



## La fertilité des sols dans les systèmes fourragers

Journées AFPF (8 - 9 avril 2015 – Paris)

# L'entretien de la fertilité des sols dans le SPCE de Mirecourt Éléments de résultats

J.L. Fiorelli, M. Godfroy, J.M. Trommenschlager,  
A. Gobillot, D. Foissy, C. Thiery et X. Coquil

# Au programme de ce témoignage...

## Introduction

I. Le dispositif d'expé-systemes ASTER-Mirecourt  
→ un système de polyculture-élevage en AB

II. La logique d'entretien de la fertilité des sols du SPCE

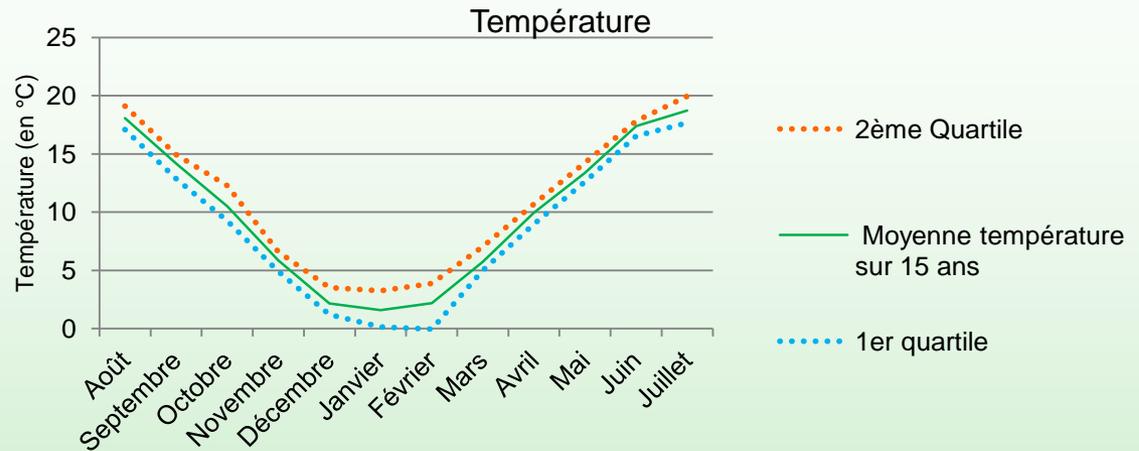
III. Des bilans N et P pour un jeu de parcelles cultivées

Discussion-conclusion

# Introduction



Température moyenne: 9-10°C



Précipitation moyenne: 850 mm



# I. Le dispositif d'expérimentation-systèmes ASTER-Mirecourt

## La durabilité agricole traduite en principes...

### **Un principe de base : « Faire au mieux avec les ressources du milieu »**

- ❖ Limiter très fortement les achats

(fioul, produits vétérinaires, électricité et aliments du bétail)

