'est possible jusqu'où ?

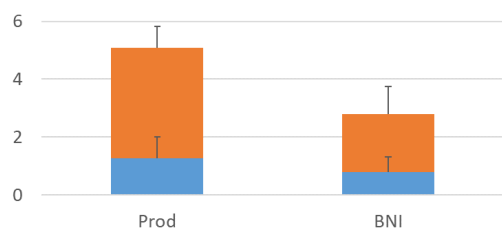
SOUS-TITRE FACULTATIF

Réduction des insecticides, des fongicides, des herbicides

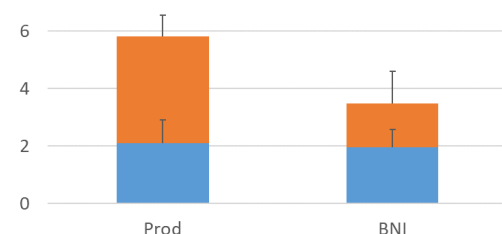


IFT- Système BNI

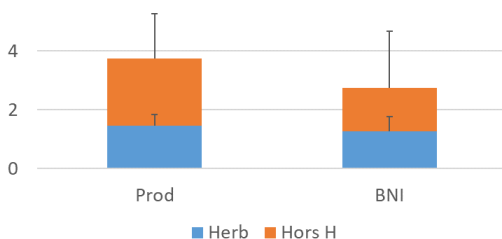
Colza : - 46%



Blé : - 40%



Pois : - 31%



Indices de fréquence de traitements (IFT) ; Herbicide (H) ; Fongicide (F) ; Insecticide (I) ; Régulateur (R)

2009-2013/14	PHPE	OPest	GES-	EN-
Performances environnementales et pratiques culturales (2009-2014) – Comparaisons aux systèmes PV				
Diversité d'espèces implantées	+33%	+66%	+100%	+66%
Durée de la rotation (ans)	+25%	+50%	+50%	+25%
IFT	-51%	-100%	-34%	-38%
IFTH	=	-100%	+24%	+83%

Réduction des IFT « facile » dans tous les postes et sur les systèmes sans contraintes de travail du sol

Réduction des herbicides et molluscicides plus délicate

- Réduction des IFT « plus difficiles » sur les postes herbicides quand on ne mobilise pas le travail du sol et la fertilisation pour favoriser la compétition

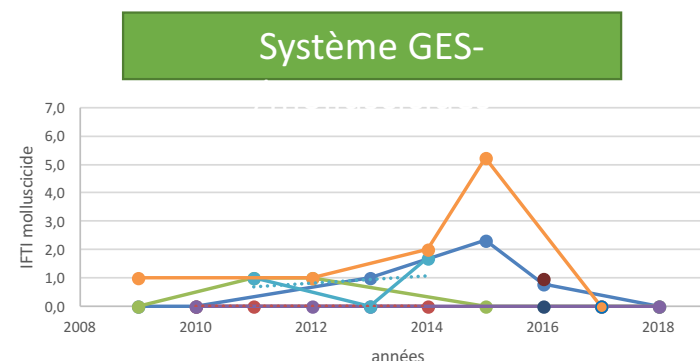
Des productions réduites de biomasse des cultures intermédiaires

Système GES-

Production de biomasses des cultures intermédiaires (t/ha/an)

		rép1	rép 2	rép 3
	2009			mout
0	2010	Trèfle +	mout	
inf 1	2011	avoine	Cl	avoine
1 à 2	2012		seigle	
2 à 3	2013	mout	;	Cl
sup 3	2014		avoine	seigle

Dépendance aux herbicides et molluscicides quand il n'y a plus de labour et que les cultures de rente ou intermédiaires sont peu couvrantes



- **GES- : Glyphosate : sur colza, féverole et maïs souvent proche de IFT=1**
- **EN- : Glyphosate : Augmentation ces dernières années (IFT entre 0,2 et 1,4)**

Mais cette dépendance n'est pas forte

Conclusions

SOUS-TITRE FACULTATIF

Des essais système pour...

- Tester **si et combien** on peut réduire les produits phytosanitaires
- Evaluer sur **plusieurs critères** : pertes de production, pertes économiques, stabilité dans le temps, adaptation aux aléas climatiques... ou pas
- Concevoir pas à pas des systèmes en rupture
- Tester des solutions innovantes : mélanges d'espèces, de variétés, forte diversification des systèmes de cultures, outils de désherbage, de travail du sol...
- Repenser l'articulation avec le « biocontrôle »
- Evaluer les services écosystémiques rendus par d'autres manières de cultiver

Unité Expérimentale Grandes Cultures Versailles-Grignon

 université
PARIS-SACLAY

Merci de votre attention

*Merci à Gilles Grandeau, Michel Bertrand, Caroline Colnenne-David, Séverin Yvoz
pour la préparation de cet exposé*



Le glyphosate en France et pratiques associées à son utilisation

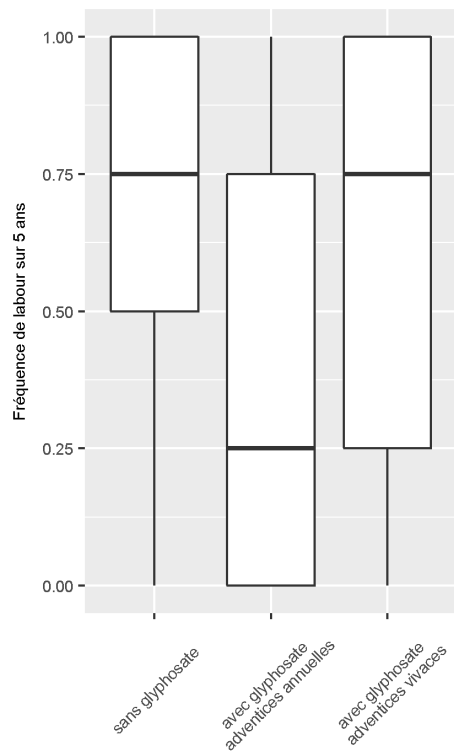


BDD « pratiques culturales »
grandes cultures du SSP (Min Agri)
: 19282 parcelles enquêtées

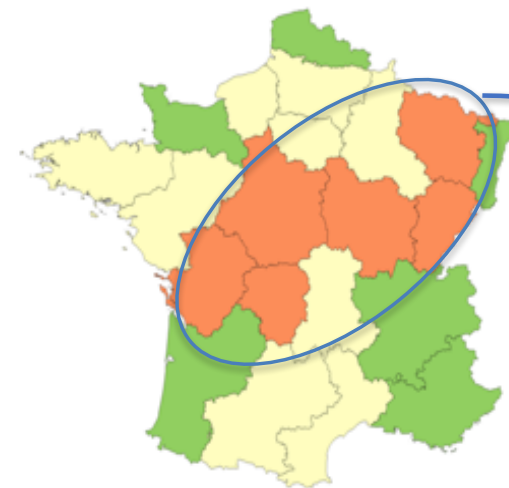
- Le glyphosate ne se substitue pas aux autres herbicides mais est souvent ajouté

Etude collective Reboud et al., 2017 ; Ballot et al., en cours)

- Pour contrôler les adventices annuelles, le glyphosate est moins utilisé quand il y a un labour



- Le glyphosate est surtout utilisé sur des sols argilo-calcaires superficiels...



...caractérisés notamment par des successions courtes colza/blé/orge en non labour (Schmidt et al, 2010)

- 1 – 9 % de surfaces avec utilisation de glyphosate
- 9 – 17% de surfaces avec utilisation de glyphosate
- 17 - 30% de surfaces avec utilisation de glyphosate