



# Gestion des adventices du lupin

les cultures associées sont elles un mode de production adapté pour réduire le risque et maîtriser la production ?



**Guillaume PIVA**, Christophe NAUDIN, Guénaëlle HELLOU, Nicolas CARTON,  
[g.piva@groupe-esa.com](mailto:g.piva@groupe-esa.com)

Unité de Recherche **LeVa** : Légumineuses, Ecophysiologie Végétale, Agroécologie - ESA Angers



CE PROJET EST COFINANCÉ PAR LE FONDIS EUROPÉEN AGRICOLE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT RURAL. L'EUROPE INVESTIT DANS LES ZONES RURALES

À travers l'Europe en Bretagne / Avec le soutien financier de la Région Bretagne



# Contexte et questions de R&D

## Freins agronomiques à la culture du lupin

Faible compétitivité vis-à-vis des adventices

&

Rendements faibles et irréguliers

Comment obtenir des rendements plus stables et une meilleure attractivité pour les agriculteurs ?



Association avec une céréale



Meilleure compétitivité vis-à-vis des adventices par rapport aux légumineuses seules

(Bulson et al., 1997; Hauggaard-Nielsen et al., 2001; Corre-Hellou et al., 2011)

Gains de rendement et de stabilité

(Jensen, 1996; Corre-Hellou *et al.*, 2006; Naudin *et al.*, 2010; Pelzer *et al.*, 2012; Bedoussac, 2015)