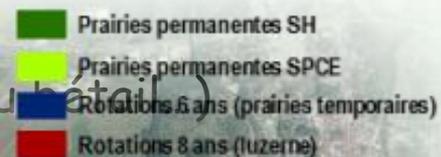
- ❖ Abandonner les intrants chimiques



☞ Dans une région de polyculture-élevage bovin

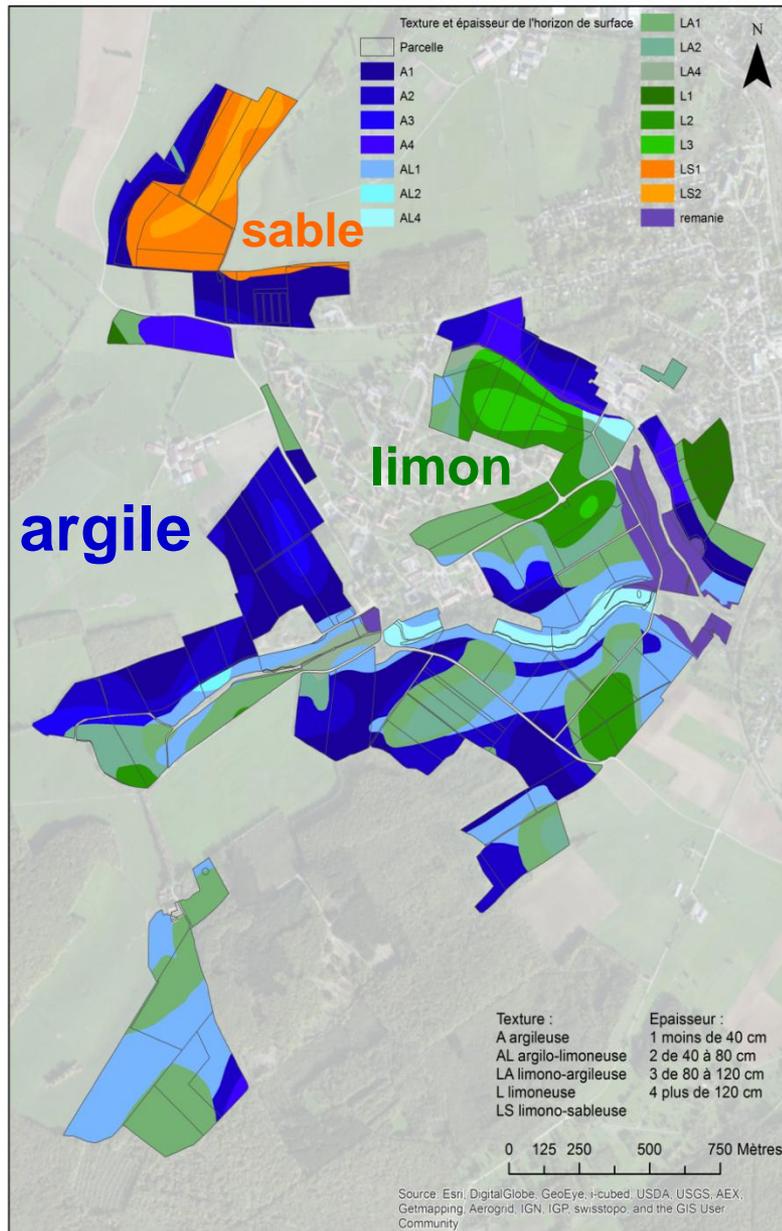
☞ Avec la volonté de favoriser un usage direct  
d'alimentation humaine

☞ En valorisant la diversité des conditions



### **Sur les 238 ha de SAU :**

- ❖ 133 ha jugés non cultivables sont restés en prairies permanentes
- ❖ 105 ha jugés cultivables sont en rotations culturales de 8 ans ou de 6 ans selon la possibilité ou non d'y cultiver la luzerne



Une mosaïque de sols, en texture et en profondeur, y compris à l'échelle de la parcelle...

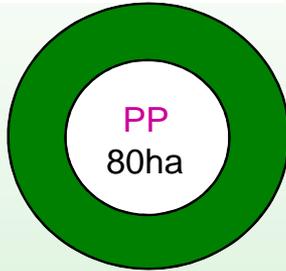


... déterminante dans la caractérisation des potentialités des terrains par les expérimentateurs

# Une expérimentation-système avec une entrée agronomique

Configurer deux systèmes à partir de la diversité des conditions du milieu

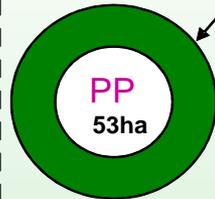
Système herbager  
SH



Travail du sol possible ?

Non

Oui



Système de polyculture-élevage  
SPCE

Culture de la Luzerne possible ?

Non

Oui

Rotations 6 ans

Rotations 8 ans

Semis en fin d'hiver possible ?

