



# Quelles contributions environnementales et socio-économiques des systèmes bovins biologiques ?

*Restitution du projet Casdar CedABio 2009-2011*

**Pertinence des systèmes biologiques en  
matière de consommations d'énergie, bilan des  
minéraux, gaz à effet de serre et analyse de  
cycle de vie.**

Chambaut H., Moussel E., Coutard JP., Fiorelli JL.

22 avril 2013





## Durabilité environnementale

- **Indicateurs de pratiques basés sur les flux physiques entrants et sortants des exploitations :**
  - bilan des minéraux,
  - consommations en énergies non renouvelables.
- **Impacts potentiels de l'activité agricole sur le milieu :** contributions au réchauffement climatique, acidification et eutrophisation du milieu :
  - positionnement relatif des fermes du réseau Cedabio,
  - connaissances affinées des impacts sur site expérimental.

22 avril 2013



# Bilan des minéraux des exploitations biologiques : des excédents plus faibles

	Bovin Viande			Bovin Lait		
	AC	AB	*	AC	AB	*
N (kg N/SAU)(*)	39	3	S	55	-9	S
P (kg P/ha SAU)	10	2	NS	10	-3	S
K (kg K/ha SAU)	22	9	S	19	4	S

(\*) hors fixation symbiotique

\* Significatif (s), non significatif (ns), Test Student, P value au risque 5%

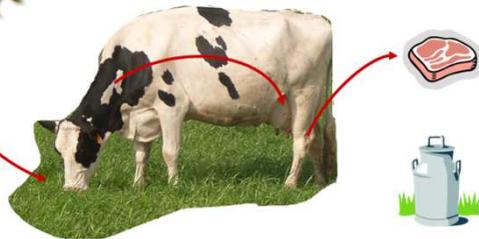
- Des **excédents N P K sont modestes** en lait comme en viande, bio et conventionnels.
- L'azote fixé par les légumineuses s'ajoute aux entrées et compense les déficits en bio.
- En intégrant la fixation, les écarts restent **significativement plus faibles en AB**, et cela malgré la plus faible part de cultures de vente des systèmes bio.
- Les systèmes bio comportent davantage de prairies dans leur SAU et de moindres chargements sur la SFP ce qui **limite les risques de pertes**.

22 avril 2013





# Plus faible dépendance énergétique en AB



	Bovin Viande			Bovin Lait		
	AC	AB	*	AC	AB	*
<b>Total EQF(*) atelier</b>	<b>21 960</b>	<b>12 781</b>	<b>S</b>	<b>29 154</b>	<b>20 662</b>	<b>S</b>
<b>EQF/1000L</b>				<b>83</b>	<b>72</b>	<b>S</b>
<b>EQF/100 kgvv</b>	<b>62</b>	<b>51</b>	<b>S</b>			
<b>EQF/ha SAU</b>	<b>222</b>	<b>152</b>	<b>S</b>	<b>416</b>	<b>240</b>	<b>S</b>

(\*) EQF : Equivalent Fioul exprimé en litre. 1 EQF =35,8 MJ

**En viande comme en lait, par unité de surface comme par unité de produit, les systèmes biologiques sont significativement moins dépendants des énergies fossiles.**