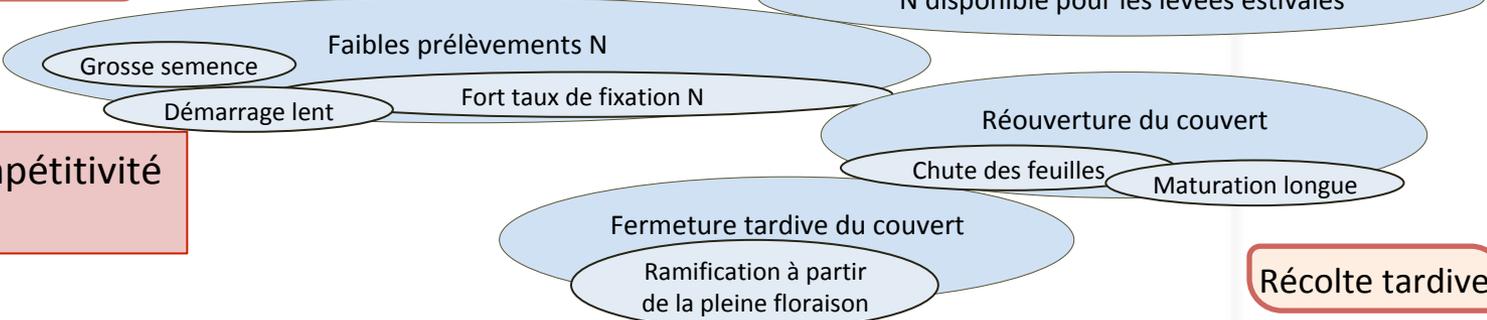
Liés à la complémentarité pour l'azote



## Cycle de culture du lupin d'hiver



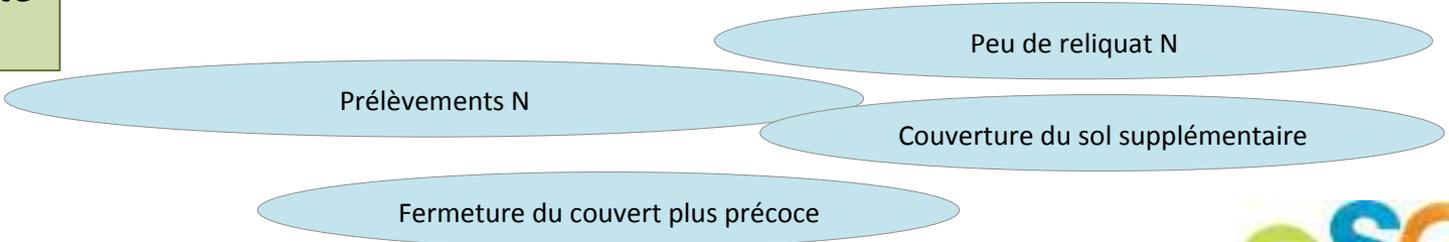
Implantation précoce



Facteurs de faible compétitivité du lupin pur

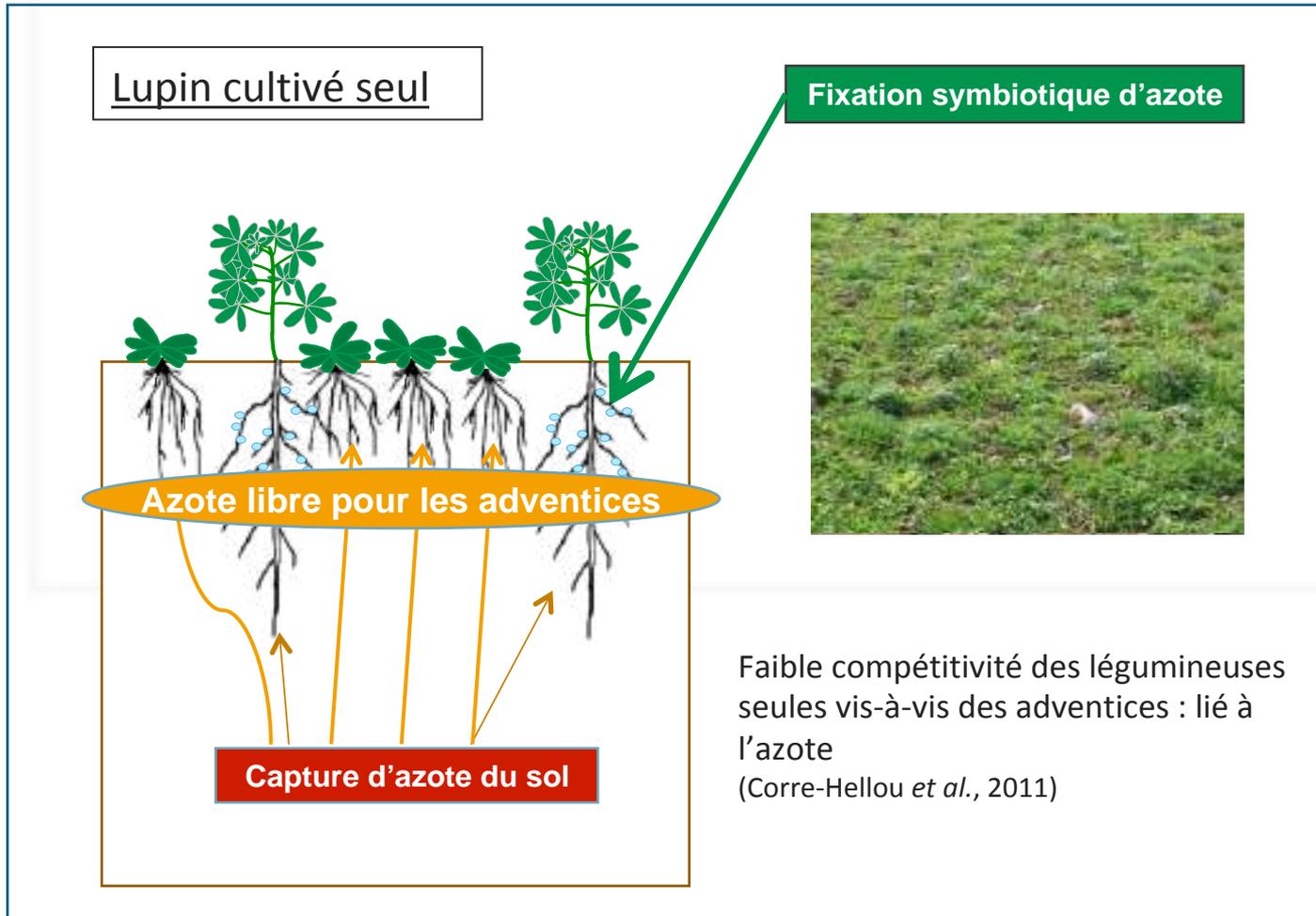
Récolte tardive

Apports de compétitivité de la céréale



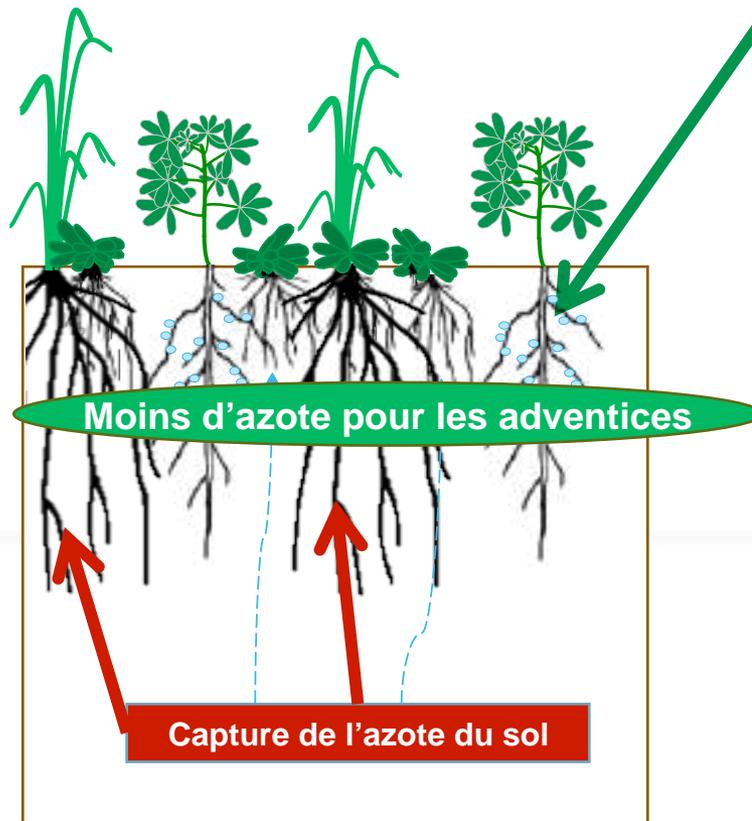


Le lupin est peu compétitif vis-à-vis des adventices (Aveline *et al.*, 2003)





Lupin cultivé en association avec une céréale



Fixation symbiotique d'azote



En cultures associées, la céréale permet d'accroître l'utilisation de l'azote (Corre-Hellou *et al.*, 2011)

