



HAL
open science

Est-il possible d'améliorer le rendement et la teneur en protéines du blé cultivé en Agriculture Biologique au moyen de cultures intermédiaires ou de cultures associées?

Eric E. Justes, Loïc Prieur, Laurent Bedoussac, J-L Hemptinne

► To cite this version:

Eric E. Justes, Loïc Prieur, Laurent Bedoussac, J-L Hemptinne. Est-il possible d'améliorer le rendement et la teneur en protéines du blé cultivé en Agriculture Biologique au moyen de cultures intermédiaires ou de cultures associées?. Dinabio: Développement & innovation en agriculture biologique. Colloque national, May 2008, Montpellier, France. hal-02754896

HAL Id: hal-02754896

<https://hal.inrae.fr/hal-02754896>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UMR 1248 AGIR



UMR 5174 EDB



Est-il possible d'améliorer le rendement et la teneur en protéines du blé cultivé en Agriculture Biologique au moyen de cultures intermédiaires ou de cultures associées ?

*Eric Justes¹, Loïc Prieur², Laurent
Bedoussac¹ et Jean-Louis Hemptinne³*

*¹INRA Toulouse (UMR 1248 AGIR), ²CREAB Midi-Pyrénées Auch
et ³ENFA Toulouse (UMR 5174 EDB)*

Colloque DinABio, Montpellier, 19-20 mai 2008

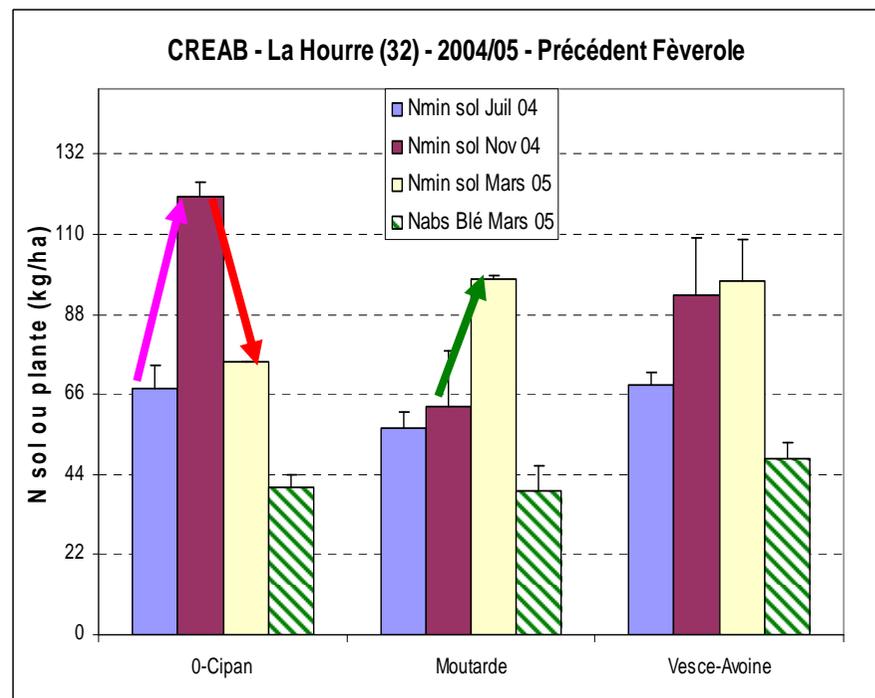
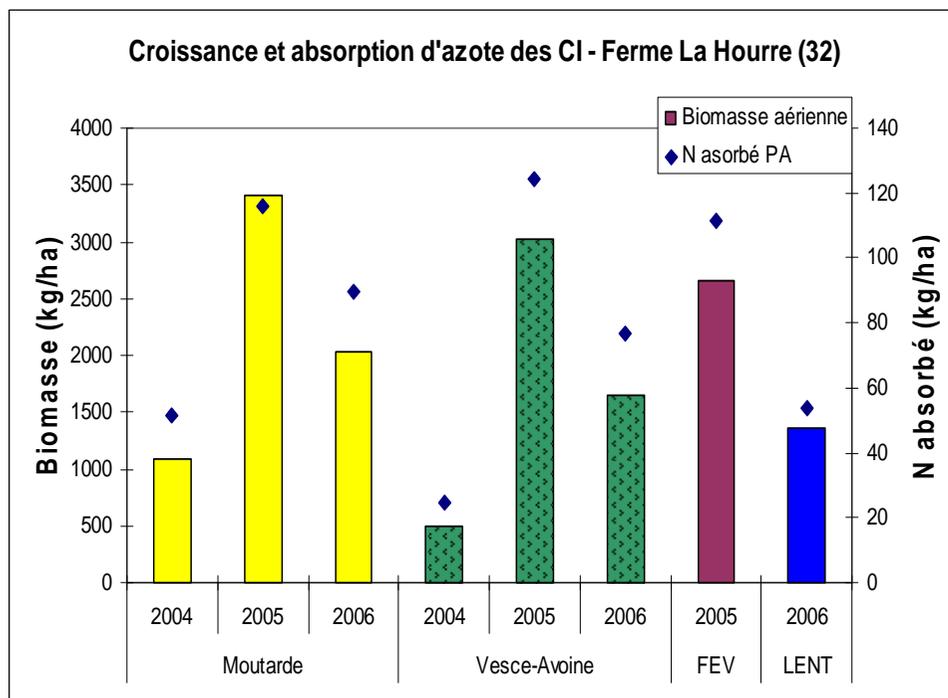
Introduction : contexte et objectif

