



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

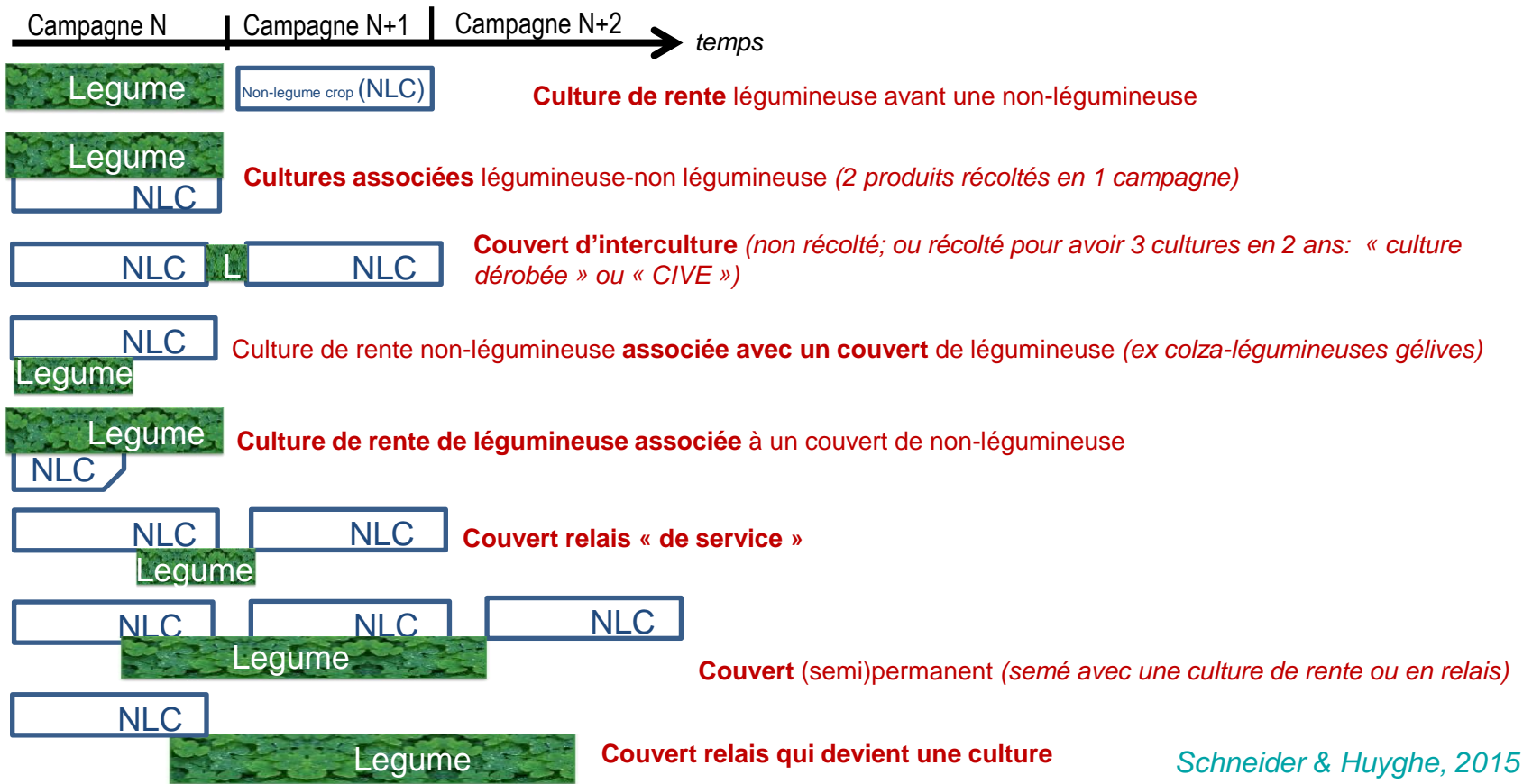


Trèfle



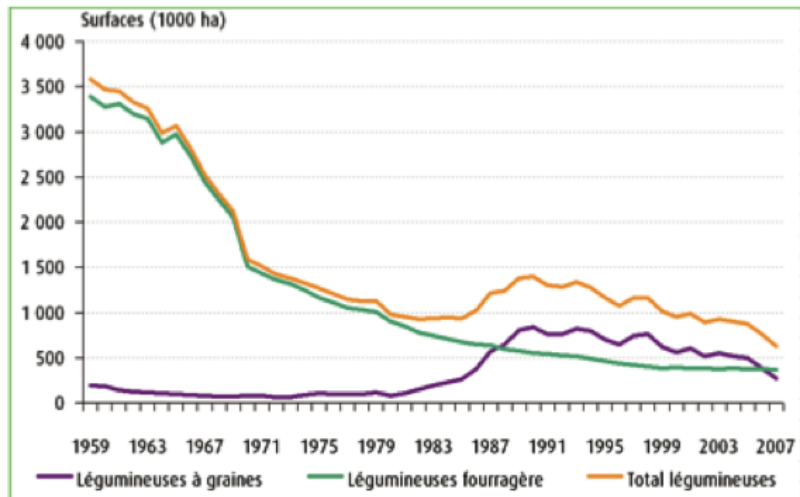
Gesse

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



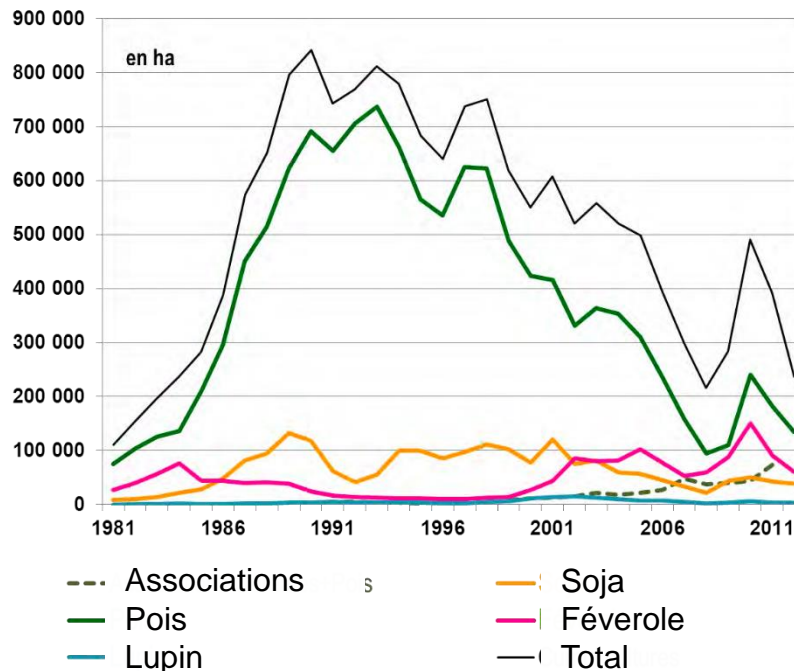
Mais les surfaces de légumineuses ont drastiquement baissé depuis plusieurs décennies

Surfaces de légumineuses en France, 1960-2007



Source : d'après données Agreste

Surfaces de Légumineuses à graines en France, 1980-2013

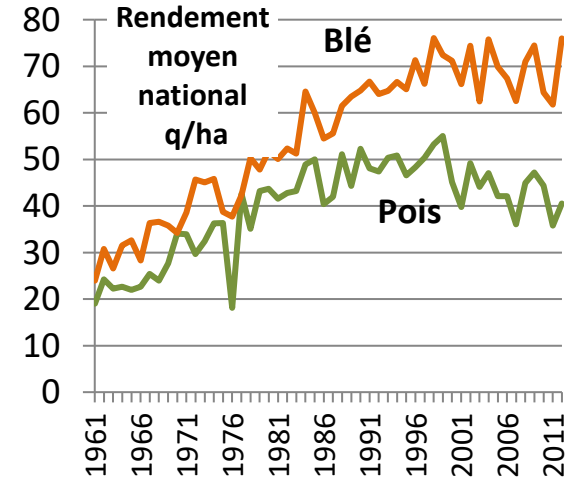


De nombreux freins interconnectés:

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



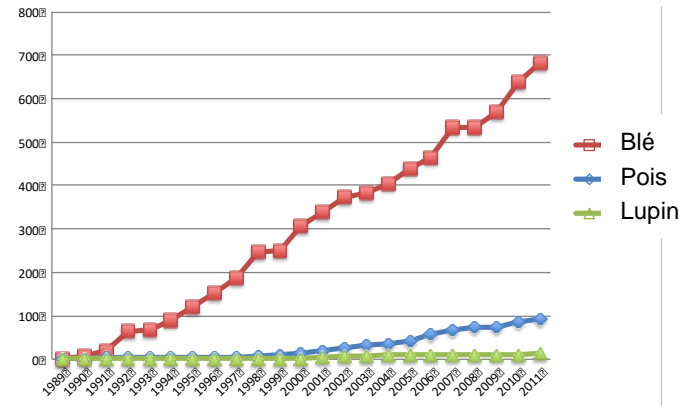
Source: data FAOSTAT

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⁻¹ *Moyenne de parcelles agricoles Nord France (Schneider et al., 2010)*

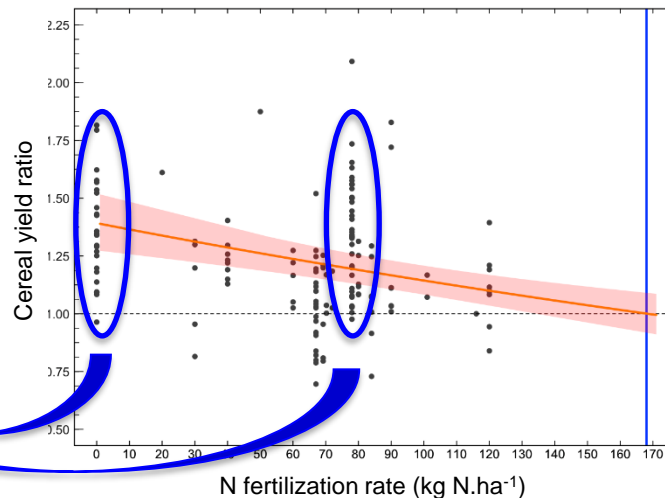
Ratio de rendement de la céréale:

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 :

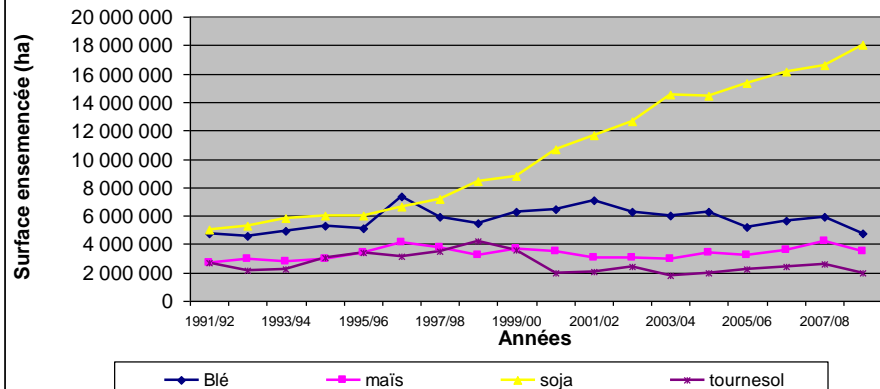
Faible habitude de consommation en alimentation humaine + Intérêt environnemental de ces espèces pas identifié

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 argentine

Evolution des surfaces des cultures principales en Argentine

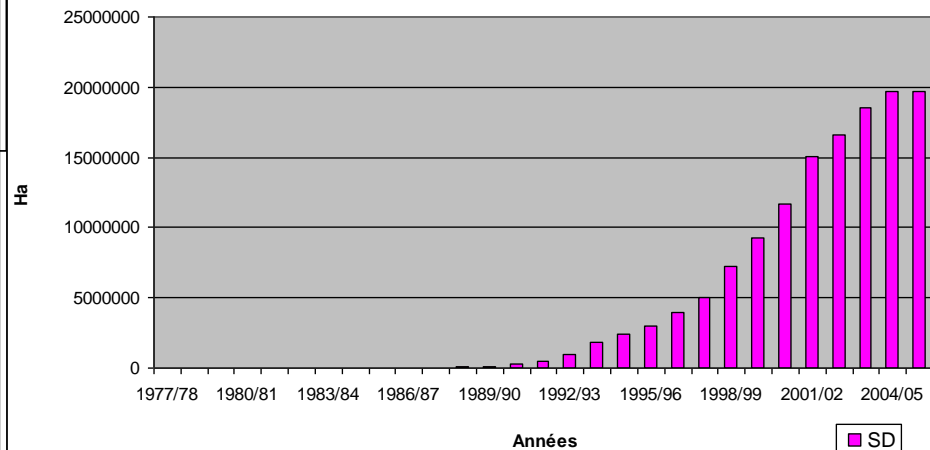


Le développement des grandes cultures aux dépens des prairies et de l'élevage;
Le développement du soja OGM tolérant aux herbicides au sein des grandes cultures.