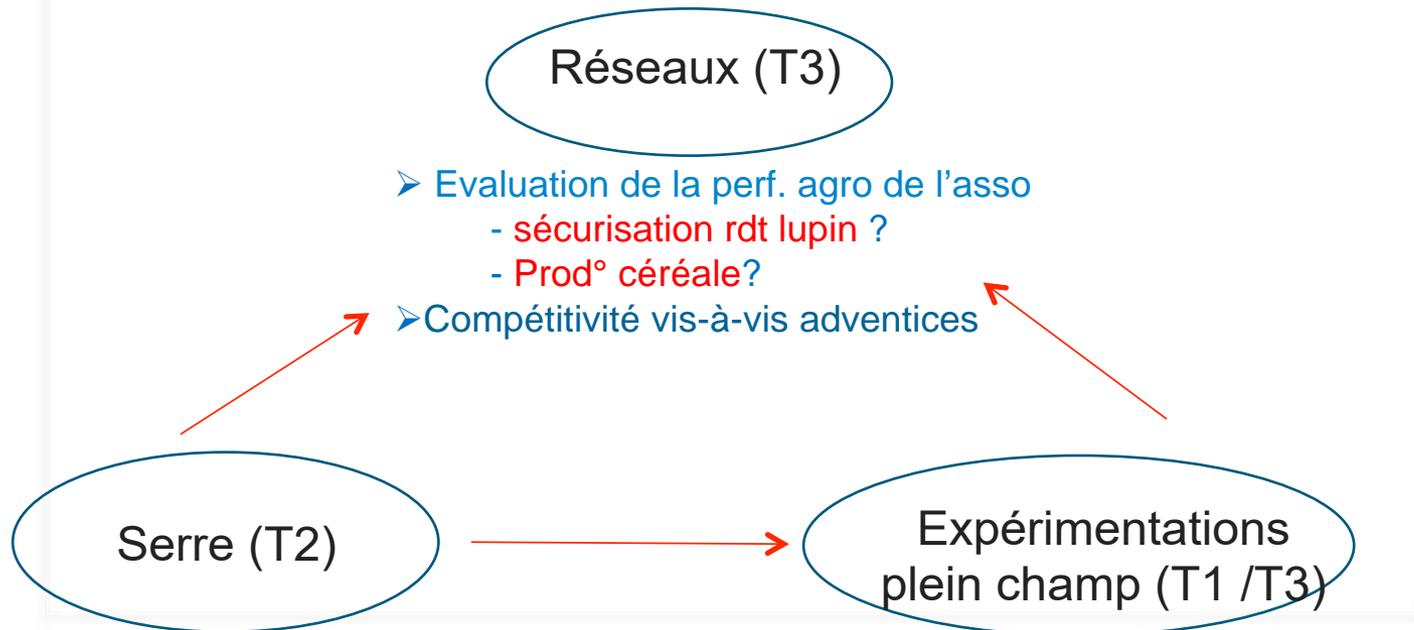
Réduction de la biomasse des adventices

(Corre-Hellou *et al.*, 2011)



# Objectifs & Méthodes

Plusieurs échelles d'études



- Evaluation de la perf. agro de l'asso
  - sécurisation rdt lupin ?
  - Prod° céréale?
- Compétitivité vis-à-vis adventices

- Différences de stratégie de croissance précoce entre lupin et céréale
- Variabilité entre lupins
- Comportement en association vs. pur ?
- Réponse à l'azote

- mesurer les perf. des asso
- Déterminer les mécanismes en jeu Identifier des pistes pour les meilleurs partenaires

variétés lupins ↔ Espèces et variétés Céréales

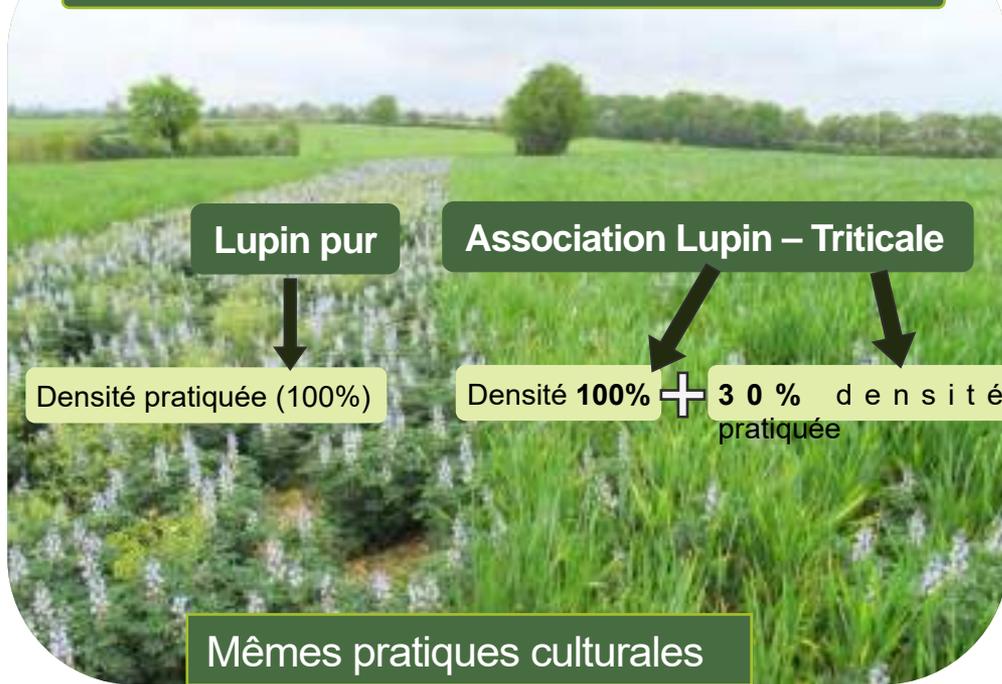
variétés lupins ↔ Espèces et variétés Céréales



