

Vers une autonomie accrue des systèmes de production... Quelles marges de manœuvre à l'échelle de l'exploitation agricole ? Quelles limites ?

JL. Fiorelli – X. Coquil – JM. Trommenschlager

M. Godfroy – C. Bazard – A. Blouet

ainsi que les agents de l'Installation Expérimentale

**INRA SAD ASTER-Mirecourt (Plaine des Vosges)
(Agro-Systèmes Territoires et Ressources)**



20 novembre 2012

RMT Fertilisation-Environnement

« Gestion territoriale des éléments minéraux utilisés en agriculture »

ASTER - Mirecourt



Plan

- Le cadre de mon témoignage
- Nos marges de manœuvre
- Quelques limites rencontrées
- Perspectives



20 novembre 2012

RMT Fertilisation-Environnement

ASTER - Mirecourt

« *Gestion territoriale des éléments minéraux utilisés en agriculture* »



« Concevoir pas-à-pas » des systèmes agricoles durables

Les défis du Développement Durable peuvent être pris en charge par les agriculteurs dans leurs activités...

Contexte : transition des systèmes agricoles vers des systèmes plus économes en intrants

- Les dynamiques des systèmes agricoles sont générées par les agriculteurs en fonction de leur lecture du cadre dans lequel ils réalisent leurs activités (Darré, 1999)
- Ces dynamiques sont de deux ordres (Lamine et Bellon, 2009)
 - biotechniques (fonctionnement des sols, cycles des adventices, santé animale...)
 - humaines (savoir-faire, expérience...)

Objectifs du travail de recherche

- Produire des connaissances sur construction et fonctionnement de syst de production autonomes
- Produire des ressources mobilisables par les agriculteurs en quête d'autonomie
- Mettre au point un dispositif de conception-évaluation de systèmes agricoles centré sur une expé-système

Hypothèse agro-écologique

« *Tirer parti de l'hétérogénéité du milieu* » : un gage de durabilité environnementale (Coquil *et al.*, 2009)



« Re-conception » d'un système de polyculture-élevage dans une perspective de durabilité agro-environnementale

D'un système de polyculture-élevage laitier conventionnel à forte proportion de prairies permanentes, situé dans la plaine des Vosges...

SAU de 235 ha (170 ha prairies, 65 ha Maïs fourrager-Blé-Orge ; sols argilo-limoneux, 850mm)

Troupeau de 115 VL + génisses + bœufs/taurillons

Achats d'engrais (60t. ammonitrate), d'aliments du bétail et de paille (70 t.)

Vente de lait (590ML.), d'animaux (élevage et abattage), de blé (2250q.)

Le cadre d'essais d'alimentation des bovins laitiers et de techniques culturales jusqu'en 2004

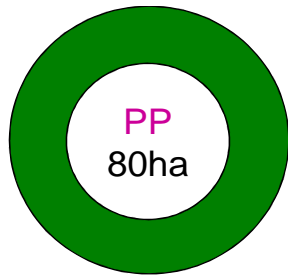
... à deux systèmes de production en AB, autonomes et complémentaires

Dans le cadre d'un dispositif d'expérimentation-système au niveau du système de production et du petit territoire



Une entrée agronomique :
Configurer deux systèmes à partir de la diversité du milieu

Système herbager
SH

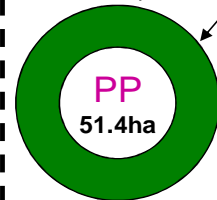


Travail du sol possible ?

No
→ pastures

Yes
→ arable land

Système de polyculture-élevage
SPCE



Culture de la Luzerne possible ?

