

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/329363492>

# Qualité de l'eau et bilan carbone : la luzerne en première ligne

Presentation · June 2015

---

CITATIONS

0

READS

82

1 author:



**Pascal Thiébeau**

French National Institute for Agriculture, Food, and Environment (INRAE)

84 PUBLICATIONS 586 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Luzerne, Agronomie et Environnement [View project](#)



RightLab [View project](#)



# Qualité de l'eau et bilan carbone: la luzerne en première ligne

**P. Thiébeau, Agronome, Reims.**



Conseil Economique Social et Environnemental

Paris, le 04/06/2015

# INTRODUCTION

1/ Luzerne = fourrage riche en protéines, nécessaires à l'équilibre azoté des rations animales.

2/ En Champagne, elle occupait en 2013 : **48 000 ha**  
protéagineux (pois, féveroles) : 19 700 ha  
maïs grain : 51 000 ha  
maïs fourrage : 41 840 ha

3/ Cultivée en culture pure car :  
contexte pédo-climatique favorable  
présence d'une industrie de déshydratation



# SOMMAIRE



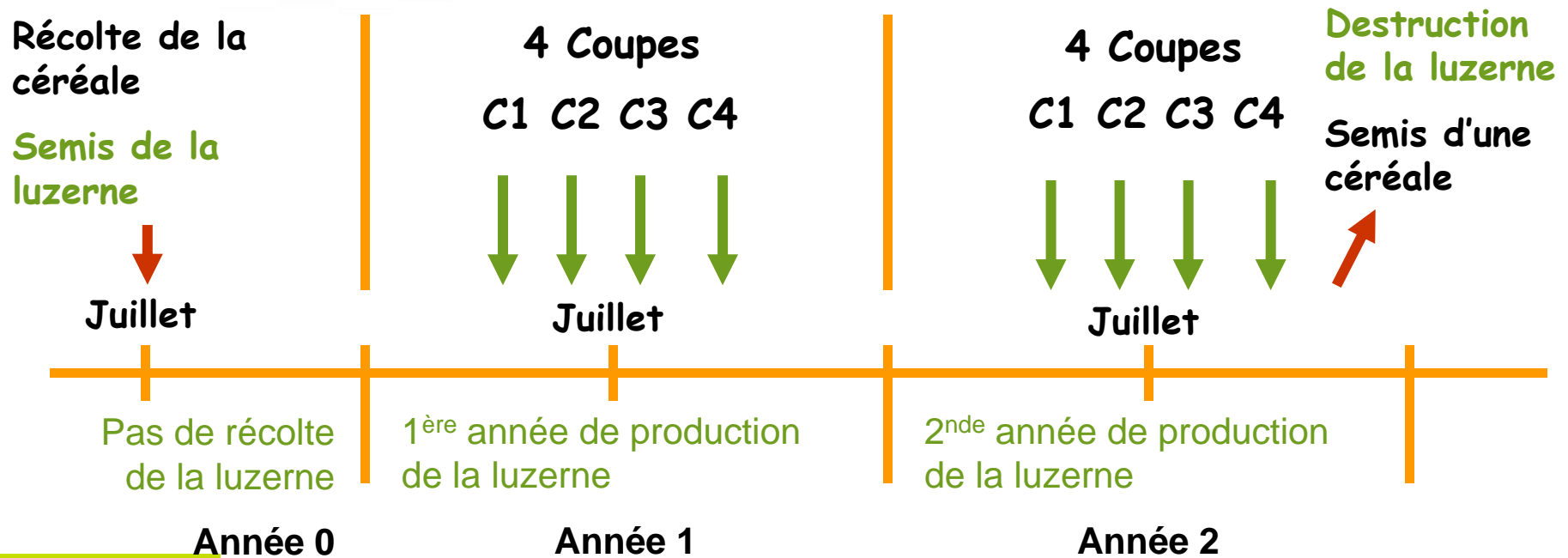
- ❖ Exploitation de la luzerne en Champagne
- ❖ Incidence de la luzerne sur la qualité de l'eau
- ❖ Bilan carbone de la production de Luzerne Déshydratée (**L.D.**)