# Résultats réseaux de parcelles

# Réseau de parcelles – Matériels et Méthodes

Essais plein champ : 2015 : 7 sites ; 2016 : 5 sites



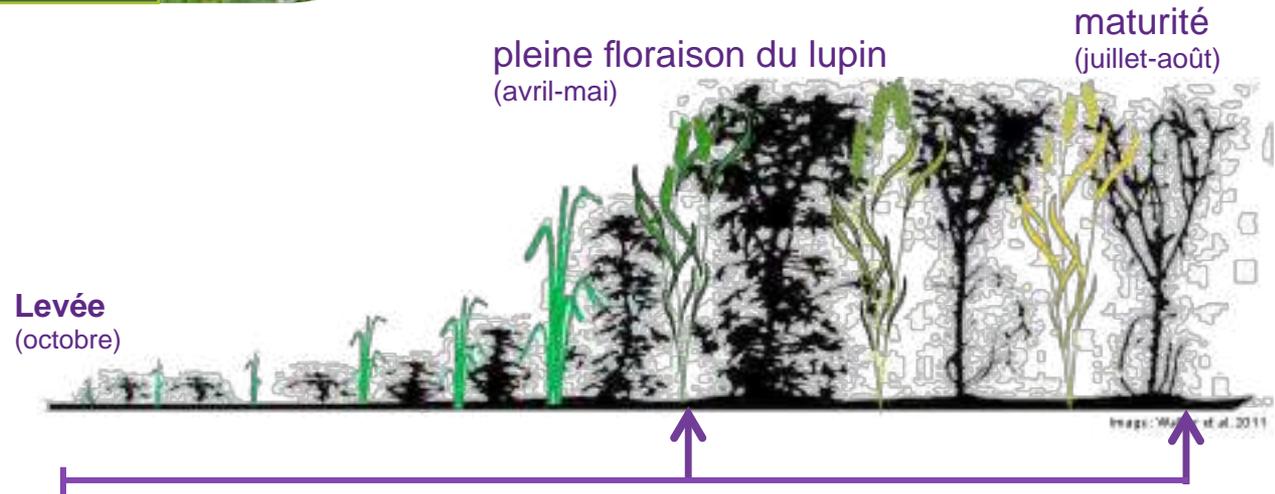
Partenaires:



PROGRAILIVE

2 périodes :

- Biomasses
- Azote des plantes (sol, air)

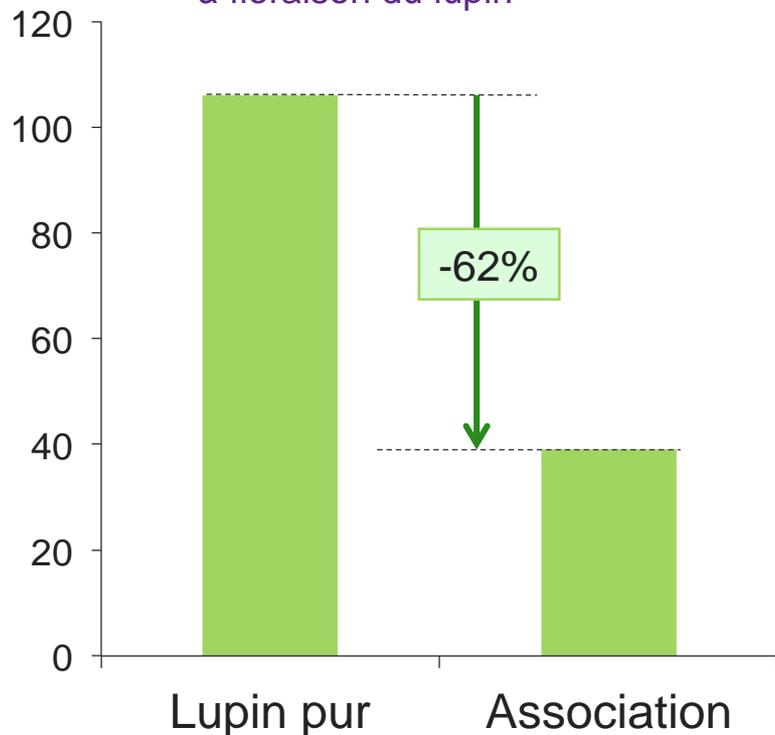


# Réseau de parcelles – Résultats :

■ rendement de la céréale  
■ rendement du lupin

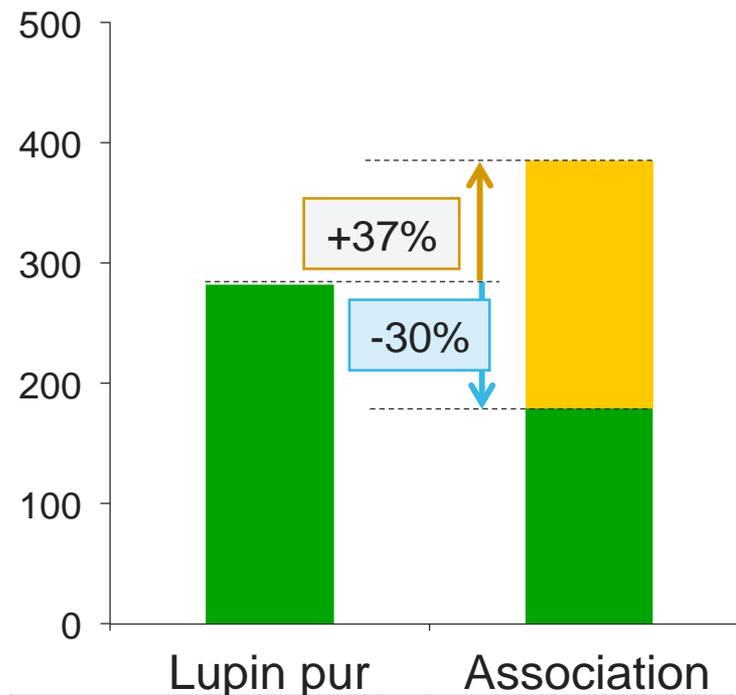
## Biomasse des adventices (g.m<sup>-2</sup>)

