



# Autonomie en protéines pour l'élevage français et européen : Quelles perspectives ?



## La production de légumineuses en France et en Europe: potentialités et verrous

Marie-Hélène Jeuffroy, Jean-Marc Meynard  
UMR Agronomie, UMR SAD-APT  
Grignon - Saclay



# Il existe une grande diversité d'espèces de légumineuses mobilisables dans les champs



**Pois**



**Lupin**



**Lentille**



**Luzerne**



**Vesce**



**Soja**



**Féverole**



**Pois chiche**



**Haricots**

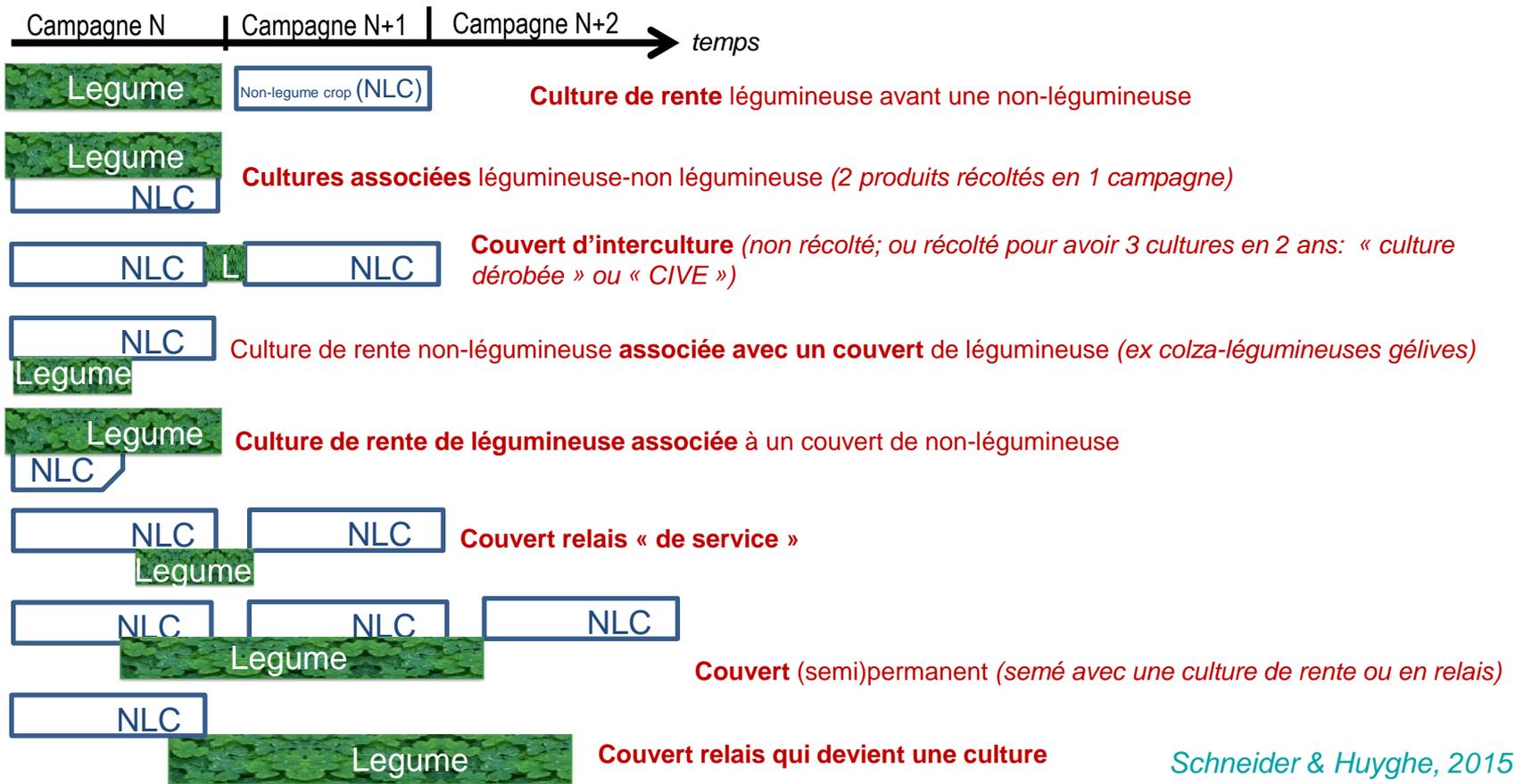


**Trèfle**



**Gesse**

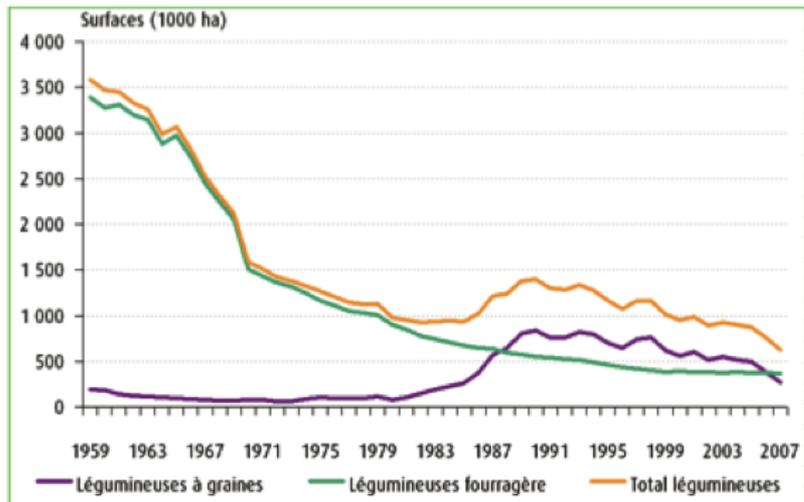
# Il existe aussi une grande diversité d'insertions d'une légumineuse dans un système agricole