\_01

# Exploitation de la luzerne en Champagne

# Une culture pérenne dans un assolement de grandes cultures



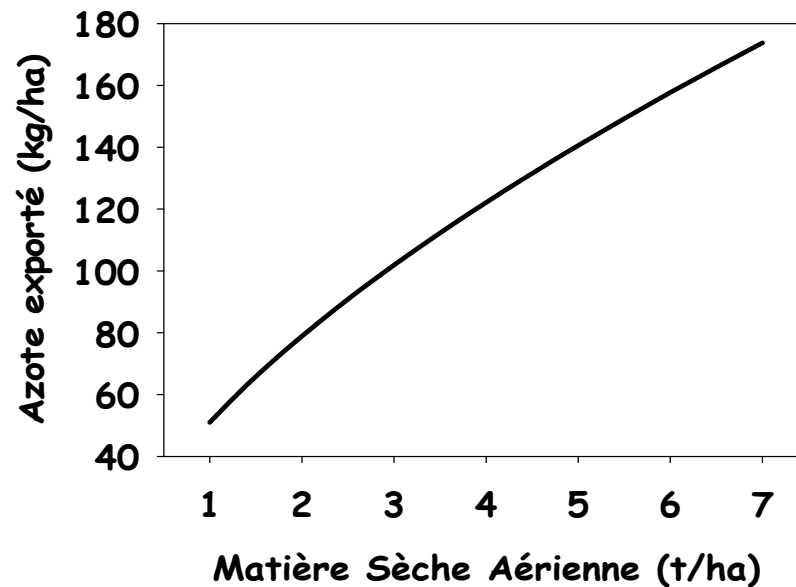


\_02

# Incidence de la luzerne sur la qualité de l'eau en Champagne

# Alimentation azotée de la luzerne

Une plante qui exporte beaucoup d'azote

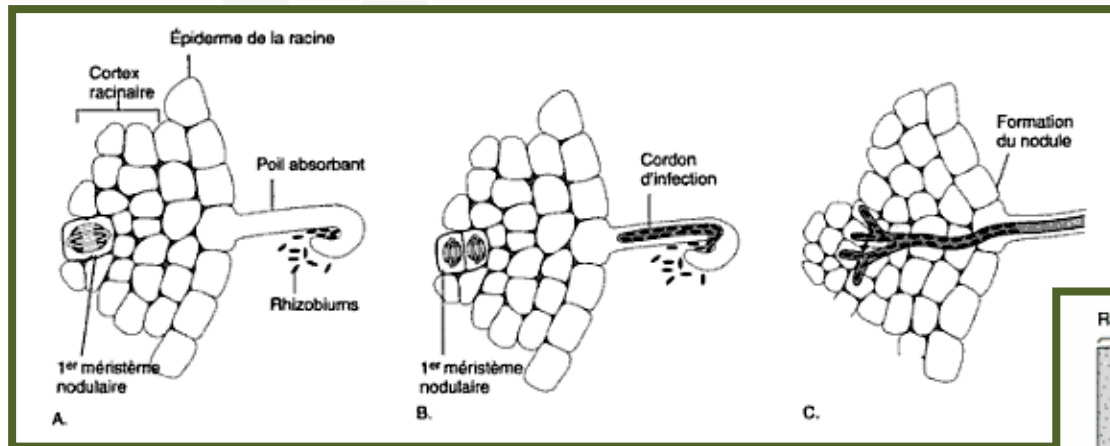