- Difficultés commercialisation du blé panifiable (et blé dur) en AB : **besoin améliorer la teneur en protéines**
 - Azote, principal facteur limitant (avec adventices) : nécessité de **valoriser toutes les ressources en N** (reliquat N minéral, minéralisation N du sol, fixation symbiotique) dans le temps et l'espace
- **Quelles solutions efficaces en AB sans élevage ?**
- Importance du choix du précédent légumineuse
 - Efficacité variable de la fertilisation organique (CAU < 35%)
- Objectif : évaluer 2 solutions (expérimentation et modélisation)
 - repousses de féverole ou semis de culture intermédiaire piège à nitrate (moutarde ou vesce/avoine)
 - culture du blé en mélange avec une légumineuse à graine (culture associée)
-

Cultures intermédiaires et repousses lég.

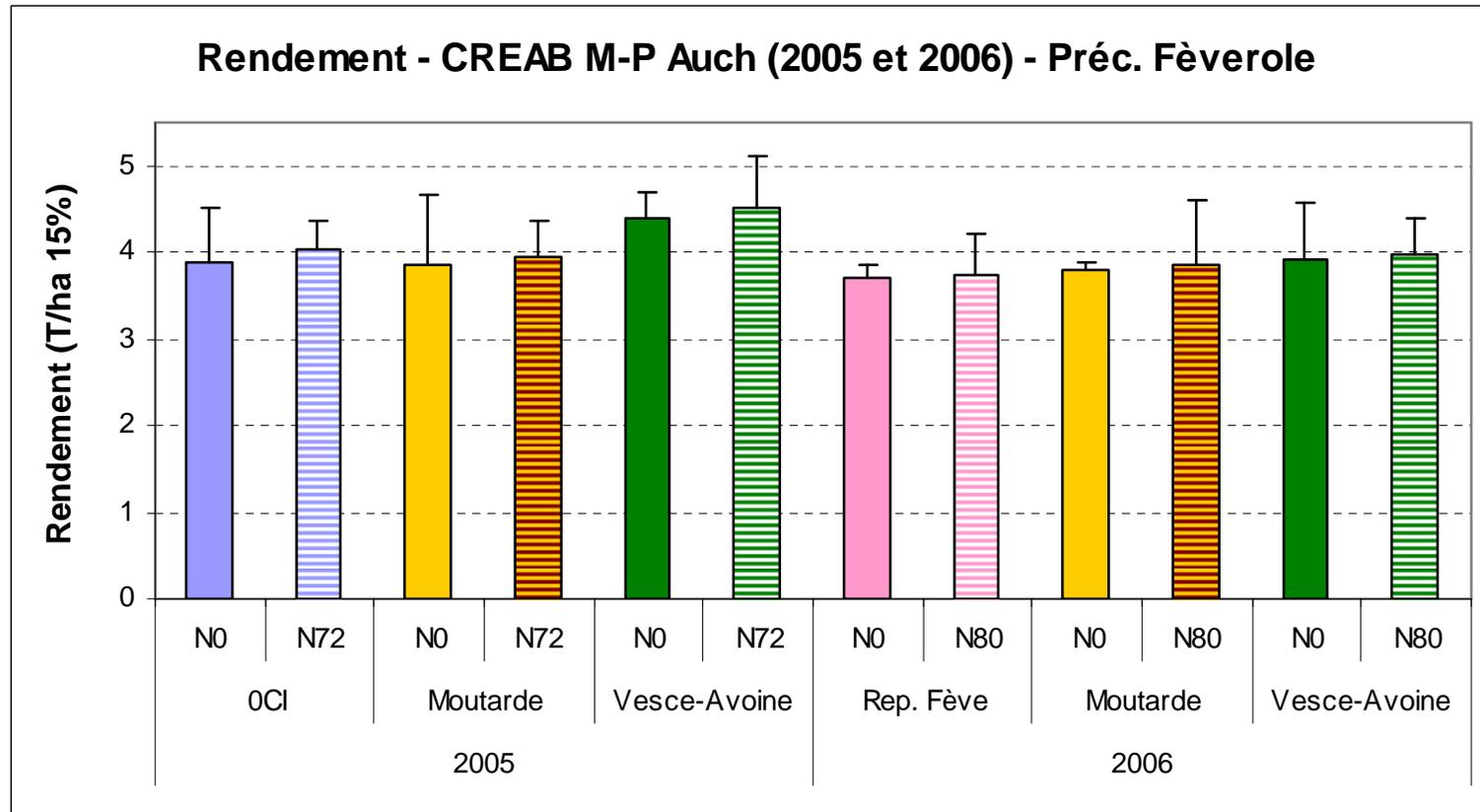
- Les cultures intermédiaires (CI) correspondent à des cultures semées après la culture de vente et qui sont incorporées avant la culture suivante pour **2 objectifs** :
 - réduire les pertes de nitrate par lixiviation (effet piège à nitrate)
 - restituer de l'azote à la culture suivante (effet engrais vert)
- Expérimentation CREAB M-P de **3 ans** à la ferme de la Hourre en AB (Auch, 32) sur un sol argilo-calcaire
 - Repousses de légumineuse (fèverole ou lentille)
CI (moutarde ou vesce/avoine) semées fin août
Traitement sans CI ni repousse
 - Repousses et CI incorporées en novembre juste avant le semis du blé tendre panifiable
 - Blé conduit avec ou sans fertilisation organique de printemps (farine plume, 60 à 80 kg N/ha)
 - N minéral sol, N absorbé et composantes de rendement du blé analysés en dynamique