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

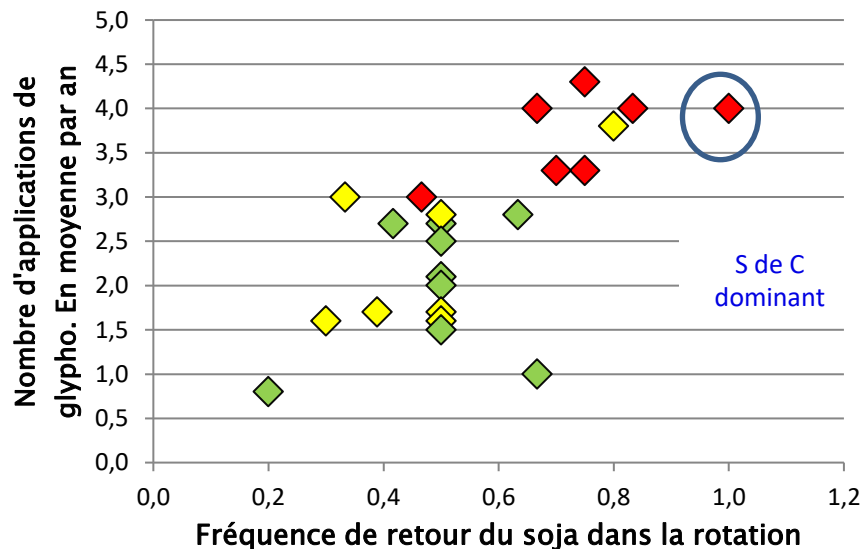
Avec l'accroissement des surfaces en soja et le raccourcissement des rotations:

- 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



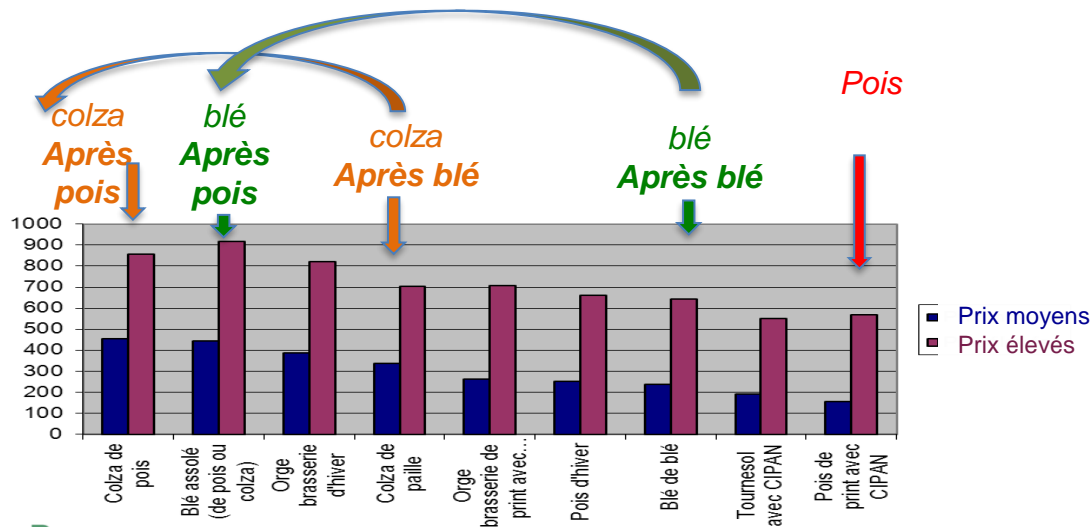
Salembier et Meynard, 2013

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** (N₂O et CO₂) 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
Rotation colza-blé-orge												
	53%	-	-	-	157 kg/ha	1,77	1,30	0,73	-	3,81	621 €/ha	3,85 h/ha
Rotation avec légumineuse à graines												
	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