Schneider & Huyghe, 2015

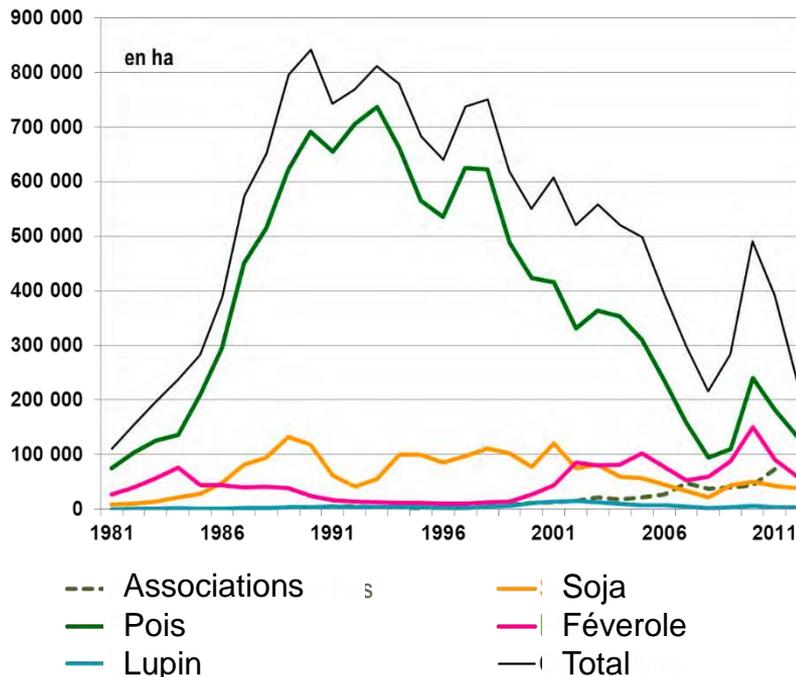
# Mais les surfaces de légumineuses ont drastiquement baissé depuis plusieurs décennies