Croissance, N absorbé et N minéral du sol



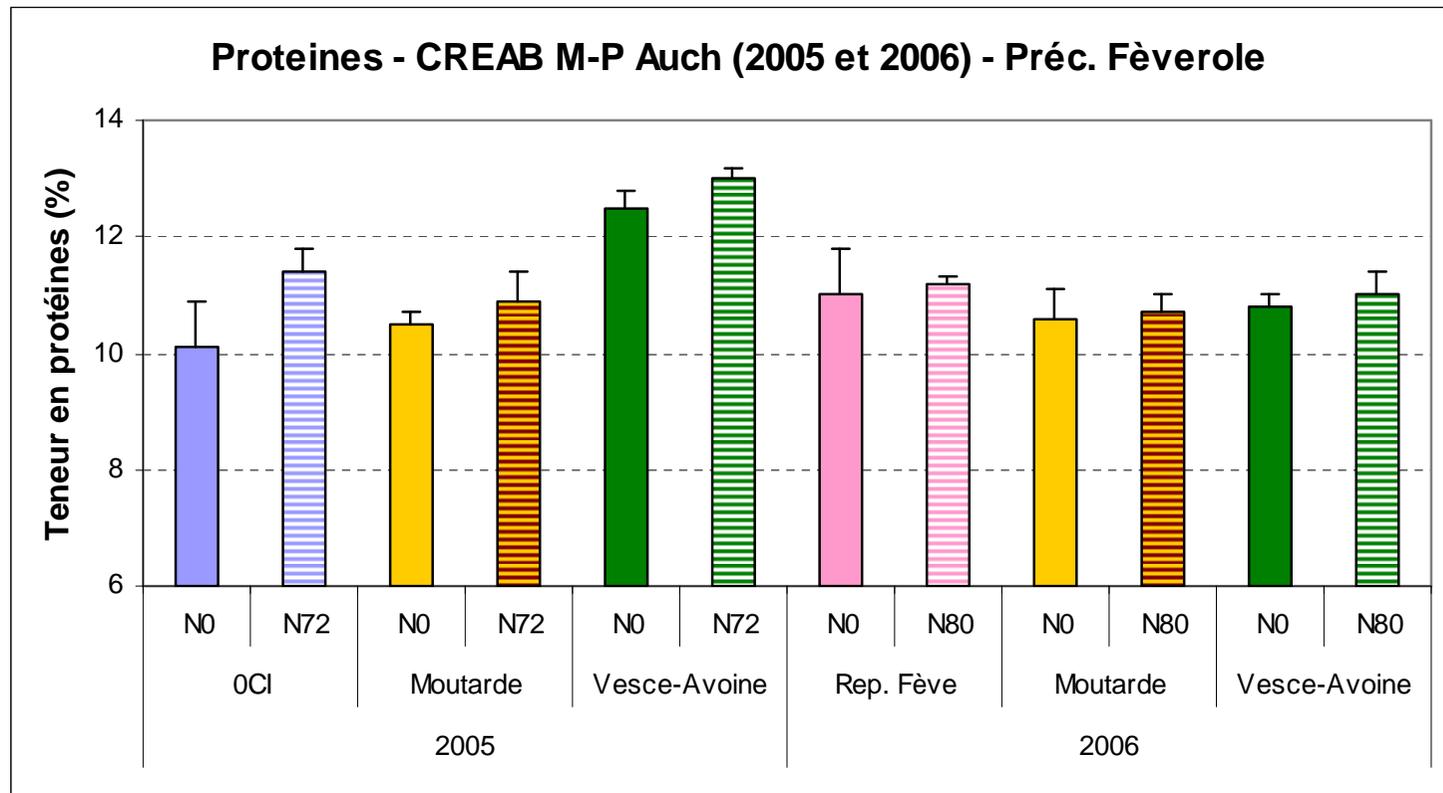
- Les CI ont une forte capacité d'absorption d'N durant l'automne (> 100 kg N/ha en 2006) en seulement 2 à 3 mois
 - Ne pas négliger l'intérêt des repousses de légumineuse
- **Efficacité pour réduire l'N minéral du sol avant l'hiver et restituer l'N au blé suivant (minéralisation des résidus de CI et repousses rapide même en hiver)**