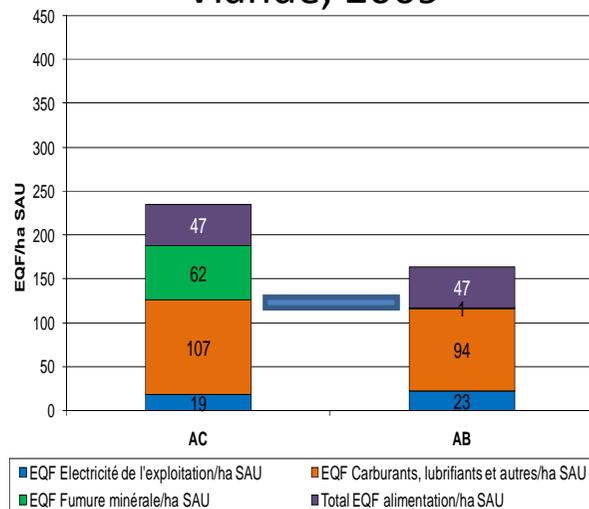
22 avril 2013



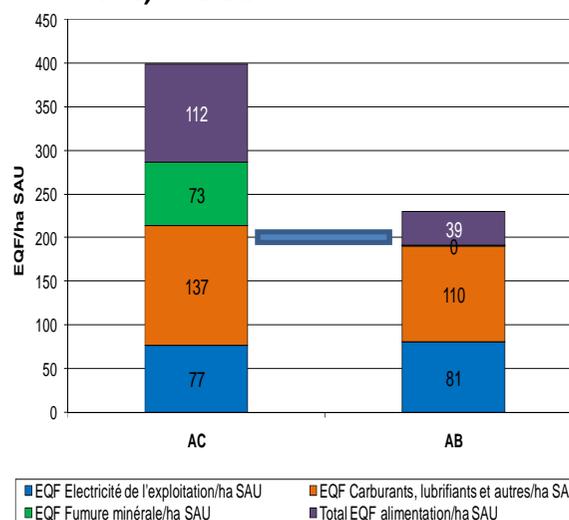


## L'écart entre bio et conventionnel s'explique essentiellement par l'énergie indirecte

Viande, 2009



Lait, 2009



- En viande bio, l'absence de fertilisants minéraux explique l'écart avec le conventionnel

- En lait bio, la réduction des aliments achetés creuse l'écart avec le conventionnel : moins de fourrage stocké par UGB (-7%), moins de concentré utilisé par vache (-40%), Part de cultures annuelles autoconsommées dans la surface en culture est doublée, Réduction de 30% de la dépense énergétique sur l'aliment par litre de lait produit.

22 avril 2013



## En bio comme en conventionnel, des fermes deux fois moins sensibles au cours de l'énergie...

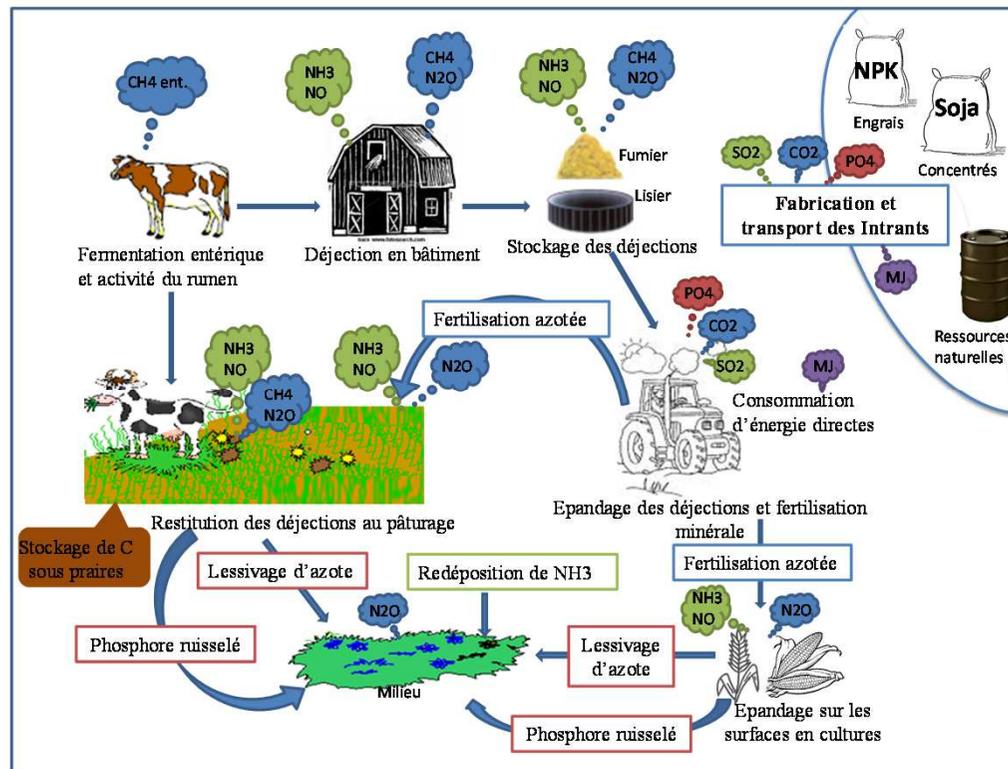
6 fermes par classe (quart échantillon)	Viande conventionnel		Viande biologique	
	économés	dépensiers	économés	dépensiers
<b>Energie atelier BV (EQF/100 kgvv)</b>	<b>44</b>	<b>82</b>	<b>31</b>	<b>80</b>
dont électricité	4	4	2	8
dont p. pétroliers	20	36	22	42
dont ferti. Minérale	8	22	0	0
dont alimentation	12	20	7	30
% EBE/PB	40	31	46	26