13 t MS/ha/an  
=  
400 kg N/ha/an

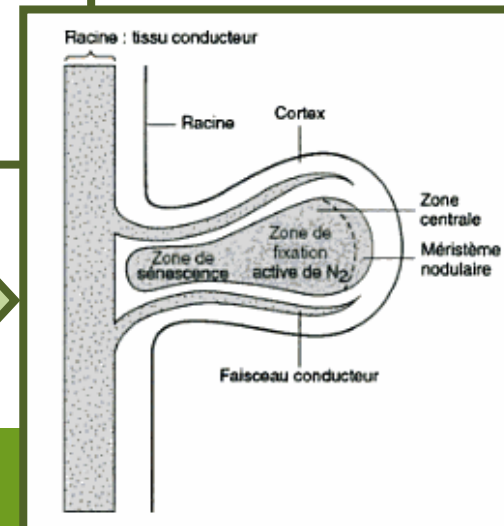


# Alimentation azotée de la luzerne

## La fixation d'azote symbiotique

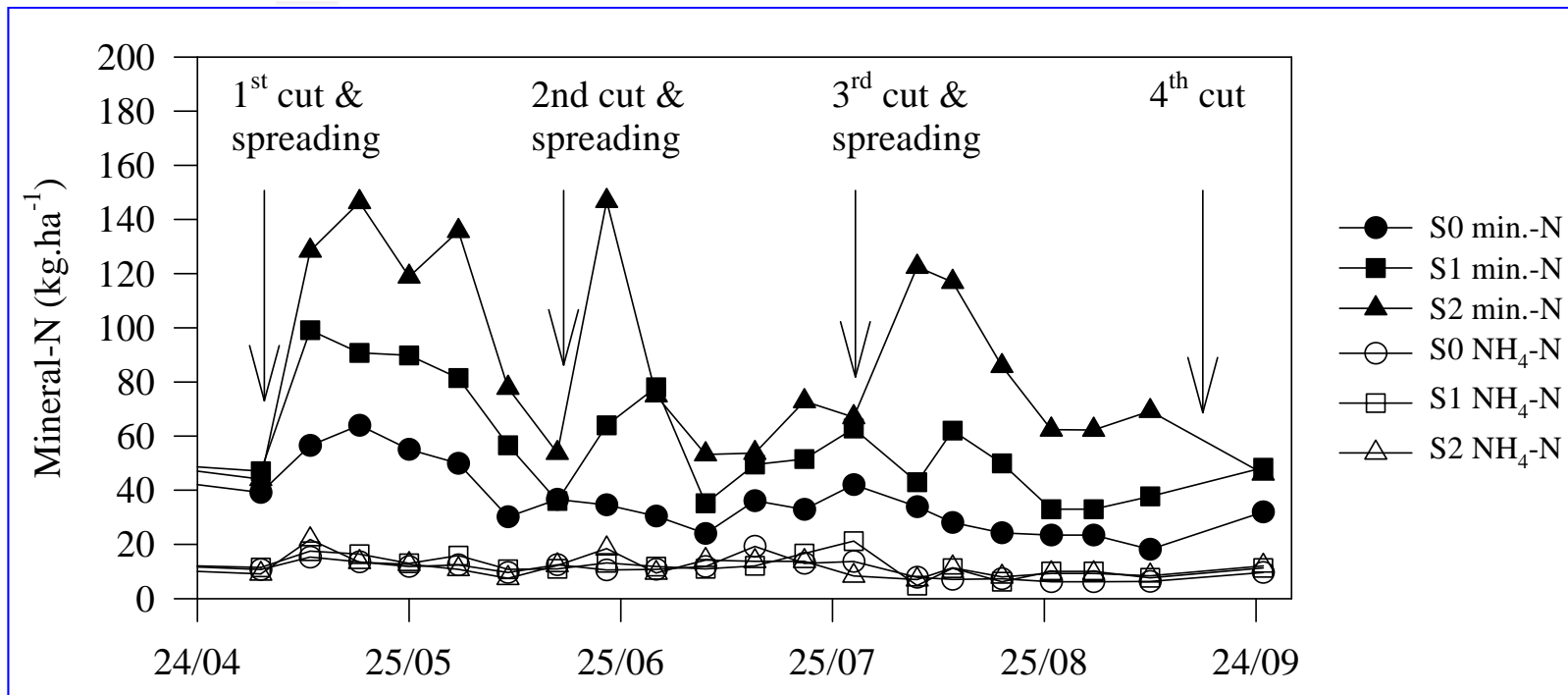


Fixation d'azote atmosphérique permise par un fonctionnement en symbiose avec la bactérie *Rhizobium meliloti* L.