Impacts CI sur le rendement du blé panifiable



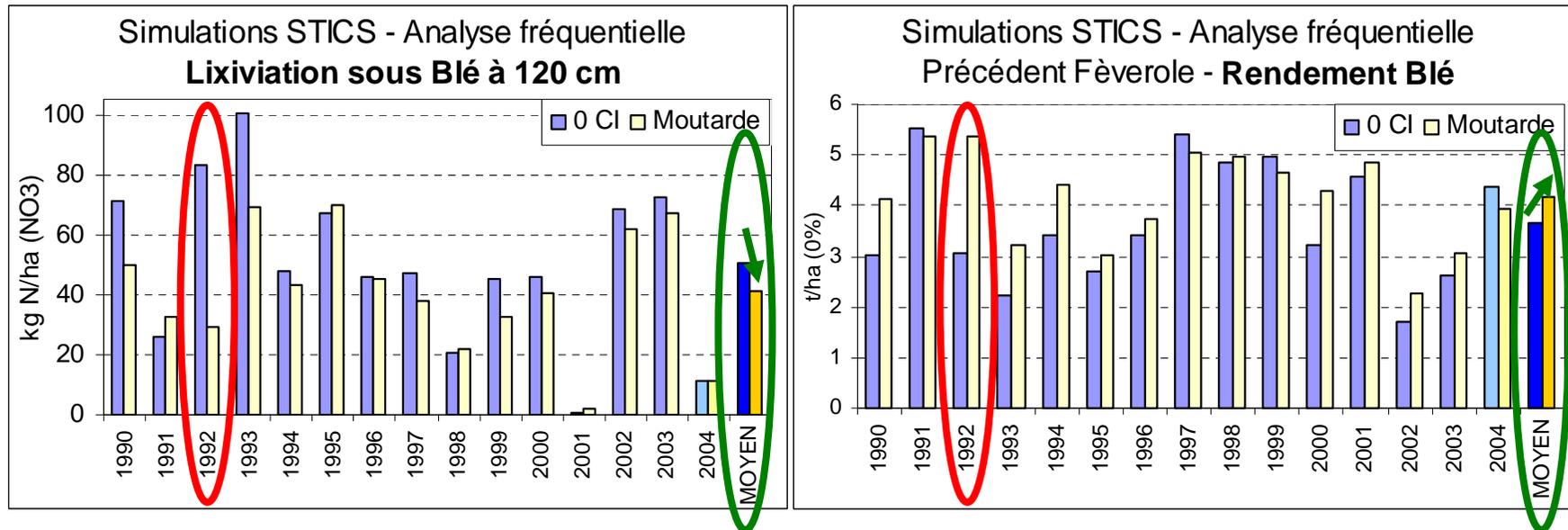
- Le rendement est significativement amélioré après vesce-avoine
 - La fertilisation organique n'a d'effet pas significatif
 - *La CI moutarde a un effet neutre*
- **Peu de lixiviation ces dernières années (hiver peu humide) ce qui explique cet effet modéré des CI**