Surfaces de légumineuses en France, 1960-2007



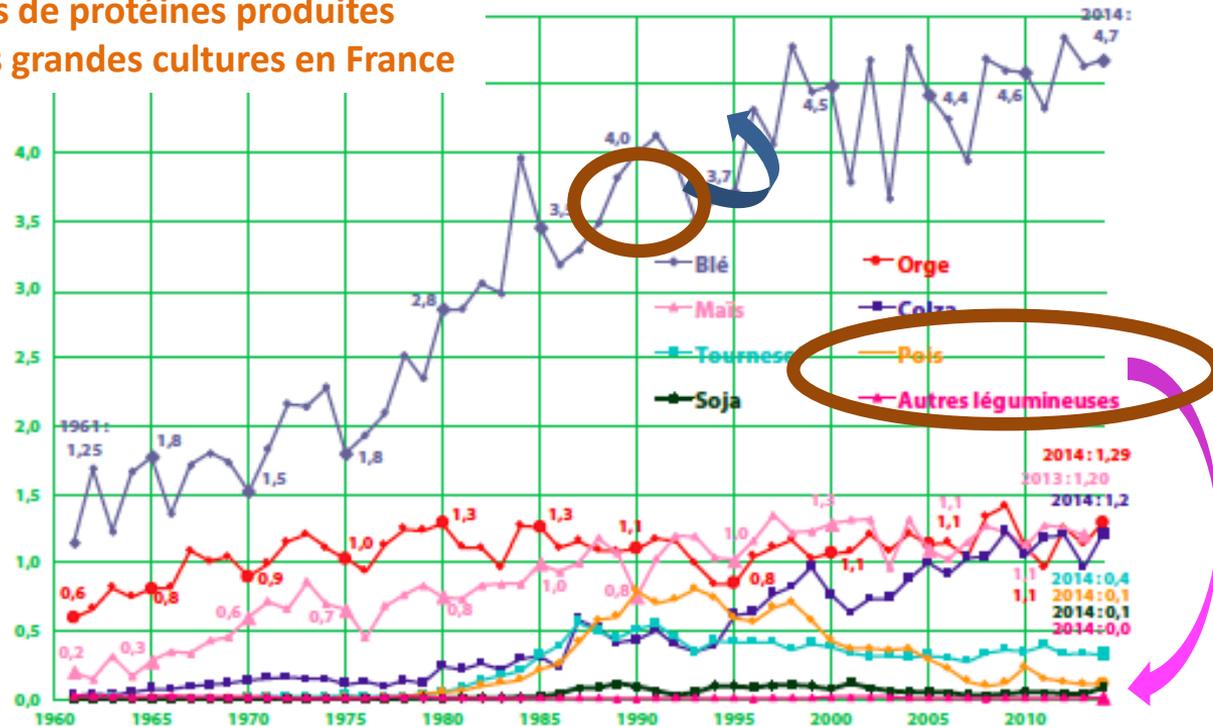
Source : d'après données Agreste

Surfaces de Légumineuses à graines en France, 1980-2013



# Depuis longtemps, la production de protéines en France ne dépend pas des légumineuses !

Tonnes de protéines produites  
par les grandes cultures en France



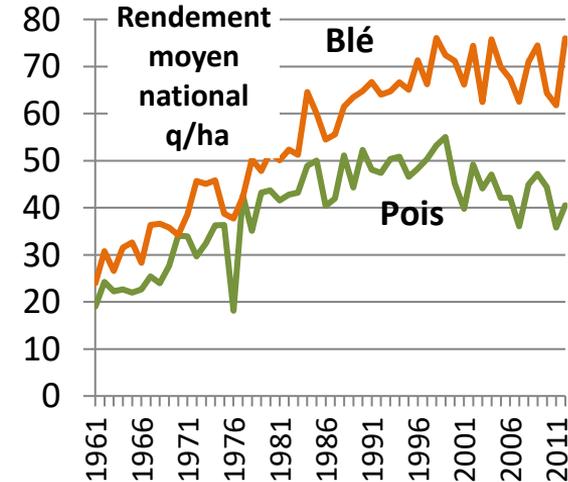
Jeuffroy et al. 2017

## De nombreux freins interconnectés:

### Une productivité des légumineuses à graines inférieure à celle des cultures majeures

- Rendements plus faibles car **coût élevé de la synthèse des protéines** dans les graines (*Munier-Jolain & Salon, 2005*)
- Écart croissant entre rendements du pois et du blé, dû à une **plus grande sensibilité des légumineuses à graines aux stress climatiques** (forte température, stress hydrique, gel) plus fréquents dans les dernières années
- Développement d'une **maladie tellurique**, *Aphanomyces euteiches*, qui a contaminé de nombreuses parcelles et empêche la culture du pois
- Délocalisation de la culture du pois vers des **régions et des sols moins favorables** (*Jeuffroy et al., 2015 in Schneider & Huyghe*)

A l'échelle du champ cultivé



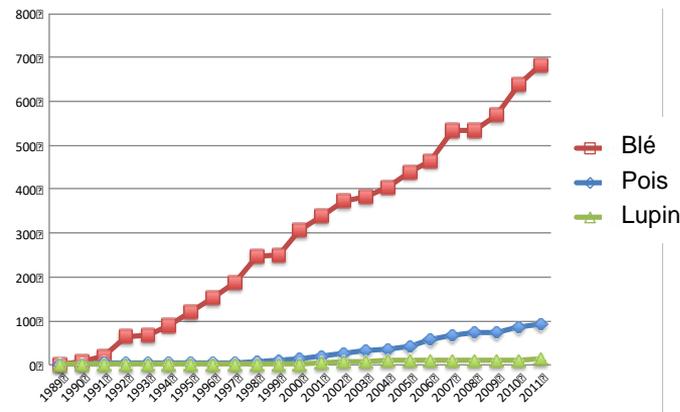
Source: data FAOSTAT

# De nombreux freins interconnectés:

Un progrès génétique plus faible et moins rapide sur légumineuses à graines que sur espèces majeures

Au niveau de la sélection

Nombre cumulé de variétés inscrites en France



Augmentation moyenne du rendement sur les essais variétés d'inscription :

Blé : + 134 kg/ha/year

Pois printemps: + 50 kg/ha/year

Pois hiver: + 90 kg/ha/year

- Moins de variétés (donc choix limité et plus faible adaptation aux conditions environnementales)
- Plus longue durée de vie des variétés de pois (environ 8-10 ans en France, contre 2-3 ans pour le blé) : les agriculteurs cultivent de « vieilles » variétés
- Plus faible augmentation du rendement potentiel

# De nombreux freins interconnectés: Une variabilité inexplicable des effets précédents entre situations agricoles

**Gain moyen de rendement d'un blé/pois par rapport à un blé/blé : + 0.84 t.ha<sup>-1</sup>** *Moyenne de parcelles agricoles Nord France (Schneider et al., 2010)*

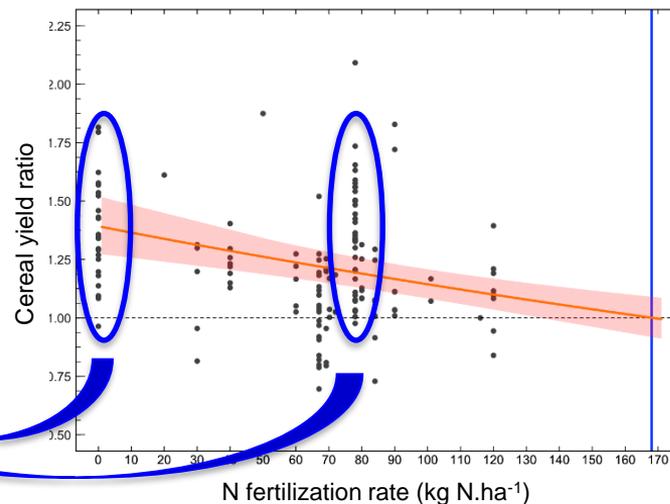
Ratio de rendement de la céréale:

Rdt de la céréale après une légumineuse

Rdt de la même céréale après une céréale

Augmentation du rendement de la culture suivante due à la légumineuse : 0 to +75% !!!!