12 fermes par classe (quart échantillon)	Lait conventionnel		Lait biologique	
	économés	dépensiers	économés	dépensiers
<b>Energie atelier BL (EQF/1000L)</b>	<b>57</b>	<b>110</b>	<b>49</b>	<b>101</b>
dont électricité	15	24	14	35
dont produits pétroliers	17	33	20	38
dont ferti. minérale	6	13	0	1
dont alimentation	19	40	15	27
% EBE/PB	44	33	52	40

- En bio, les écarts entre économés et dépensiers en énergie sont de 50% en lait et 60% en viande.
- Les fermes moins dépendantes énergétiquement ont aussi de meilleurs résultats économiques.

22 avril 2013

# Des indicateurs de pratiques aux indicateurs d'impacts



Changement climatique



Acidification et eutrophisation



Eutrophisation



22 avril 2013



# Impacts ACV en viande bio et conventionnel

	Eleveurs conventionnels	Eleveurs biologiques	
<b>Exploitations (nb)</b>	22	22	-
% Naisseur dans l'échantillon	68	64	-
UGB/ha SFP	1,24	1,06	s
Viande vive kg/UGB	294	256	s
Kg Concentré/UGB	390	295	s
Bilan apparent kg N/ha SAU	39	2	s
<b>Réchauffement climatique</b>			
Kg Eq CO <sub>2</sub> Brut exploitation / ha SAU	4 985	4 441	s
Kg Eq CO <sub>2</sub> Net atelier /100kgv	<b>1166</b>	<b>994</b>	s
<b>Eutrophisation</b>			
Kg Eq PO <sub>4</sub> exploitation / ha SAU	<b>12,6</b>	<b>8,2</b>	s
Kg Eq PO <sub>4</sub> atelier viande/100kgv	2,9	2,5	ns
<b>Acidification</b>			
Kg Eq SO <sub>2</sub> exploitation / ha SAU	29,1	26,2	ns
Kg Eq SO <sub>2</sub> atelier viande/100kgv	<b>8,9</b>	<b>9,7</b>	s

La contribution au réchauffement climatique est moindre en AB, y compris au kilo de viande produite.

A l'unité de surface, les systèmes AB ont de moindres impacts potentiels sur l'eau.