Impacts CI sur la teneur en protéines du blé



- La CI vesce-avoine a permis d'augmenter significativement la teneur en protéines
- Les repousses de fèverole ont un intérêt non négligeable
- La fertilisation organique de printemps a un eu effet significatif sur les teneurs en protéines en 2006, mais moins marqué en 2007

Les CI permettent d'améliorer la valorisation de l'azote provenant du sol



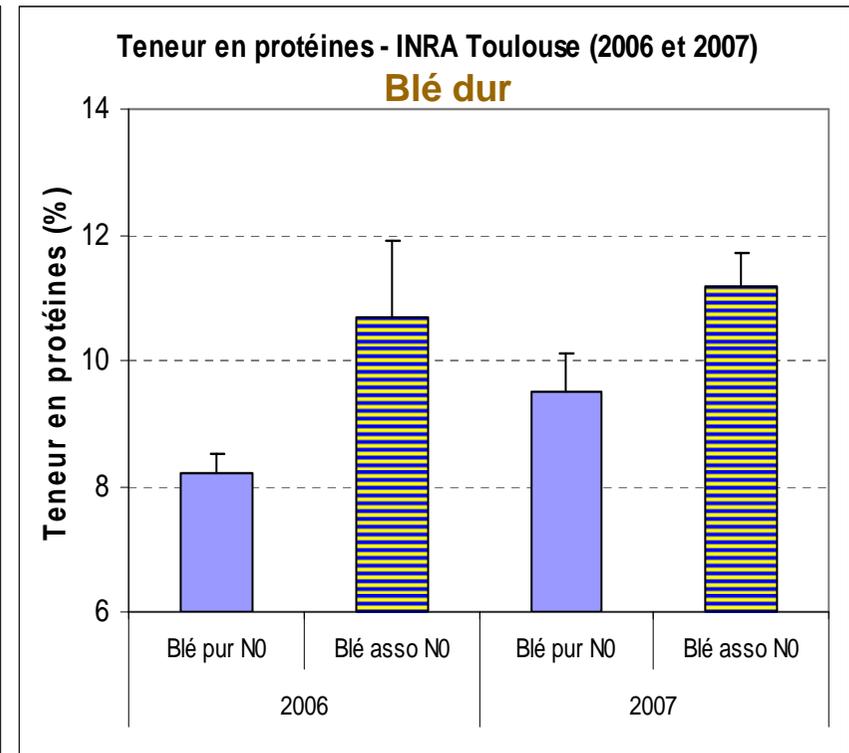
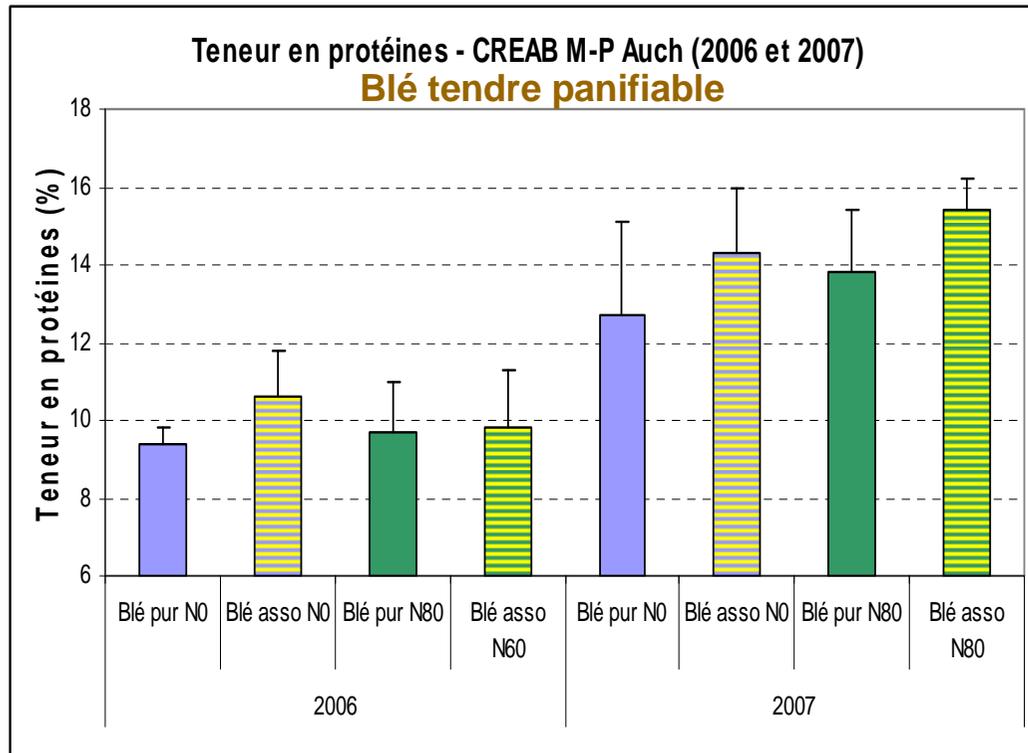
- En cas d'hiver pluvieux, les CI permettent de réduire la lixiviation de nitrate, qui peuvent être importante même en AB
- Les CI joue un rôle de piège à nitrate efficace et permettent d'augmenter le rendement par une meilleure valorisation de N
- *Toutefois, leur effet sera neutre en cas d'hiver peu pluvieux*