à floraison du lupin



→ Contrôle des adventices

## Rendement en grains (g.m<sup>-2</sup>)



CV%	Lupin pur	Association
	67	42

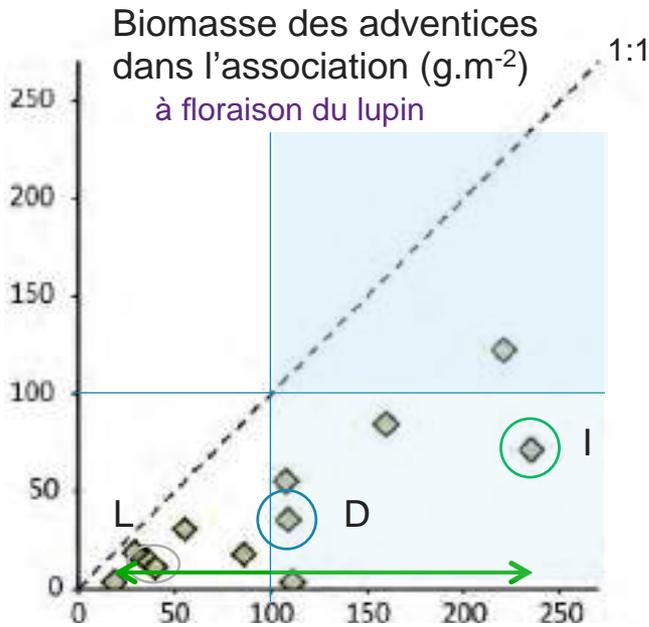
→ Productivité totale

⚠ Rendement du lupin

Nb : grande variabilité de réponse entre sites / variabilité entre sites/année est réduite en asso

Haut niveau de services fournis par la céréale

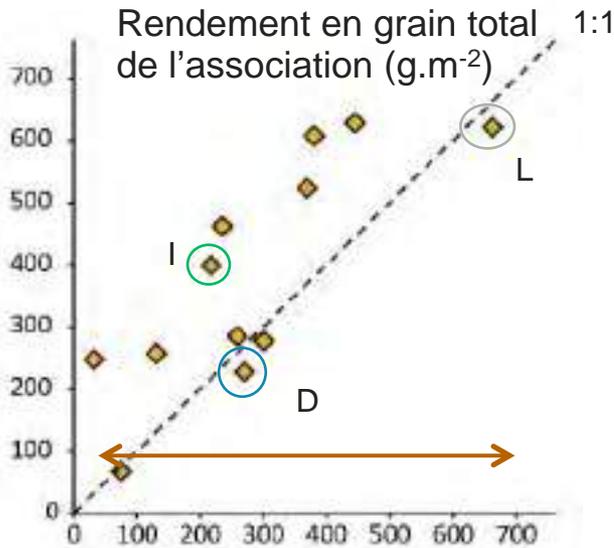
# Réseau de parcelles – Résultats :



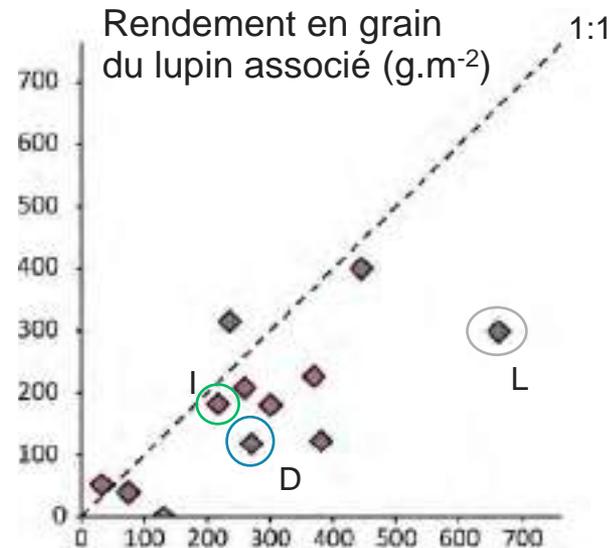
## Mise en évidence de performances particulières

- Site I : rangs alternés, densité forte du lupin (cv. Magnus)
- Site D : même rangs, densité faible du lupin (cv. Clovis)
- Site L : très bonnes performances du lupin pur, désherbage efficace, rangs alternés (cv. Magnus)

Biomasse des adventices dans le lupin pur (g.m<sup>-2</sup>)



Rendement en grain du lupin pur (g.m<sup>-2</sup>)



Rendement en grain du lupin pur (g.m<sup>-2</sup>)



# Résultats en station expérimentale

- Lupin pur et lupin-céréale ; diverses espèces et variétés
- Essai en miniparcelles à Brain-sur-l'Authion (49), station expérimentale