22 avril 2013





# Elevages viande à faible impact ACV

**Bonne productivité du troupeau sur des systèmes herbagers avec faibles intrants**

**Fermes performantes par ha et au kg :**  
 8 systèmes naisseurs dont 5 en AB  
 2 naiss. Engrais. de veaux sous la mère en AB

	Elevages à faible impact	Moyenne du groupe
Exploitations nb	10	44
SAU (ha)	124	110
% SFP/SAU	98	90
% STH/SFP	<b>93</b>	<b>59</b>
Chargement (UGB/ha SFP)	0,9	1,15
Concentrés distribués (kg/UGB)	204	338
Production viande vive (kg/UGB)	<b>267</b>	<b>275</b>
Compost épandu (t/UGB)	1	0,8
N fumure minérale (kg N /ha SFP)	3	16
Energies directes (EQF*/ha)	70	105
<b>Impact exploitation (/ha SAU)</b>		
Réchauf. Clim. brut (kg Eq CO <sub>2</sub> )	3757	4706
Acidification (kg Eq SO <sub>2</sub> )	20	28
Eutrophisation (kg Eq PO <sub>4</sub> )	<b>6,1</b>	<b>10,4</b>
<b>Impact atelier viande (/100kg VV)</b>		
Réchauf. Clim. net (kg Eq CO <sub>2</sub> )	<b>591</b>	<b>1082</b>
Acidification (kg Eq SO <sub>2</sub> )	8,3	9,3
Eutrophisation (kg Eq PO <sub>4</sub> )	2,1	2,7

22 avril 2013





# Analyse des risques en stations expérimentales biologiques



- Variabilité dans le temps et l'espace
- Mesures d'évaluation des risques
- Evaluation détaillée des pertes



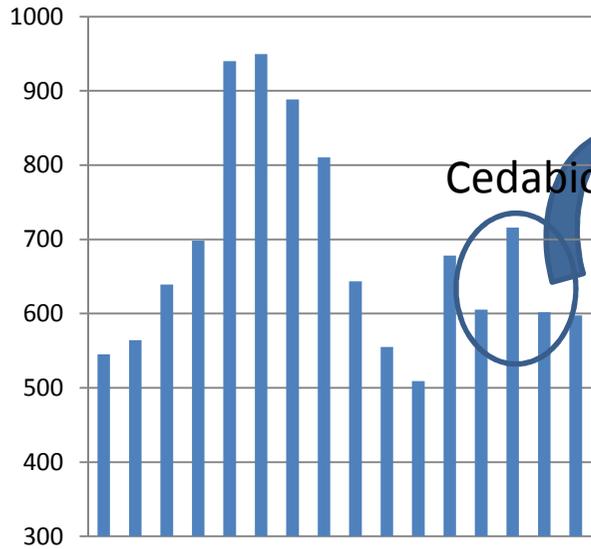
22 avril 2013



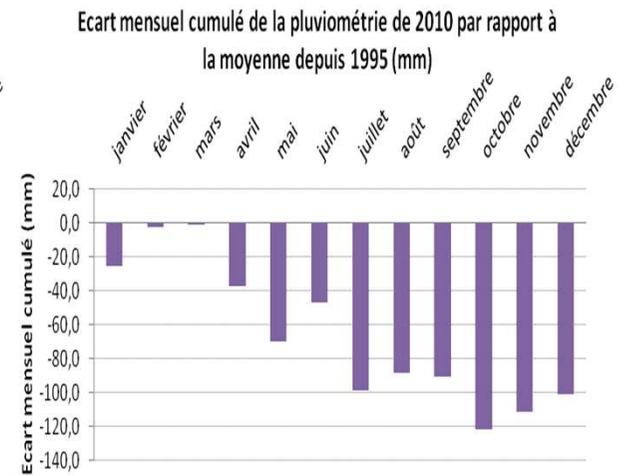
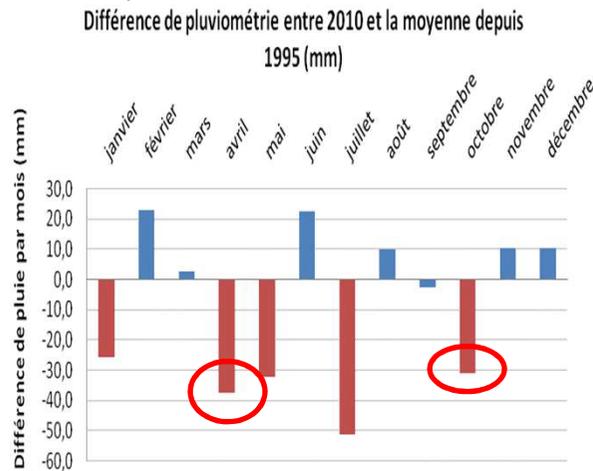