→ **Intérêt des CI renforcé par une utilisation « systématique »**

Cultures associées céréale - légumineuse

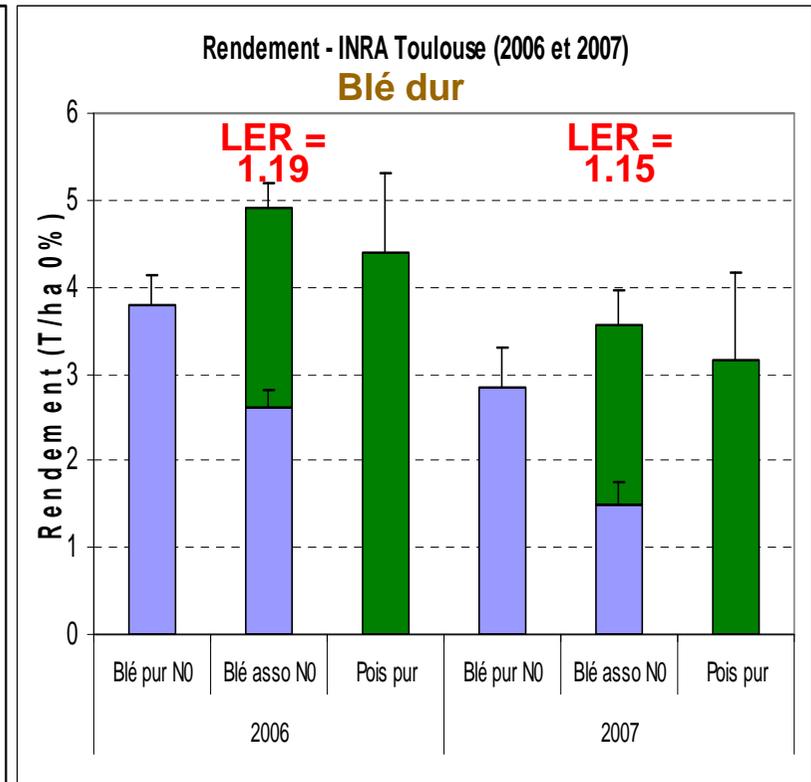
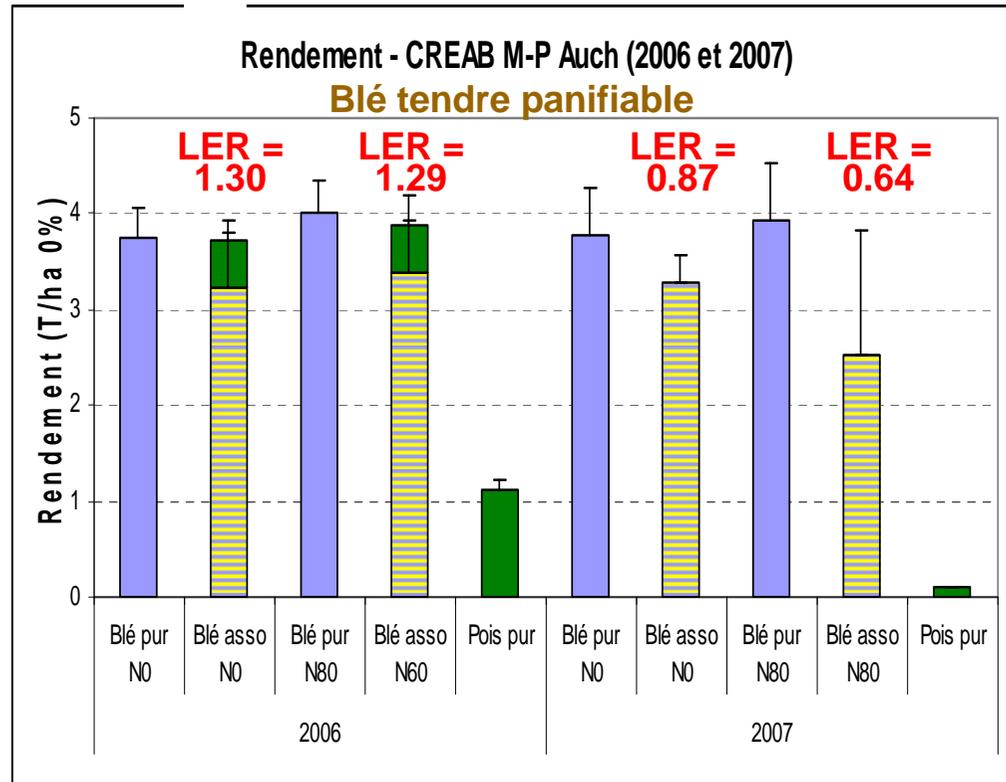
- Les cultures associées (CA) correspondent à des pratiques anciennes de mélange d'espèces notamment pour produire des graines à destination fourragère
- La CA de blé (dur ou tendre panifiable) en mélange avec une espèce protéagineuse (pois d'hiver, féverole ou pois chiche) est-elle une solution efficace pour augmenter la teneur en protéines ?
- *La récolte se fait en une seule fois mais il est ensuite nécessaire de trier les graines, ce qui peut poser un problème logistique non encore évalué*
- **Objectif** : Explorer, comprendre et modéliser le fonctionnement de l'association pour une large gamme de **compétition blé dur – légumineuse à graine** vis-à-vis de l'utilisation des ressources du milieu (lumière, azote et eau)
en vue de proposer des itinéraires techniques innovants
- **Depuis 3 ans, nous évaluons les CA en expérimentation à l'INRA de Toulouse et à la ferme de la Hourre en AB**