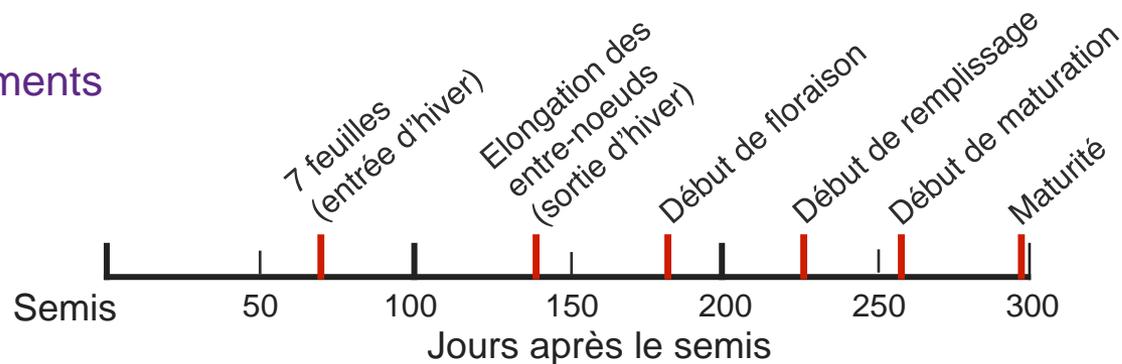
Facteurs et modalités :

		3 espèces ou variétés de céréale			
		Triticale (Vuka)	Blé (Rubisko)	Blé (Valdo)	Ø
2 variétés de lupin blanc d'hiver	Clovis (+court)	Clovis + Triticale	Clovis + Rubisko	Clovis + Valdo	Clovis
	Magnus (+haut)	Magnus + Triticale	Magnus + Rubisko	Magnus + Valdo	Magnus
+ témoin triticale pur + témoin sol nu		6 associations			2 lupins purs

- Saison 2015-2016 (automne et hiver doux) et 2016-2017 (automne et hiver froids)
- Sol sableux, sans irrigation, sans fertilisation.  $N_{\min}$  au semis : 97 et 74 kg.ha<sup>-1</sup> en 2015 et 2016 (0-90 cm)
- Sans désherbage ; potentiel adventices 2017>2016
- Traitement de semences et anti-limaces
- Densités relatives : Lupin : 100% ; Céréales : 32% (dispositif additif)

## Suivi en dynamique : 6 prélèvements

- Biomasses
- Azote des plantes (sol, air)  
(abondance naturelle  $^{15}\text{N}$ )
- Interception de lumière



Entrée d'hiver (début décembre)



Sortie d'hiver (début mars)



Début de floraison du lupin (début avril)



Début de remplissage  
des graines du lupin (mi-mai)



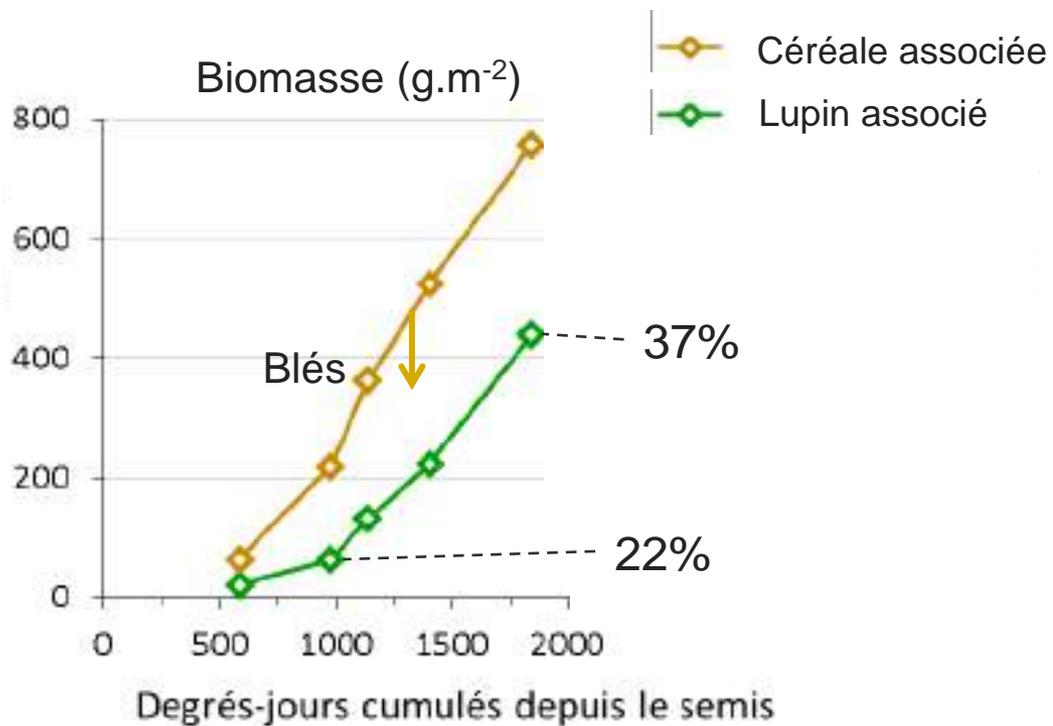
Début de maturation  
des graines du lupin (mi-juin)