# Incidence des aléas climatiques sur les flux annuels de l'exploitation

Des précipitations moyennes annuelles à Thorigné d'Anjou



Des déficits hydriques précoces ou tardifs :  
Exemple de la répartition des pluies durant l'année 2010



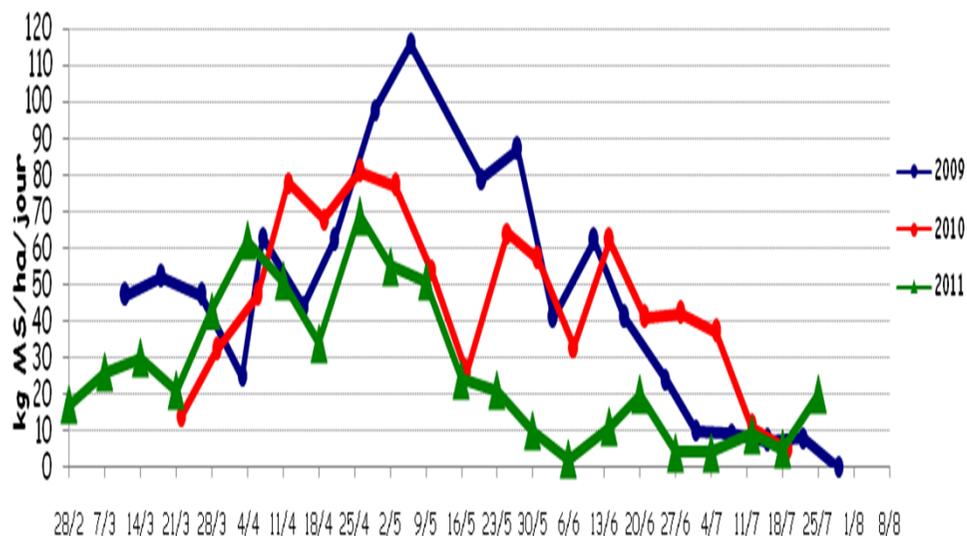
22 avril 2013





# Sans irrigation, de fortes variations de productions végétales

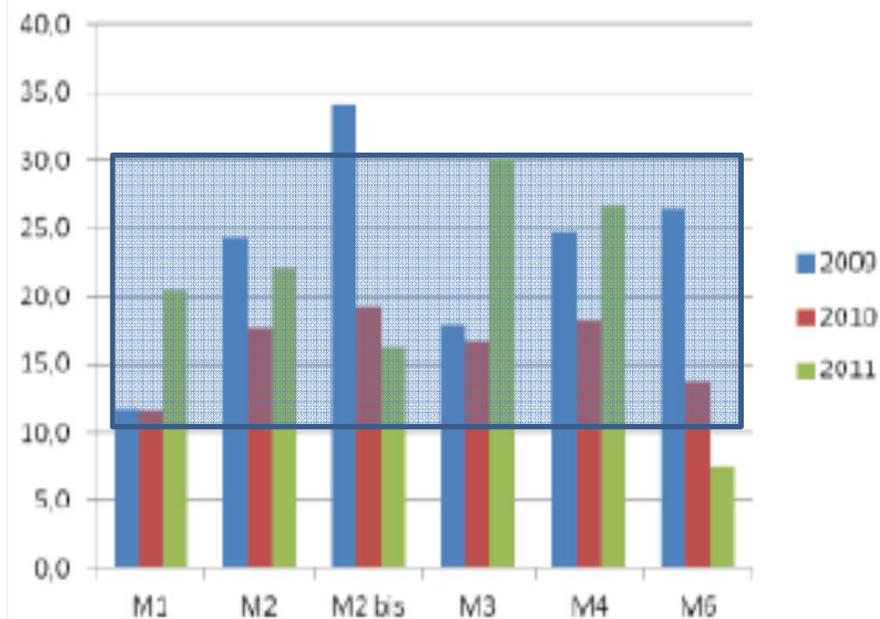