No = clover-orchard grass ley;
6-year rotations

yes = alfalfa + orchard grass ley;
8-year rotations

Implantation en fin d'hiver possible ?

yes

no

yes

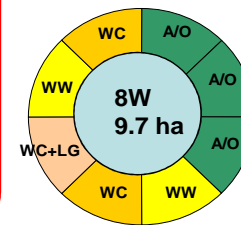
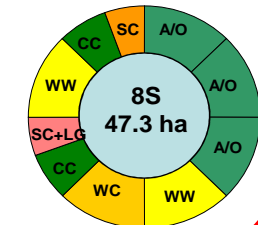
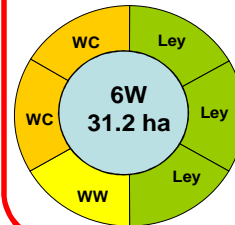
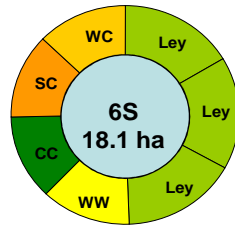
no

spring and winter cereal

winter cereal

spring and winter cereal

winter cereal

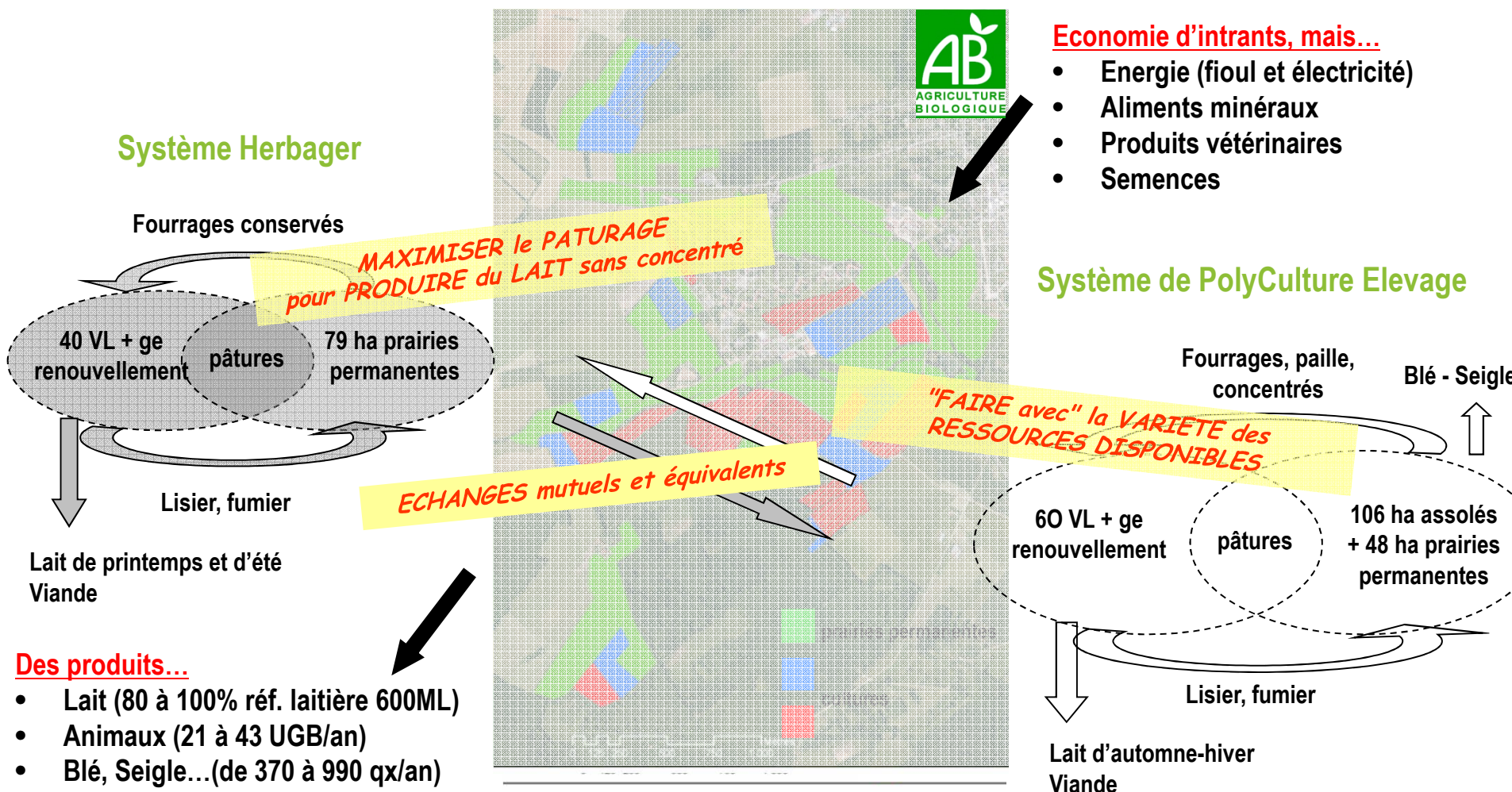


WW: Winter Wheat
CC: Catch Crop
SC: Spring Cereal
WC: Winter Cereal
LG: Legume Grain
A/O: Alfalfa + orchard grass

75% des terres cultivées



Un territoire de polyculture-élevage (bovin laitier) organisé à partir du milieu « tel qu'appréhendé par les expérimentateurs »



20 novembre 2012

RMT Fertilisation-Environnement

ASTER - Mirecourt



« Gestion territoriale des éléments minéraux utilisés en agriculture »

L'un des enjeux :

Boucler les cycles des matières et limiter les pertes d'éléments

☞ Le SH... le moins de temps possible en bâtiments
le moins possible de paille de litière
du pâturage et du foin en complément si nécessaire
le moins possible d'aliments concentrés

Une saisonnalité des vêlages pour maximiser la valorisation du pâturage de PP

- ✓ Des besoins en foin relativement réduits
- ✓ Un maximum de déjections directement émises dans les prairies