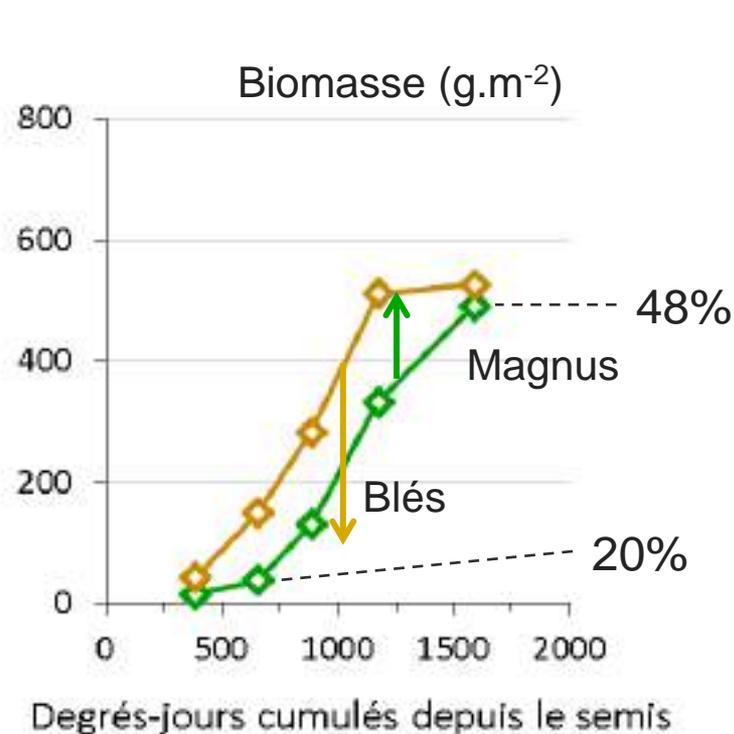
Maturité (juillet)