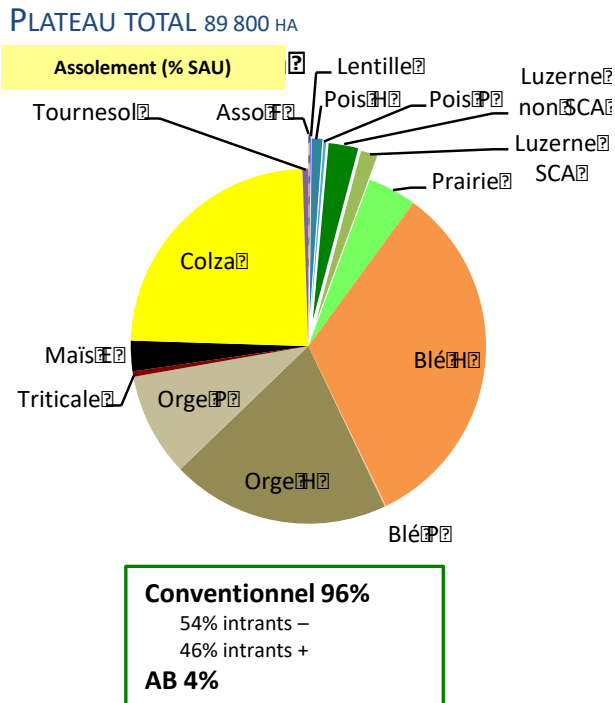
Cas d'étude: le plateau Langrois

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 ?



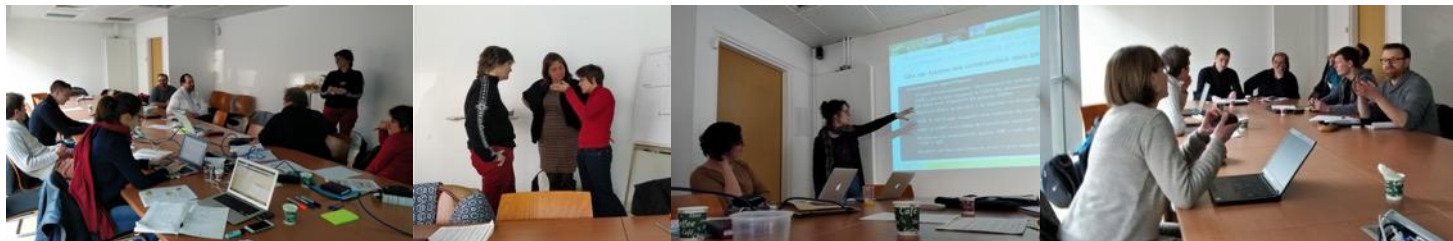
Indicateurs	Moyenne territoire
Marge (€/ha/an)	299
Charges (€/ha/an)	583
Temps travail (h/ha/an)	3,6
Conso fuel (GJ/ha/an)	3,2
Dose N minéral (kg/ha/an)	129
Risque azote (qual 1-5)	2,3
IFT total	3,4
PDI zone lait (gN/UGB/j)	646
PDI zone viande (gN/UGB/j)	585
UFL (/UGB/j)	8
UFV (/UGB/j)	7

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:

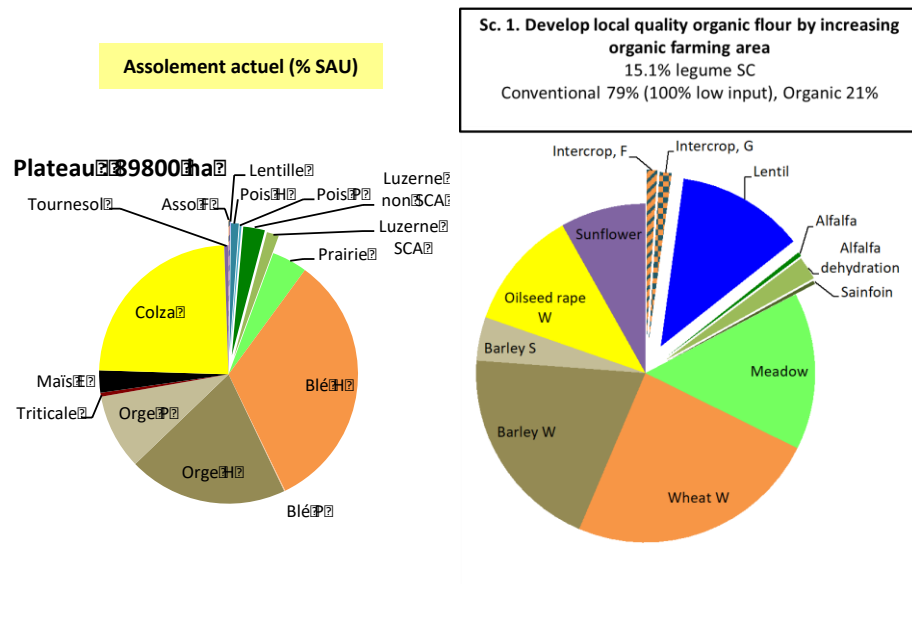
- Développer une **farine AB** locale et de qualité (en augmentant les surfaces AB) (A+D+E)
- Accroître la production de **fourrages et cultures riches en protéines** (B+D+E)
- Réduire l'impact des pratiques agricoles sur la **qualité de l'eau** (C+D+E)
- Un scénario combinant les 3 premiers