# Alimentation azotée de la luzerne

## L'absorption d'azote minéral du sol



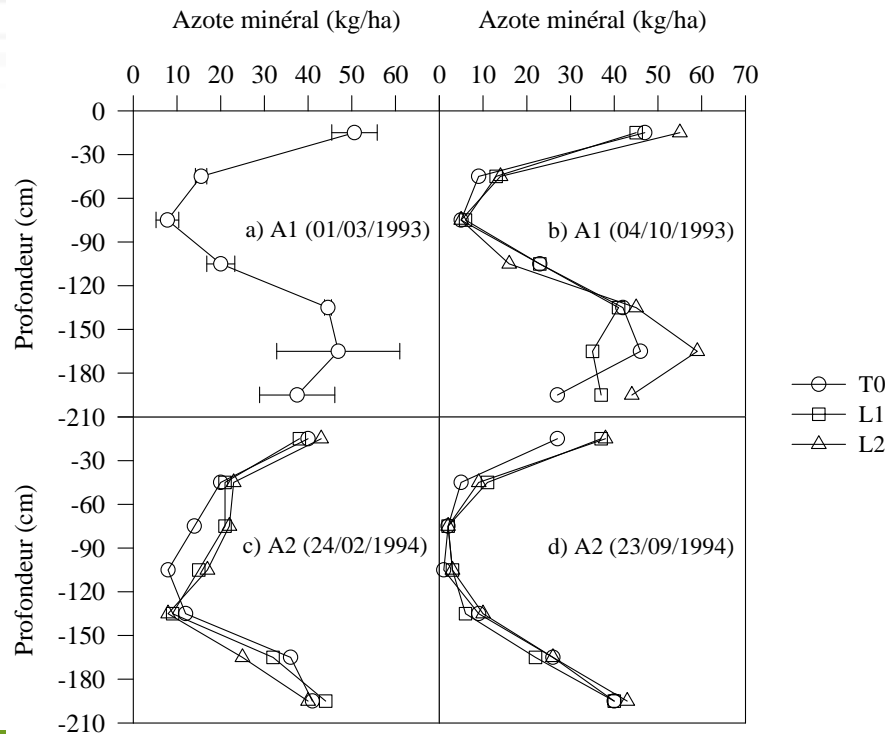
**S0 =**  
Témoin

**S1 =**  
237 (± 1) à  
308 (± 11)  
kg N/ha/an

**S2 =**  
473 (± 2) à  
617 (± 22)  
kg N/ha/an

# Alimentation azotée de la luzerne

## L'absorption d'azote minéral du sol



**T0 =**  
Témoin

**T1 =**  
237 ( $\pm 1$ ) à  
308 ( $\pm 11$ )  
kg N/ha/an

**T2 =**  
473 ( $\pm 2$ ) à  
617 ( $\pm 22$ )  
kg N/ha/an

# Alimentation azotée de la luzerne

Incidence sur la quantité et la qualité du fourrage récolté

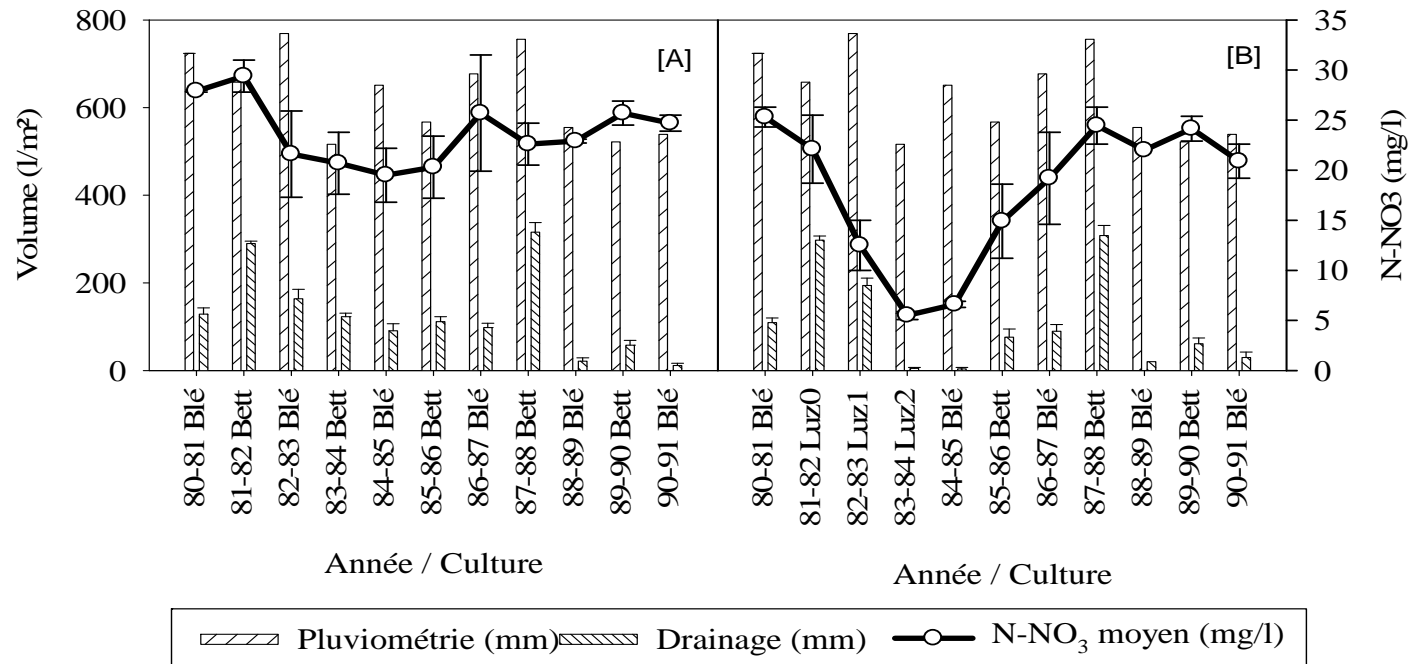
		A1	A2
<b>Matière Sèche</b> (T.ha <sup>-1</sup> )	<b>T 0</b>	<b>16,7 (0,3)</b>	<b>16,2 (0,2)</b>
	<b>L 1</b>	<b>16,9 (0,3)</b>	<b>16,9 (0,4)</b>
	<b>L 2</b>	<b>16,9 (0,2)</b>	<b>16,8 (0,4)</b>
<b>Protéines</b> (% M.S.)	<b>T 0</b>	<b>20,4</b>	<b>19,6</b>
	<b>L 1</b>	<b>20,5</b>	<b>20,0</b>
	<b>L 2</b>	<b>20,5</b>	<b>20,2</b>