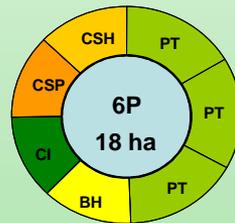
oui

non

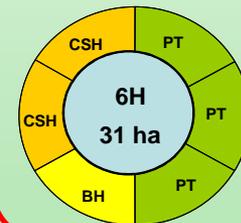
oui

non

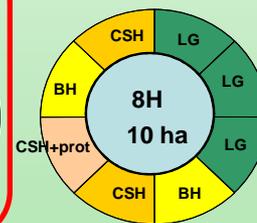
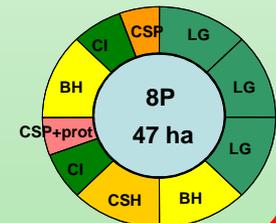
Céréales d'hiver et de printemps



Céréales d'hiver Céréales d'hiver et de printemps



Céréales d'hiver



75 % des terres cultivées

PT : Prairie Temporaire  
 LG : mélange Luzerne-Graminées  
 BH : Blé Hiver  
 CSH et CSP : Céréales secondaires H et P  
 CI : Couverts Intermédiaires  
 CSP+prot : mélange céréales / protéagineux

Assolement 2012 : 33% PP, 32% PT&LG, 17% BH&SH, 14% Cfou, 4% C-P

**5 759 Kg Lait / VL / an**

**TB 41.8%**

**TP 32.7%**

**3.1 t MS fou / VL / an**

**6 98 Kg MS alts / VL / an**

**2 813 L lait / ha SAU**

**Vêlages groupés**

**AO à NO (3 mois)**

**22 t MS Luz-G / ha / 3 ans**

**60 VL – 1.07 UGB / ha « SFP »**

**216 jours de pâturage**

**53 ha de PP / 106 ha de cultures en  
rotations de 6 et 8 ans**

**5.2 t MS / ha / an**

**840 t Fu**

**270 t Pu**

**690 m3 EVB**

**Stocks :**

**5.1 t MS/ha/an**

**Balance azotée : 52 kg N/ha**

**Produit Brut = 275 962 €**

**soit 1 764 € / ha**

**17% Charges Op / PB**

**EBE ≈ 45% PB**

**(moyenne 2009-2013)**

**Céréales secondaires**

**& méteil : 24 q / ha**

**347 000 L lait / an**

**416 € / 1 000 L**

**760 q céréales**

**26 q blé / ha**

## II. La logique d'entretien de la fertilité des sols du SPCE

Une double ambition : Conduire des SdC économes en...

- captant de l'N et du C
- développant la fertilité biologique

Trois sources contributrices

- Les légumineuses... des PP, des prairies semées et des mélanges céréales-protéagineux
- Les couverts intermédiaires
- Les effluents d'élevage, si possible avec de la paille

De multiples choix systémiques...

- Rotations avec 3 ans de prairies semées à forte proportion de légumineuses, et des prairies permanentes à légumineuses
- Mélanges céréales-protéagineux et des CI dans 8P-8H
- Réduction labours et travaux du sol profonds
- Troupeau alimenté et paillé en autonomie
- Une ou deux cultures de blé (meunier) dans les 4 rotations
- Epanchages d'une variété de produits...

# Les pratiques d'épandage des effluents d'élevage

tonnes brutes	EVB	FR	FD	FC	Total
<b>6H</b>	1261	733	456	24	<b>2474</b>
<b>6P</b>	492	54	45	21	612
<b>8H</b>	0	196	127	97	420
<b>8P</b>	615	<b>1335</b>	<b>1191</b>	<b>303</b>	<b>3444</b>
<b>PP</b>	<b>6340</b>	<b>1762</b>	555	<b>636</b>	<b>9293</b>
<b>Total</b>	<b>8708</b>	<b>4079</b>	2375	1081	<b>16243</b>

(/ t MB)	EVB	FR	FD	FC
<b>%MS</b>	0.4	16	20	23
<b>C/N</b>	6	16	15	13
<b>N (Kg)</b>	0.3	4	5	6
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Kg)</b>	0.1	3	3	4
<b>K<sub>2</sub>O (Kg)</b>	1.1	7	10	12