- ✓ Une chaîne simplifiée de gestion des effluents des VL (raclage, fosse, tonne / lisier)
- ✓ Une chaîne secondaire pour les génisses et les veaux (box paillés et raclés / fumier)
- ✓ Des aliments concentrés réduits à l'alimentation des veaux



L'un des enjeux :

Boucler les cycles des matières et limiter les pertes d'éléments

☞ Le SPCE... entretenir la fertilité des sols *via* effluents d'élevage et
couverts intermédiaires (engrais verts)
des ressources alimentaires variées (fourrages, grains)
à partir de prairies permanentes et de cultures conduites
sous forme de rotations fixes
un couchage confortable pour les animaux
une autonomie en paille de litière

**Une saisonnalité des vèlages pour valoriser une diversité de ressources alimentaires
en articulant les travaux de culture et ceux de l'élevage laitier**

- ✓ Des rotations de 6 ou 8 ans (dont 3 années de prairies avec des Légumineuses) mais un minimum de labour et des couverts d'interculture à enfouir (ou pâturer)
- ✓ Des céréales ou mélanges céréalesXprotéagineux pour la paille (des 2 syst) et le grain
- ✓ Des aliments concentrés pour les VL de ce syst, et les veaux des 2 syst
- ✓ La culture de céréales panifiables pour la vente
- ✓ Un seul type de logement des animaux : aire paillée + couloir raclé / fumiers mou ou pailleux