**T0 =**  
Témoin

**L1 =**  
237 (± 1) à  
308 (± 11)  
kg N/ha/an

**L2 =**  
473 (± 2) à  
617 (± 22)  
kg N/ha/an

# Incidence sur la qualité de l'eau drainée





## Conclusion (luzerne et qualité de l'eau)

1/ La luzerne n'a pas besoin d'alimentation azotée pour assurer sa croissance et son développement;



## Conclusion (luzerne et qualité de l'eau)

- 1/ La luzerne n'a pas besoin d'alimentation azotée pour assurer sa croissance et son développement;
- 2/ La luzerne absorbe préférentiellement l'azote issu du milieu environnant;



## Conclusion (luzerne et qualité de l'eau)

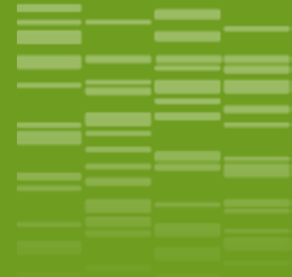
- 1/ La luzerne n'a pas besoin d'alimentation azotée pour assurer sa croissance et son développement;
- 2/ La luzerne absorbe préférentiellement l'azote issu du milieu environnant;
- 3/ Par ses qualités, la luzerne réduit la teneur en nitrates des eaux de drainage;





## Conclusion (luzerne et qualité de l'eau)

- 1/ La luzerne n'a pas besoin d'alimentation azotée pour assurer sa croissance et son développement;
- 2/ La luzerne absorbe préférentiellement l'azote issu du milieu environnant;
- 3/ Par ses qualités, la luzerne réduit la teneur en nitrates des eaux de drainage;
- 4/ Après sa destruction, l'azote contenu dans les résidus est libéré progressivement, permettant de réduire les apports aux cultures suivantes.



**\_03**

# **Bilan carbone de la production de luzerne déshydratée en Champagne**

## Contexte de l'étude

1/ Fonctionnement des fours = 700°C

➔ Gros besoins énergétiques = énergie fossile, riche en C

2/ Contexte : réduction des GES + fluctuation des prix des énergies =

➔ Nécessité de maîtriser ces émissions  
Recourir à d'autres sources d'énergie

**Etude d'impact de 2 innovations techniques sur le bilan C / 1t de L.D.**

\* préfanage au champ

\* recours à de la plaquette de bois

# Matériel et Méthode

## Périmètre du travail :

Etude réalisée sur la plage implantation-destruction luzerne 2 ans  
Bilan réalisé en « sortie usine »

**Echantillon support de l'étude** : 4 unités de production (>20% P° de L.D.)

## Campagnes de récoltes :

**2006-2007** = Témoins (Période 1 = P1)

**2009-2010** = Application des innovations (Période 2 = P2)

# Innovations techniques

1/ La récolte : avant (2006-2007, P1)