Variabilité similaire de la fourniture d'N et des risques de lixiviation



*Cernay et al., 2018*

- Un manque de références localisées
- Un manque d'outils pour aider les agriculteurs à adapter la conduite de la culture suivante à cette diversité,
- Un manque de références sur une diversité d'espèces : la plupart des études en Europe concernent le pois

# De nombreux freins interconnectés: D'autres freins à l'échelle de la filière

## **Coopératives et négoce :**

Logistique plus complexe et plus coûteuse sur espèces à petits volumes

## **Pouvoirs Publics :**

Des actions successives défavorables ou insuffisamment pérennes concernant les légumineuses

## **Industriels/transformateurs :**

Forts coûts de transaction sur espèces mineures + forte substituabilité des matières premières (food) + faible usage en alimentation humaine

## **Distribution/Consommateur :**

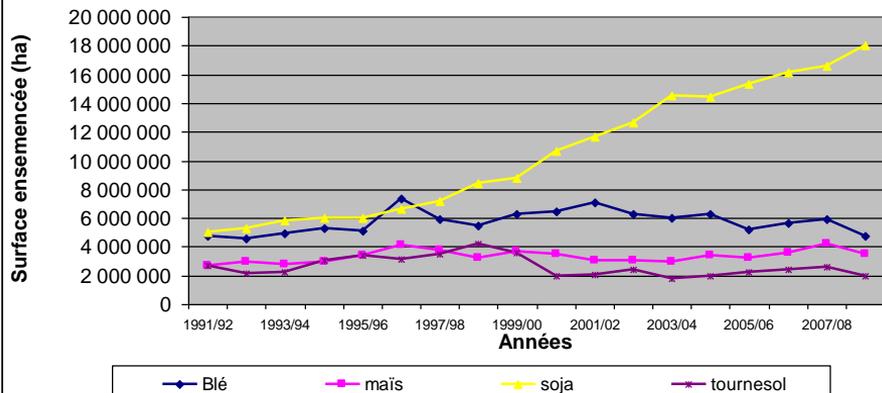
Faible habitude de consommation en alimentation humaine + Intérêt environnemental de ces espèces pas identifié

**Insuffisance de la coordination entre acteurs pour consolider une filière fragile: circulation de l'information et des incitations**

# Un développement colossal des légumineuses en Amérique: des conséquences néfastes

## La sojización de la pampa argentina

Evolution des surfaces des cultures principales en Argentine

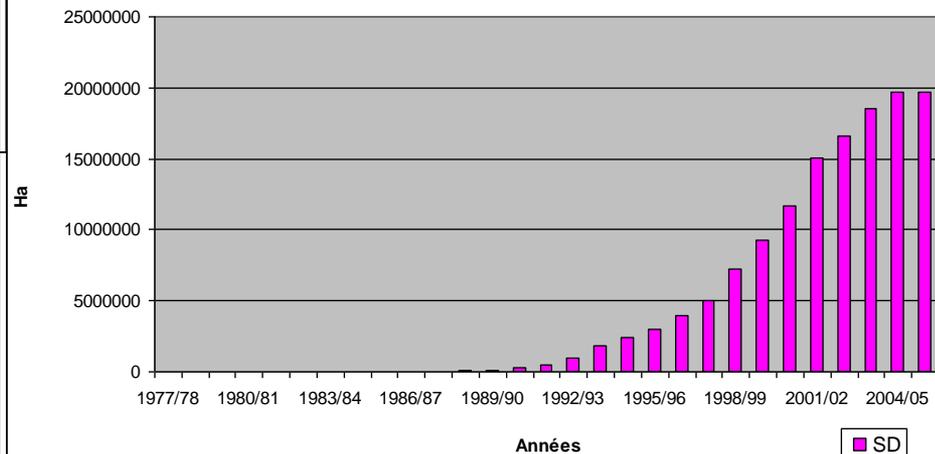


Le développement des grandes cultures aux dépens des prairies et de l'élevage;  
Le développement du soja OGM tolérant aux herbicides au sein des grandes cultures.