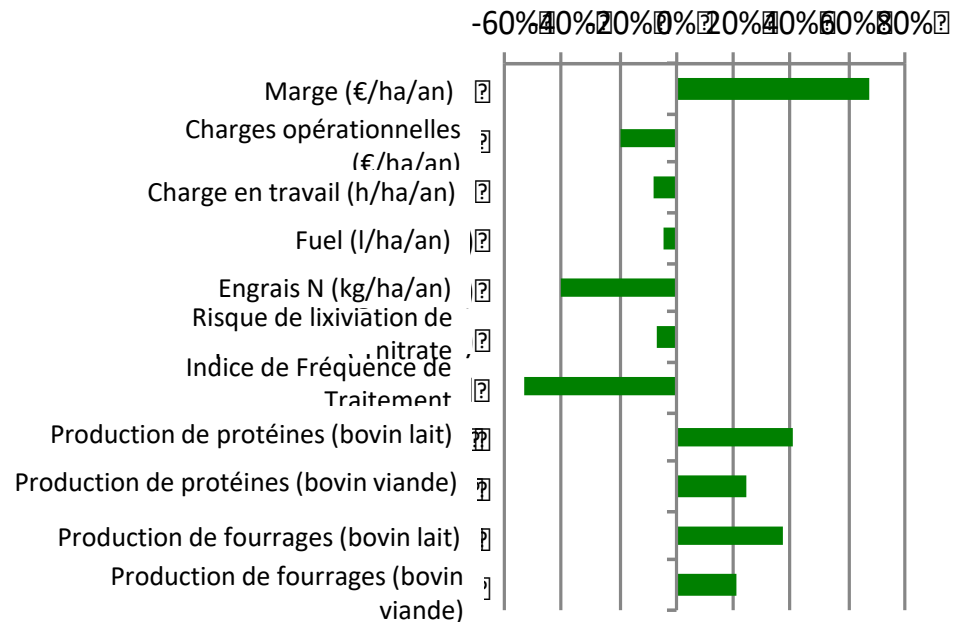
Pelzer et al., 2020, projet Legitimes

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:

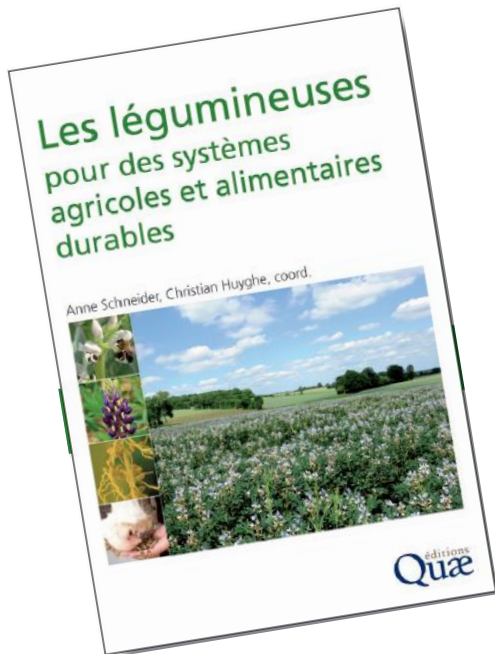


Pelzer et al., 2020, projet Legitimes

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