La CA améliore la teneur en protéines du Blé



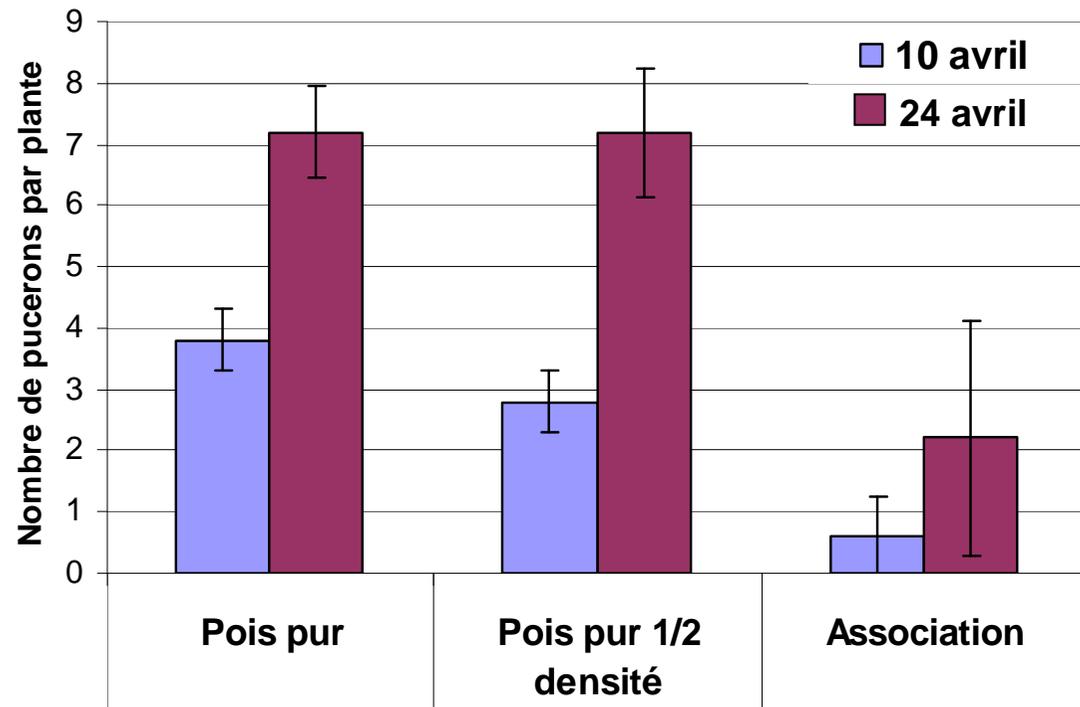
- Teneur en protéines de l'asso > à la culture pure
- Effet année : teneur en protéines > en 2007
- Effet fertilisation organique sur la teneur en protéines est largement < à la CA

La CA améliore le rendement relatif



- Comme attendu, le rendement du blé réduit en CA
- Mais rendement global de la CA est $>$ ou $=$ blé pur, *sauf au CREAB en 2007 à cause non récolte pois*
- $LER > 1$ indique une meilleure utilisation des ressources (lumière, N, eau, ...) en CA / aux cultures mono-spécifiques

La CA permet-elle de réduire ravageurs et maladies ?



- Les CA induisent une réduction de la population de pucerons du pois
 - ... et de maladies foliaires du blé (rouille) et du pois (anthracnose)
 - Aucun effet de CA sur la population de sitones (insecte très mobile)
- Nécessité de comprendre les causes de ces effets en terme de :
- concentration / dilution des ressources des ravageurs
 - dynamique des prédateurs (coccinelles, syrphes, ...)
 - les effets de barrière physique ou de modification de l'habitat

Conclusions

- Un petit rappel : le choix du précédent cultural est important !
 - Efficacité variable de l'engrais organique (CAU souvent faible) accroît la nécessité de mieux valoriser toutes les ressources en N, comme les CI et les cultures associées (CA) : **il peut être utile de combiner différents leviers correspondant à une gestion de l'azote au niveau du système de culture dans le temps et l'espace**