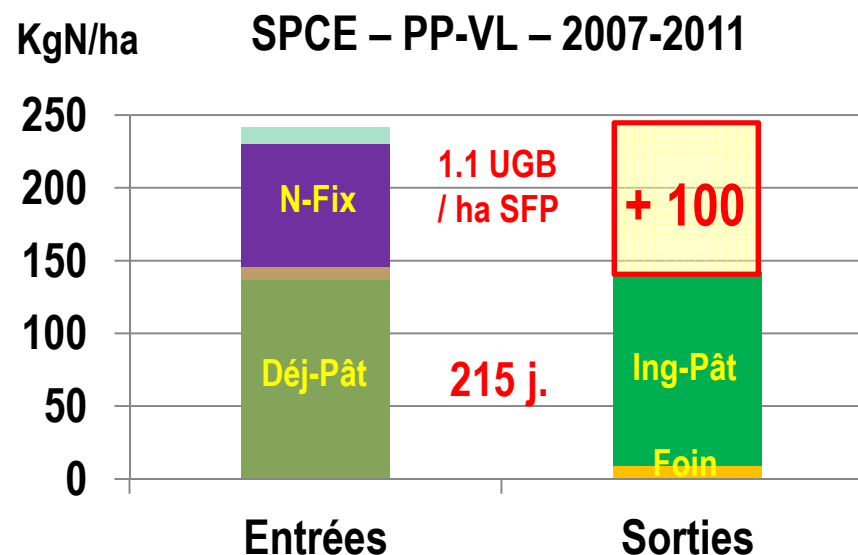
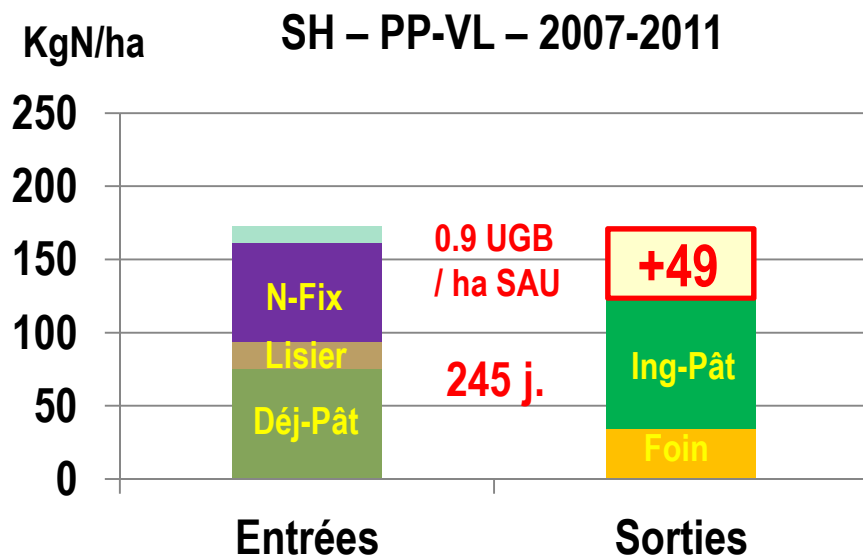


L'un des enjeux :

Nos marges de manoeuvre

Boucler les cycles des matières et limiter les pertes d'éléments

- Bilan des éléments : de la parcelle au secteur, et au système...



- Réduire les émissions gazeuses en bâtiments (GES et ammoniac)

Bâtiment VL (g / UGB / jour)	C-CO ₂	C-CH ₄	N-N ₂ O	N-NH ₃
SH - <u>Logettes-Lisier</u>	2260	237	0.41	3.70
SPCE - <u>Litière accumulée-Fumier</u>	8496	804	1.40	19.18

SH / SPCE

0.27 0.30 0.29 0.19

Concevoir pas-à-pas pour surmonter...

Les limites rencontrées

- des limites structurelles...

Un parcellaire contraint par l'unicité de la salle de traite et des aptitudes délicates (portance, alternance F/P)

Des installations d'élevage à reconfigurer : stabul SH, nurserie, stockage effluents (fosse EBV, PF VL)...

Des installations de stockage des grains et des fourrages à redimensionner

- des limites d'organisation...

Pâture un couvert d'association LuzerneXGram ou d'interculture

Stocker les effluents d'élevage (fumier de raclage...)

S'impliquer dans un projet collectif de méthanisation...

- des limites de connaissances...

Quel effluent d'élevage pour quel type de sol / culture, à quel moment de la rotation ?

Lisier et flore prairiale ? Faisabilité couverture fosse Li ou épandage pendillards ?

Un fumier de raclage de plus en plus mou...

Pratiques culturales et biodiversité ?

- des dysfonctionnements et des aléas

Reproduction des VL (du SH) => chute d'effectif et excédent de stocks de fourrages

Gestion de stocks d'effluents si parcelles non accessibles aux périodes-clés

Variabilité des récoltes (q/Q): ajustement par les effectifs

... et tenir les équilibres du système de production en dynamique
tout en visant sa durabilité agro-environnementale



Une démarche de « conception-évaluation pas-à-pas » pour « Lever les dysfonctionnements » et « Etre plus économe »

	Formaliser et analyser les pratiques mises en œuvre pour reconcevoir	Créer des connaissances nouvelles pour reconcevoir
Méthodes	Analyse dysfonctionnements pour ajuster	Essais analytiques dans l'essai systèmes
Exemples	Reproduction des VL dans le SH	Travail du sol Complémentation des rations hivernales du SPCE



20 novembre 2012

RMT Fertilisation-Environnement

ASTER - Mirecourt

« Gestion territoriale des éléments minéraux utilisés en agriculture »



Quelques remarques...