Synergie entre le développement du soja RR et celui du semis direct:

- Le semis direct source de réduction du temps de travail et des coûts de mécanisation, simplicité de la conduite
- La suppression du labour suppose une excellente efficacité des herbicides (soja et maïs RR)

Figure N° 8: Evolution de la surface en semis direct (SD)



# Un développement colossal des légumineuses en Amérique: des conséquences néfastes

## La sojización de la pampa argentina

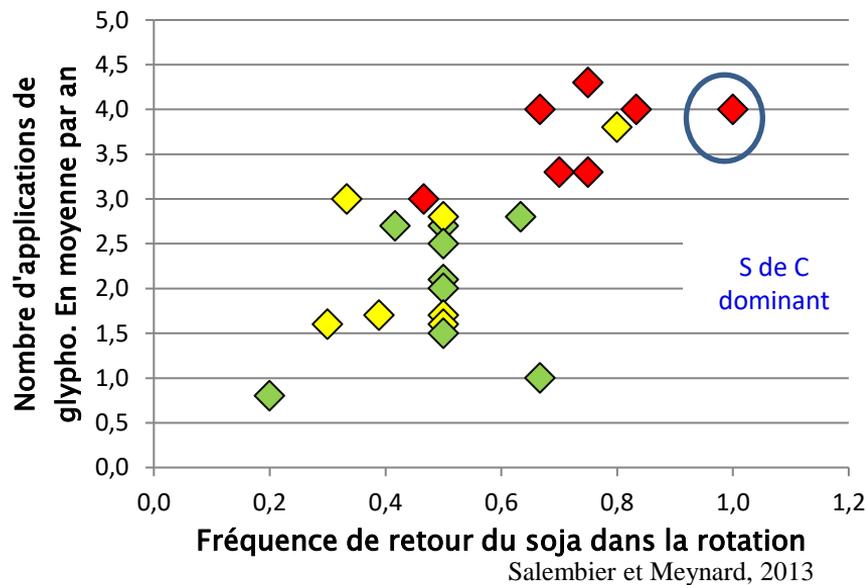
Avec l'accroissement des surfaces en soja et le raccourcissement des rotations:

- Développement de viroses et maladies fongiques (ex: cercospora)
- Apparitions de résistances au glyphosate
- Accroissement de l'usage de pesticides

**Adventices résistantes signalées par le producteur, et herbicide complémentaire au glyphosate**

**Adventices résistantes signalées par le producteur, sans ajustement de la stratégie herbicide**

**Pas d'adventices résistantes signalées**

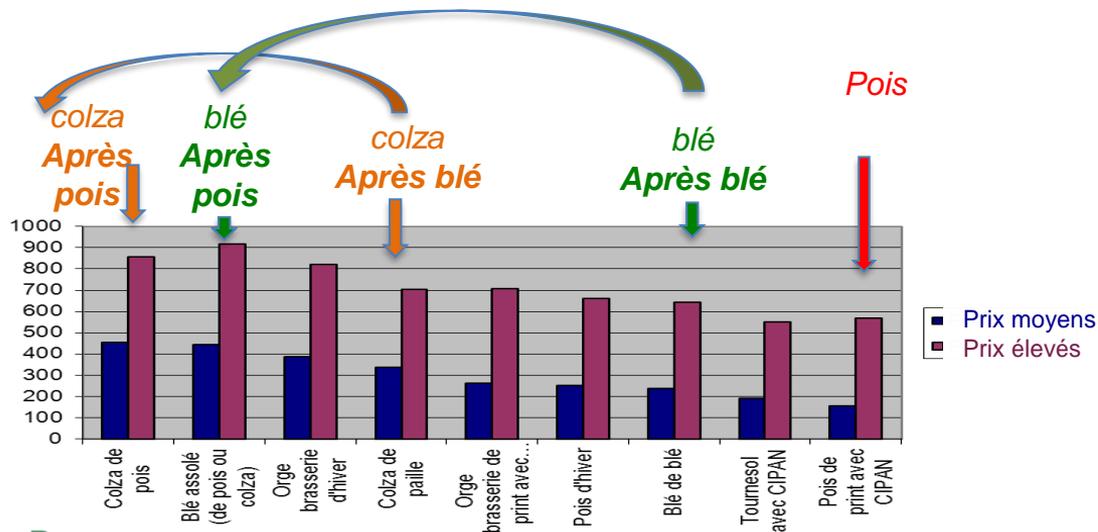


# Pourtant les bénéfices agronomiques et environnementaux des légumineuses (à graines) ont été de plus en plus mis en lumière par les scientifiques depuis 20 ans ...

- ◆ **Augmentation du rendement** de la culture suivante: +8.4 q/ha sur blé (*moyenne de 36000 parcelles agricoles; Schneider et al., 2010*); +0.5 q/ha sur colza (*Carrouée et al., 2012*)
- ◆ Réduction **de l'utilisation d'engrais N** sur la légumineuse (0 kgN/ha) et la culture suivante (-20 à -60 kgN/ha sur blé ou colza) (*Schneider et al., 2010*); jusqu'à -50% sur une rotation de 3 ans (*Plaza-Bonnillia et al., 2015*)
- ◆ Réduction des **émissions de GES** (N<sub>2</sub>O et CO<sub>2</sub>) comparé aux cultures fertilisées, (*Jensen et al., 2012; Jeuffroy et al., 2013; Nemecek et al., 2015*),
- ◆ Réduction de la **consommation d'énergie fossile**: -50% comparé à une culture fertilisée, -11% sur une rotation de 5 ans (*Nemecek et al., 2008*)
- ◆ Augmentation des risques de **lixiviation de nitrate**, mais maîtrisables par des CI (*Plaza-Bonnillia et al., 2015*)
- ◆ Réduction des **mauvaises herbes et pathogènes du sol à l'échelle de la succession**, permettant une **réduction de l'usage des pesticides** (*Colbach et al., 1996; Deytieux et al., 2012; Bennett et al., 2012; Petit et al., 2012*)
- ◆ Contribution à l'augmentation de la **biodiversité cultivée dans le paysage** → réduction des **populations d'insectes** à dispersion aérienne sur les cultures majeures (*Tscharntke et al., 2005; Mulumba et al., 2012*)
- ◆ Rôle clé dans la **biodiversité associée** dans l'air (pollinisateurs sur féveroles, luzerne, trèfles; *Tasei 1978, 1984*) ou dans la microflore du sol (*Zancarini et al., 2013*)