 - La CA permet d'augmenter la teneur en protéines du blé grâce à :
 - la complémentarité entre les sources d'N (minéral sol et fixation N₂)
 - une meilleure utilisation de l'énergie solaire
 - un effet de compétition de la légumineuse sur le blé qui permet une réduction du nombre d'épis qui sont alors mieux remplis en azote
 - Plusieurs leviers à disposition pour optimiser les ITK des CA en fonction de leur objectif : ***variétés de blé, espèces de protéagineux, décalage date de semis du pois, proportion blé/pois, précédent cultural et disponibilité en azote (fertilisation organique)***
 - Les CA sont aussi un moyen de lutte alternative contre maladies et certains ravageurs : **des recherches sont nécessaires pour mieux exploiter ce potentiel**
-

Perspectives

- Nécessité de proposer des règles de décision au niveau du système de culture pour optimiser la gestion de N
 - Nos projets en cours sur les CA visent à confirmer ces premiers résultats et à amplifier leur évaluation *via* :
 - La modélisation dynamique de CA et l'optimisation de leurs itinéraires techniques
 - Thèse en cours à INRA de Laurent Bedoussac (2006-2009)
 - L'analyse de la dynamique des populations de pucerons et de sitones
 - Thèse à venir à ENFA (2008-2011)
 - L'évaluation de leurs performances dans un réseau d'agriculteurs en AB
 - Projet PSDR Midi-Pyrénées CITODAB (2009-2010) en partenariat avec professionnels et COOP
-

Merci de votre attention

Blé dur (280 g/m²)



Pois d'hiver (60 g/m²)



Association



Blé dur (140 g/m²)



Pois d'hiver (30 g/m²)