**54% MB épandues**  
(7%N, 3% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 12%K<sub>2</sub>O)  
**dont 73% sur PP**

**25% MB épandues**  
(48%N&P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 41%K<sub>2</sub>O)  
**dont 43% sur PP**  
**et 33% sur 8P**

**15% MB épandues**  
(32%N, 35%P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>&K<sub>2</sub>O)  
**dont 50% sur 8P**  
**et 24% sur PP**

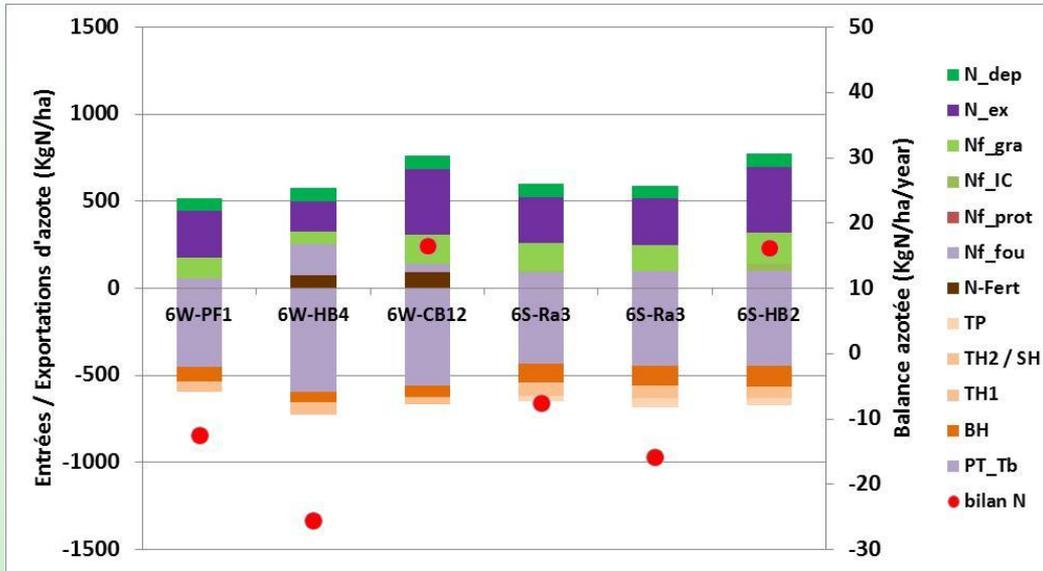
**6% MB épandues**  
(13%N&K<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 15%P<sub>2</sub>O)  
**dont 59% sur PP**  
**et 28% sur 8P**

Ts les mois, Ja et Se

58% de Juin à Sept...

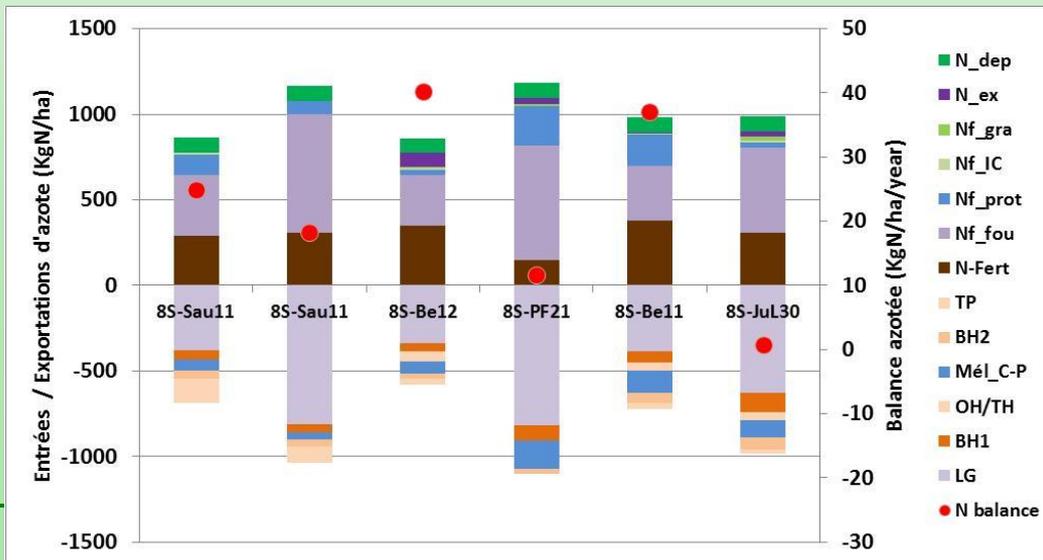
Juin-Sept : Cultures à 50%    Aout et Sept  
Nov-Fev : PP                            Cultures à 80%