# Les résultats économiques de rotations avec légumineuses sont bons à l'échelle pluri-annuelle

- Le pois a généralement la plus faible marge brute, parmi les grandes cultures → d'où son désintérêt !
- Mais les meilleures marges brutes sont celles des principales cultures arables **cultivées APRES UN POIS !**
- → l'intérêt économique des légumineuses devrait être évalué à l'échelle de la succession, alors que les agriculteurs (et leurs conseillers) choisissent les cultures qui ont la meilleure rentabilité annuelle !
- → Manque d'outil de comptabilité intégrant le pluri-annuel !



Marges semi-nette par culture et son précédent (€/ha/an)

(Schneider et al., 2010)

# Bénéfices des légumineuses dans les systèmes de culture actuels: Ex de Bourgogne (enq 'pratiques culturales' 2014)

	Freq				Dose N	IFT Herbi	IFT fongi	IFT Insect		Total IFT	Marge	Temps W
<b>Rotation colza-blé-orge</b>												
	53%	-	-	-	157 kg/ha	1,77	1,30	0,73	-	3,81	621 €/ha	3,85 h/ha
<b>Rotation avec légumineuse à graines</b>												
	5%	-	-	-	134 kg/ha	1,43	1,22	0,77	-	3,42	622 €/ha	3,87 h/ha
					- 15%	- 20%	- 10%			- 10%	=	=

*Ballot et al., en cours; projet LegValue*

- Mobiliser l'ensemble des acteurs est nécessaire pour un changement en profondeur
- Construire, avec les acteurs locaux des territoires, des scénarios partagés d'évolution de l'agriculture
- Évaluer les performances des scénarios pour les ajuster

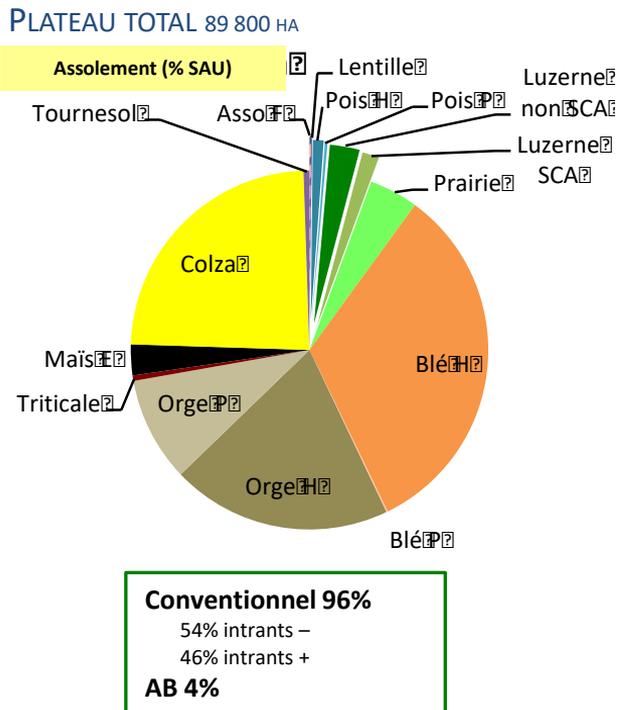
Cas d'étude: le plateau Langrois

Constat: faibles potentiels de rendement (sols rendzines sur calcaires superficiels, climat continental)

Agriculture actuelle fortement dépendante des intrants chimiques, peu compétitive

*Pelzer et al., 2020, projet Legitimes*

# Comment favoriser le développement des légumineuses en France et en Europe ?



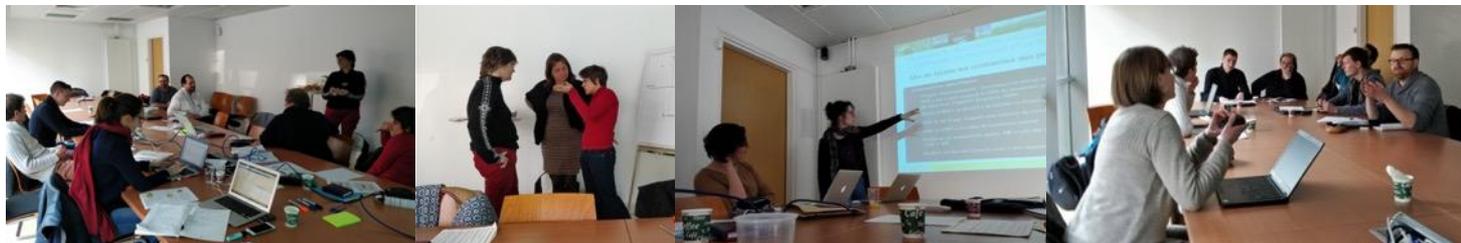
Indicateurs	Moyenne territoire
Marge (€/ha/an)	299
Charges (€/ha/an)	583
Temps travail (h/ha/an)	3,6
Conso fuel (GJ/ha/an)	3,2
Dose N minéral (kg/ha/an)	129
Risque azote (qual 1-5)	2,3
IFT total	3,4
PDI zone lait (gN/UGB/j)	646
PDI zone viande (gN/UGB/j)	585
UFL (/UGB/j)	8
UFV (/UGB/j)	7