- ✓ Le cadre expérimental : les acteurs sont des fonctionnaires, au sein d'un collectif qui assure à la fois la conduite et le suivi expérimental des systèmes de production
- ✓ Le suivi et les observations sont à mener aux différents niveaux d'organisation de la placette à la parcelle, au secteur et au système.
- ✓ Quant aux pas de temps concernés, ils vont du temps court et immédiat de l'action en train de se faire au temps long d'une rotation, sans omettre celui du passé cultural...
- ✓ Quelle démarche de diagnostic agronomique pour des techniques innovantes ?
- ✓ Les systèmes « autonomes » ont des fonctionnements singuliers, avec des interfaces entre composantes qui les rendent plus complexes et appellent souvent la définition de compromis

Quelle représentation opérante en faire pour les accompagner dans leur développement ?



Vers une gestion plus intégrée des ressources

- **L'autonomie semble garante de la haute performance environnementale...**
 - ✓ en considérant l'hétérogénéité du territoire comme une ressource
 - ✓ en envisageant des échanges mutuels et équivalents par la proximité**imaginer de nouvelles formes de complémentarités territoriales...**

- **Des formes d'évaluation élaborées sont nécessaires...**
 - ✓ des approches multicritères de la durabilité des systèmes et du territoire
 - ✓ des évaluations au plus près des processus biotechniques (biodiv, GES, eau...)**mais aussi des évaluations pour agir...**

- **Concevoir et évaluer pas-à-pas parce que les systèmes de production évoluent progressivement en fonction...**
 - ✓ du degré d'atteinte des objectifs agro-environnementaux
 - ✓ de la maîtrise technique et pratique des agriculteurs**ainsi que des aléas vécus, perçus ou anticipés**



20 novembre 2012

RMT Fertilisation-Environnement

ASTER - Mirecourt

« Gestion territoriale des éléments minéraux utilisés en agriculture »



Pour en savoir plus...

- Foissy D., Revest C., Blouet A., 2004. Fourrages, 180, 563-567
- Coquil X., Fiorelli JL., Bazard C., Foissy D., Trommenschlager JM., Blouet A., 2006. OFERD Cong, Odense
- Coquil X., Fiorelli JL., Blouet A., Mignolet C., Bazard C., Foissy D., Trommenschlager JM., 2007. Renc Rech Rum, 14, 60
- Blouet, A. ; Coquil, X., 2009. *in* Lamine, C. et Bellon, S. (coord). *Quae, Sciences en Partage*. 165-183
- Coquil X., Blouet A., Fiorelli JL., Bazard C., Trommenschlager JM., 2009. Inra Prod. Anim., 22, 221-234
- Coquil X., Fiorelli JL., Mignolet C., Foissy D., Trommenschlager JM., Bazard C., Gaujour E., Gouttenoire L., Schrack D., 2009. Innov Agron, 4, 239-247
- Fiorelli JL., Coquil X., Trommenschlager JM., Bazard C., Blouet A., 2010. Renc Rech Rum, 17, 45-48
- Novak S., Fiorelli JL., 2010. Agron Sustain Dev, 30, 215-236
- Coquil X., Fiorelli JL., Blouet A., Trommenschlager JM., Bazard C., Mignolet C., 2011. Renc Rech Rum, 18, 57-60
- Coquil X., Béguin P., Dedieu B., 2011. SFER, Strasbourg, 23-24juin
- Coquil X., Béguin P., Fiorelli JL., Trommenschlager JM., Dedieu B., 2012. Innov Agron, 22, 85-99



20 novembre 2012

RMT Fertilisation-Environnement

ASTER - Mirecourt

« *Gestion territoriale des éléments minéraux utilisés en agriculture* »



Trois points de vue développés...