# Innovations techniques

## 1/ La récolte : après (2009-2010, P2)



# Innovations techniques

2/ L'énergie de séchage : avant (2006-2007, P1)



# Innovations techniques

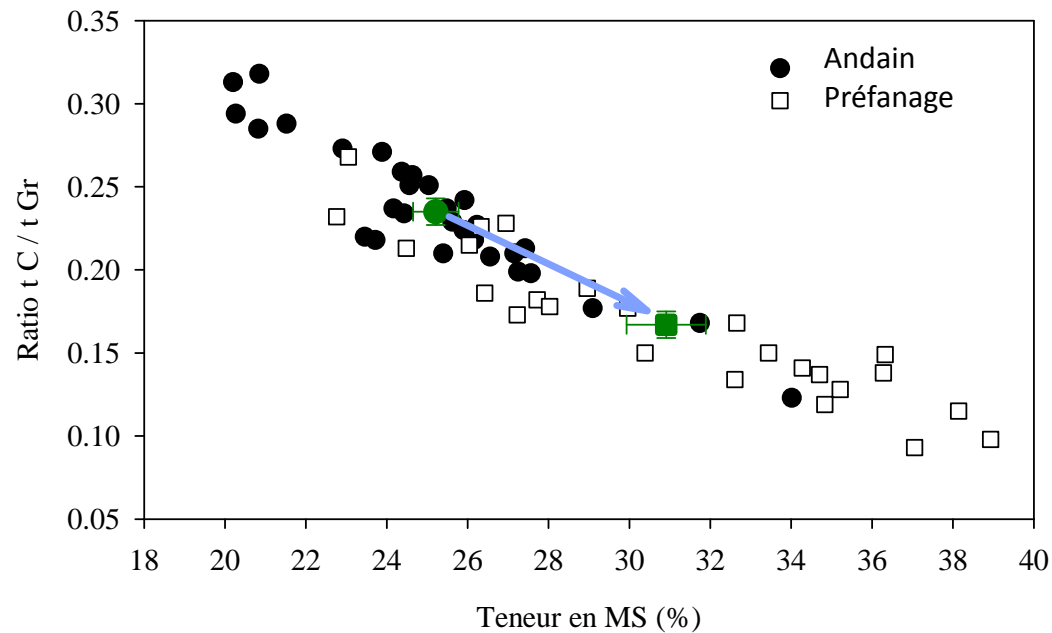
## 2/ L'énergie de séchage : après (2009-2010, P2)





# Bilan Carbone de la production de L.D.

Incidence sur la quantité d'eau à évaporer



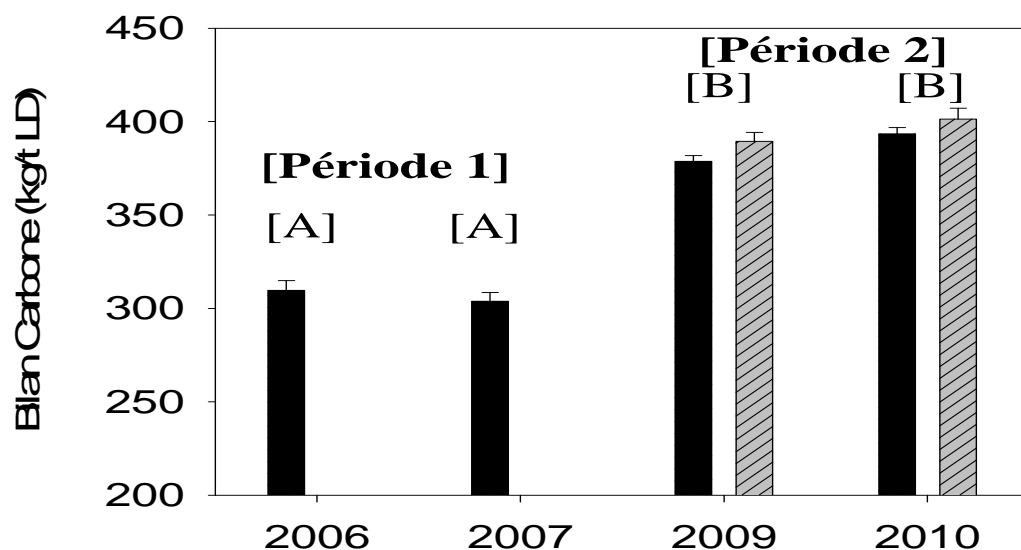
Evolution de la teneur en  
matière sèche :