*Pelzer et al., 2020, projet Legitimes*

# Comment favoriser le développement des légumineuses en France et en Europe ?

Enquêtes auprès d'une diversité d'acteurs du territoire et atelier de réflexion → 4 scénarios:

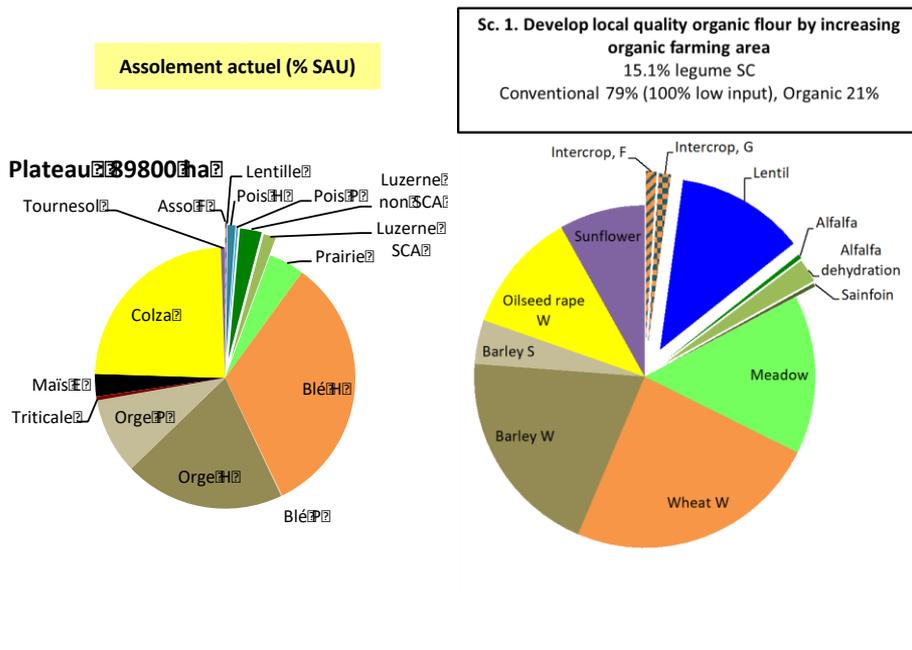
- Développer une **farine AB** locale et de qualité (en augmentant les surfaces AB) (A+D+E)
- Accroître la production de **fourrages et cultures riches en protéines** (B+D+E)
- Réduire l'impact des pratiques agricoles sur la **qualité de l'eau** (C+D+E)
- Un scénario combinant les 3 premiers