## Clovis + Triticale 2016



## Clovis + Triticale 2017

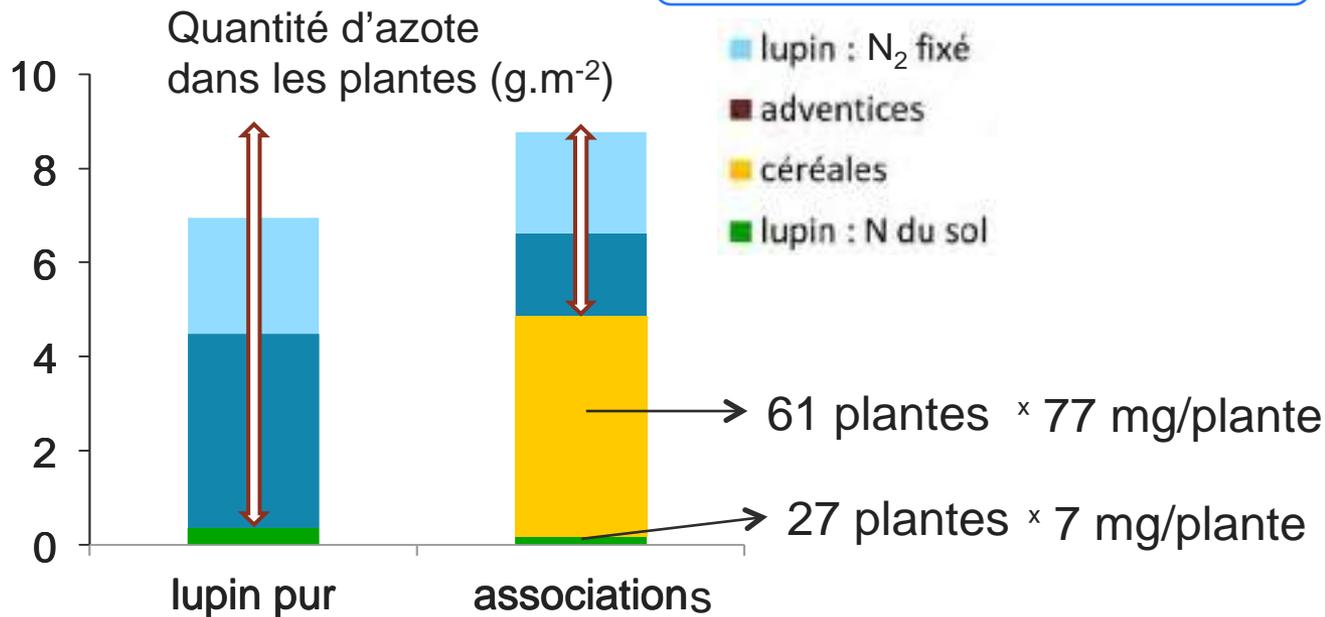


**Forte dominance de la céréale en début de cycle**

# Essai en station – Résultats

Données 2016 ; sortie d'hiver

## gain d'acquisition de l'azote



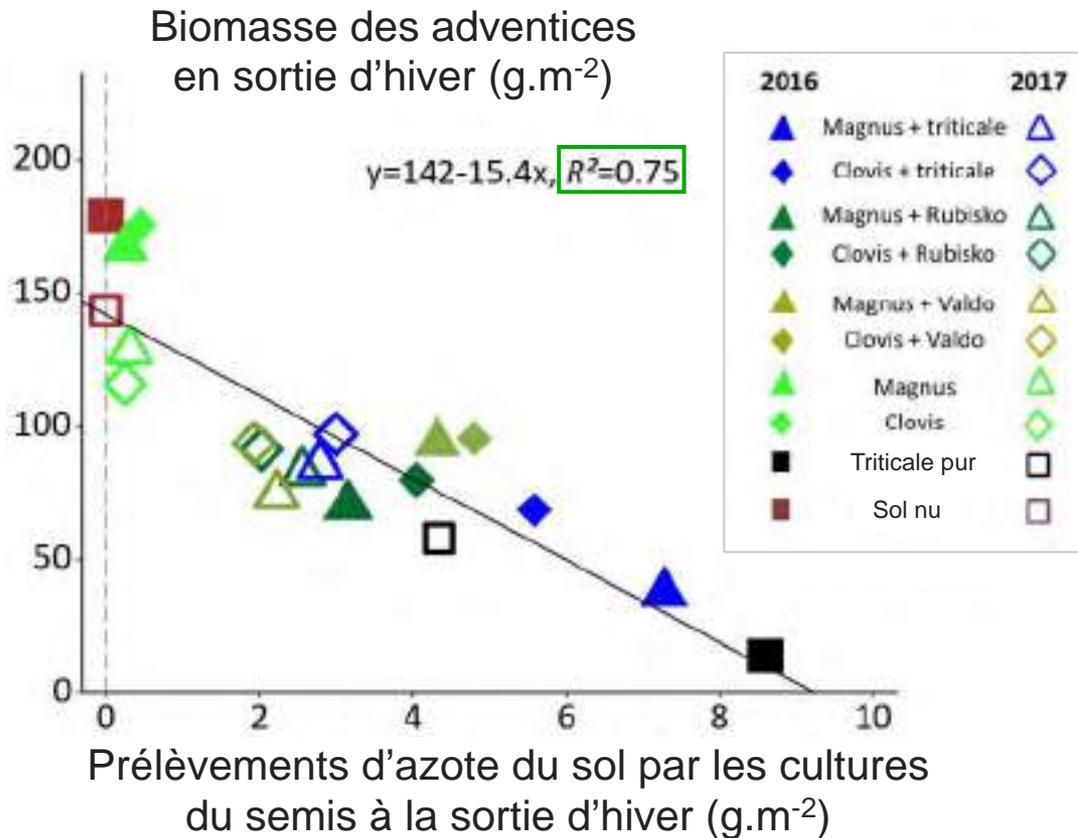
**Fort contraste** entre lupin et céréale **pour l'azote**

Dans l'association Données 2016		Lupin	
		sol	
Quantité d'azote par plante (mg)	En sortie d'hiver	7	
	Au début de maturation des graines du lupin	52	

Taux de fixation  $\text{N}_2$  : 89 %

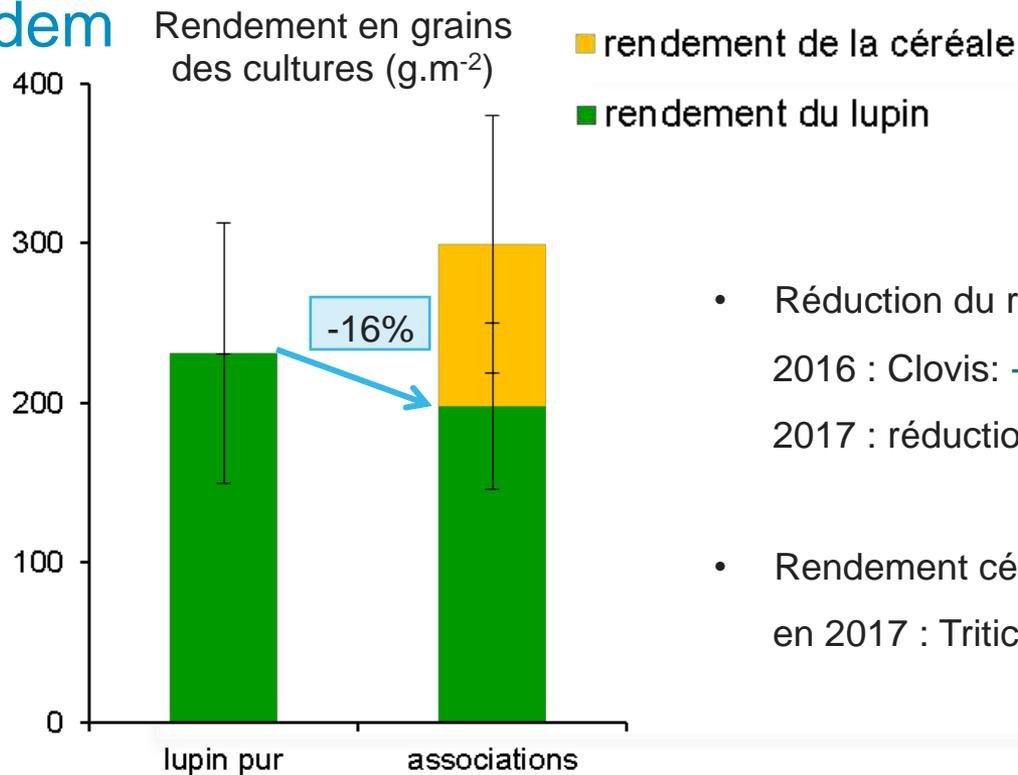


**Forts prélèvements d'azote de la céréale en début de cycle**



Prélèvements d'azote de la céréale en début de cycle : effet précoce sur les adventices

### rendem



- Réduction du rendement du lupin en association :  
2016 : Clovis: **-36%**, Magnus: **-9%**.  
2017 : réduction seulement avec le triticales (**-22%**)
- Rendement céréales :  $159 \text{ g.m}^{-2}$  en 2016,  
en 2017 : Triticale ( $113 \text{ g.m}^{-2}$ ) > blés ( $11 \text{ g.m}^{-2}$ )

➤ Rdt cumulé asso > culture pure de lupin

➤ Magnus semble être plus adapté : rdt cumulé plus important et moins de différences / culture pure.

➤ Nb : Pas d'effet de l'association sur les taux de protéines ni les quantités totales de protéines