# III. Bilans azotés d'un échantillon de parcelles de la sole cultivée du SPCE



Données définitives (6 années rotations 6H et 6P, 2008-2013)

- 1<sup>ère</sup> entrée = N excrété / PT, 2<sup>nde</sup> = N fixé en PT
- 1<sup>ère</sup> export = PT\_Tb
- Bilan N moyen : -28 / +18 KgN / ha / an

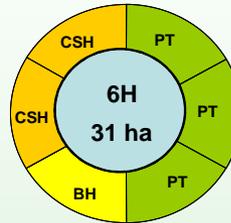


Données provisoires (7 années rotation 8P 2007-2013)

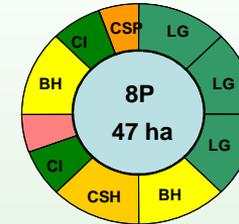
- 1<sup>ère</sup> entrée = N\_luzerne, 2<sup>de</sup> = effluents, 3<sup>ème</sup> = N\_protéagineux
- 1<sup>ère</sup> export = Luz-Gram
- Bilan N moyen : 0 à 40 KgN / ha / an

# Répartition des entrées azotées

Céréales d'hiver

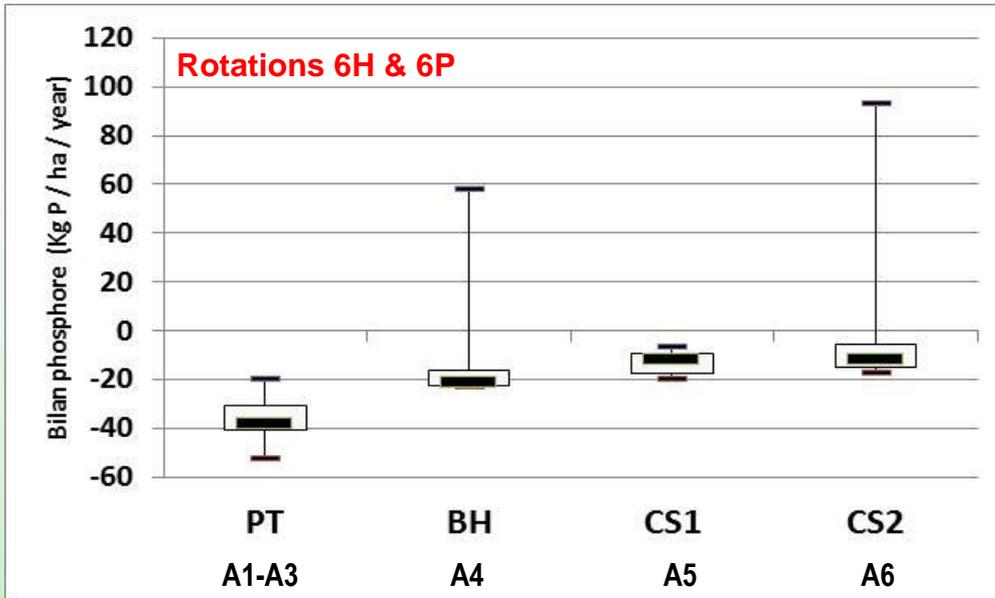


Céréales d'hiver et de printemps



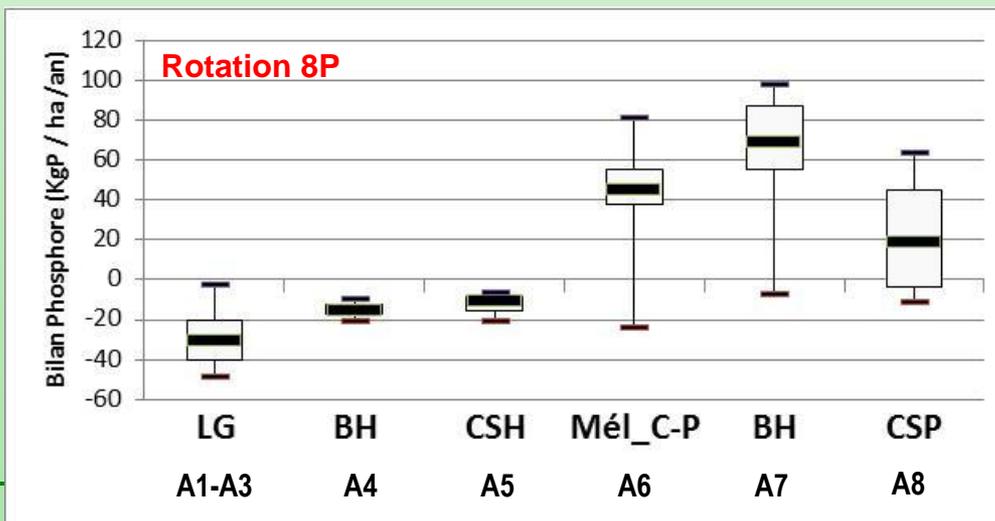
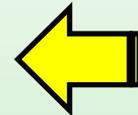
Parcelle	6H CB 12	8P B11
Fixation symbiotique	28%	52%
N ex	50%	1%
N fert	12%	38%
N dép	10%	9%
Total	761 uN/ha	982 uN/ha

# Bilans phosphore d'un échantillon de parcelles de la sole cultivée du SPCE



*A l'échelle des différentes cultures des rotations de 6 et 8 ans...*

Bilans négatifs associés à l'absence d'apports, sauf exception ; faible variabilité de ces bilans



Bilans négatifs et faible variabilité pour les 5 premières années de la succession ; bilans positifs et variables pour les 3 dernières années, associés à des apports d'effluents



# Discussion

- Les légumineuses : une entrée d'azote (très) conséquente au regard de la sobriété choisie, mais quelle valorisation ? Quelles pertes ?
- Les effluents d'élevage : peu de diversité et une chaîne de production-stockage-traitement-épandage rigide, donnant lieu à des pertes certainement importantes et à des charges compressibles
- Des rotations inégales quant à la valorisation de ces sources d'N, de P et de C : peu d'effluents sur 6H et 6P, davantage sur 8P
- Des cultures inégales elles aussi : priorité donnée au blé de 7<sup>e</sup> année de 8P et aux PP récoltées, loin devant céréales fourragères
- Quelle pertinence de l'outil bilan pour évaluer une stratégie d'entretien de la fertilité sur du moyen-long terme ?

# Conclusion

Un travail d'analyse en cours d'approfondissement...

Des données précises à l'échelle des parcelles : toutes les pratiques, composition des effluents...

Des données à différents pas de temps, à l'échelle de 51 placettes (SPCE) : sols, composition des récoltes...

Un diagnostic pour ré-orienter le dispositif...

Des marges de manœuvre permettant un meilleur entretien de la fertilité : limitation des pertes (émissions gazeuses), diversification des ressources (paille -> ligneux, cultures associées)