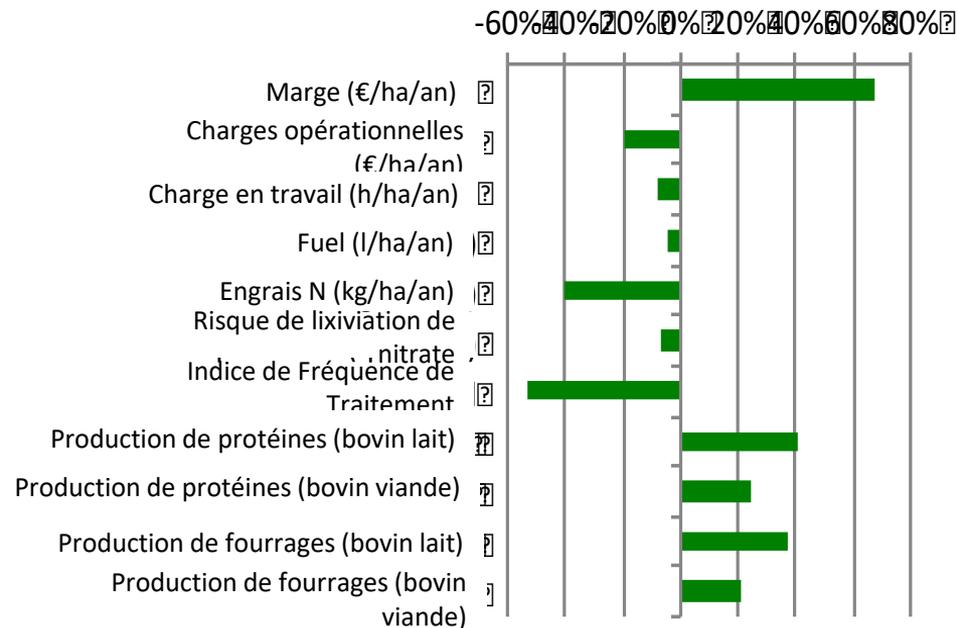
*Pelzer et al., 2020, projet Legitimes*

# Comment favoriser le développement des légumineuses en France et en Europe ?

## SIMULATION ET ÉVALUATION DE SCÉNARIOS CO-CONÇUS AVEC LES ACTEURS D'UN TERRITOIRE



### En comparaison à la situation actuelle:

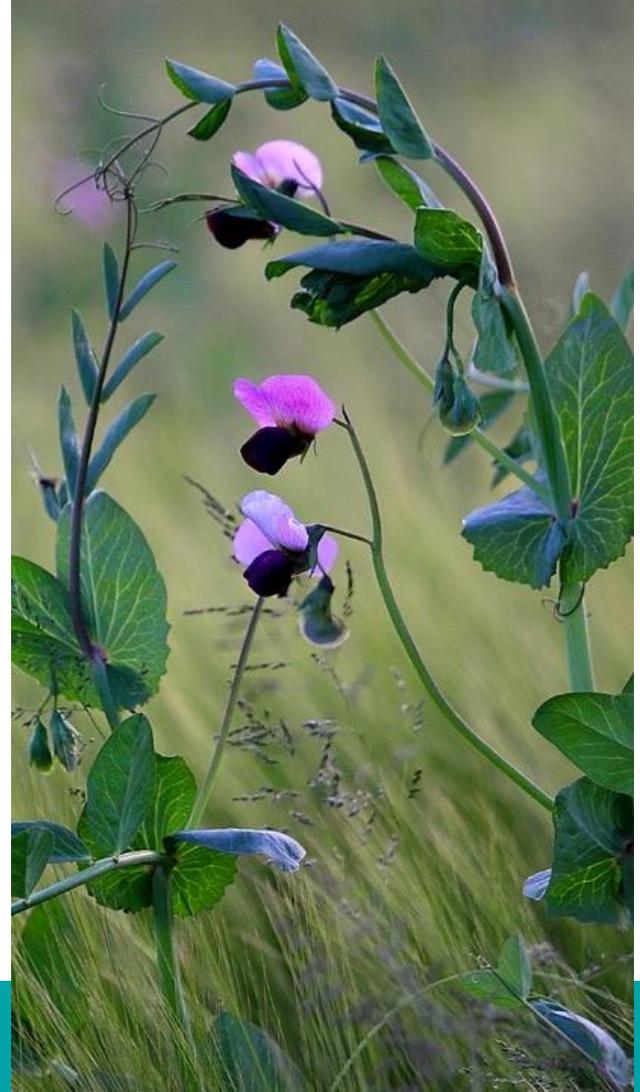
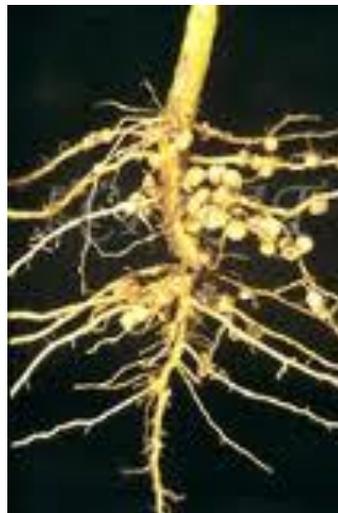
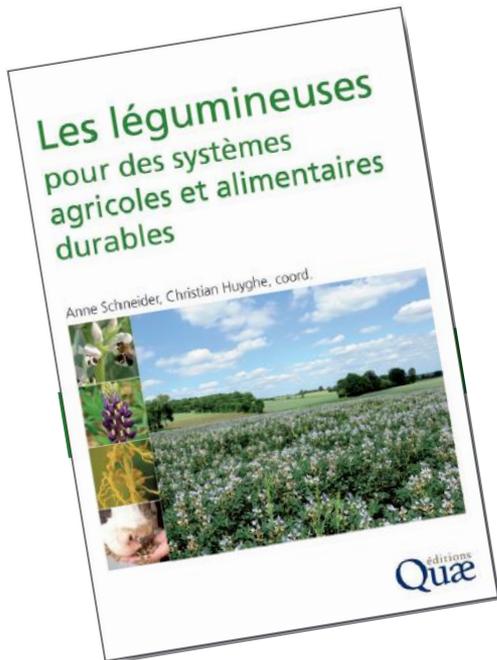


*Pelzer et al., 2020, projet Legitimes*

# Conclusion

- ➔ Le développement des légumineuses suppose une action collective, une mobilisation organisée de nombreux acteurs au niveau des territoires
- ➔ Il faut développer le raisonnement pluri-annuel des systèmes agricoles : besoin d'outils d'accompagnement, d'évaluation et de conseil
- ➔ Les politiques publiques doivent soutenir ces dynamiques collectives, et pas seulement l'adoption par les agriculteurs
- ➔ Rééquilibrer l'investissement de la R&D dans la diversité des espèces (moins de blé et colza, plus de légumineuses)

# Merci pour votre attention !



[marie-helene.jeuffroy@inrae.fr](mailto:marie-helene.jeuffroy@inrae.fr)