La portée du cas

Comment des expérimentateurs conçoivent des systèmes de polyculture-élevage laitier autonomes à partir du milieu ?

- quelles ressources mobilisent-ils ?
- comment rendre ces ressources disponibles à des acteurs intéressés pour évoluer vers l'autonomie ?

X. Coquil et A. Blouet

Question-type : comment modifier les pratiques et/ou le fonctionnement pour... ?

Question-type : quel est l'effet des pratiques mises en œuvre sur ... ?

Comment évaluer les performances des systèmes pour re-concevoir ?

- bouclage du cycle des éléments (C, N, P)
- fuites des nitrates vers l'eau :

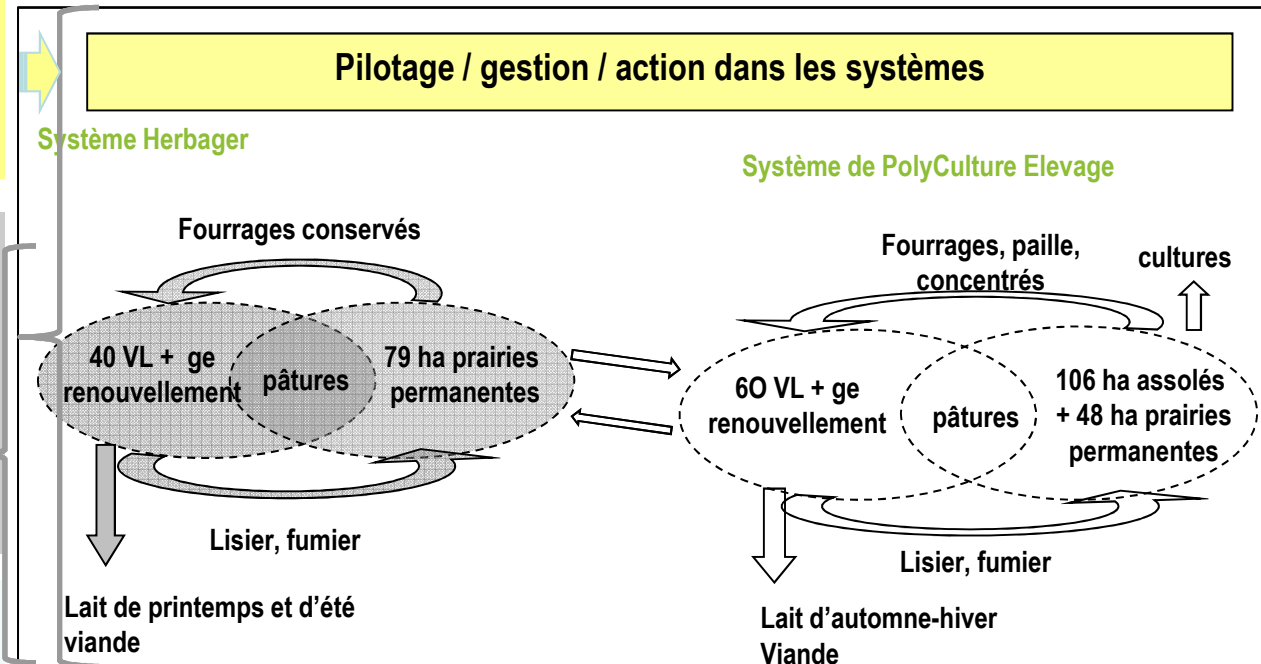
JL. Fiorelli et JM. Trommenschlager

F. Barataud et D. Foissy

Evaluer pour...

- rendre compte des performances
- comprendre les processus biotk impliqués

M. Marie, JL Fiorelli, JM. Trommenschlager, (E. Gaujour), C. Thiery



Quelles formes de connaissances sont pertinentes pour la conception et l'action ?



20 novembre 2012

RMT Fertilisation-Environnement

ASTER - Mirecourt



« Gestion territoriale des éléments minéraux utilisés en agriculture »