25,2 ( $\pm 0,6$ ) à 30,9 ( $\pm 1,0$ )

T Carbone / t Granulé :

0,235 ( $\pm 0,008$ ) à 0,167 ( $\pm 0,008$ )

## Bilan Carbone de la production de L.D.



Année

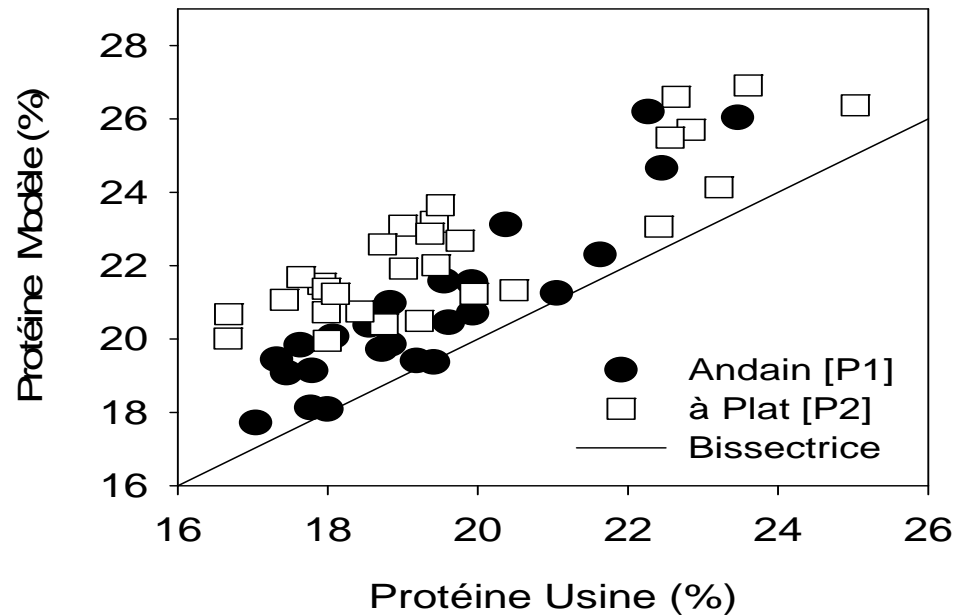
■ Ctotal = Bilan (= actif - passif)  
▨ Cbois = Ctotal - C du bois

**Bilan Période 1 :**  
+ 307 kg C / t Granulé

**Bilan Période 2 :**  
+ 353 kg C / t Granulé avec le C  
du bois  
+ 364 kg C / t Granulé sans le C  
du bois

# Bilan Carbone de la production de L.D.

Incidence sur la qualité du fourrage récolté



En dessous de 19% de protéines, un impact des opérations mécaniques, non significatif, apparaît.



## Conclusion (Bilan carbone de la L.D.)

1/ Impact positif sur l'environnement : la culture en fixe plus qu'il n'en faut pour la produire;



## Conclusion (Bilan carbone de la L.D.)

1/ Impact positif sur l'environnement : la culture en fixe plus qu'il n'en faut pour la produire;

2/ Autres résultats non montrés :

Le bilan énergétique est proche de l'équilibre (2010);

Le bilan azoté est positif de 34,8 kg / t de L.D.



## Conclusion générale

1/ Impact positif de la culture de luzerne dans un assolement de grandes cultures sur la qualité des eaux drainées



## Conclusion générale



1/ Impact positif de la culture de luzerne dans un assolement de grandes cultures sur la qualité des eaux drainées

2/ Cycle de culture qui a peu recours aux pesticides :  
Indice de Fréquence de Traitements = 0,8  
Calculé en 2011, 1108 parcelles = 8569 ha.



## Conclusion générale



1/ Impact positif de la culture de luzerne dans un assolement de grandes cultures sur la qualité des eaux drainées

2/ Cycle de culture qui a peu recours aux pesticides :  
Indice de Fréquence de Traitements = 0,8  
Calculé en 2011, 1108 parcelles = 8569 ha.

3/ Bilan carbone : la filière de la luzerne déshydratée doit poursuivre ses efforts afin de minimiser son impact sur l'environnement.