## • Pousse de l'herbe



## • Récoltes 2010

des rendements céréales à -39% , luzerne à -50% ....

## • Taux de légumineuses des prairies pâturées



M1 Fétuque+Rga+trèfle blanc

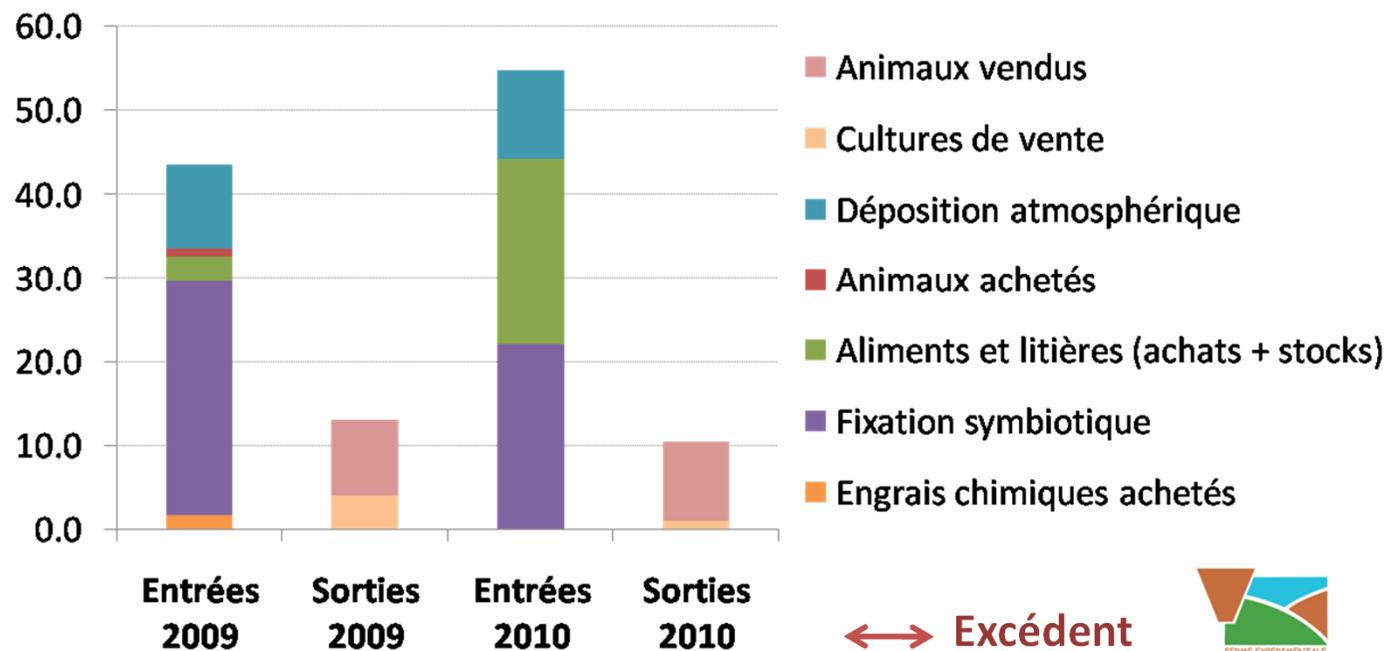
M2, M4 idem + Pâturin, lotier, tr. Hybride

Coutard JP et al, 2012



# Incidence de l'aléa sur les flux d'azote de l'exploitation

- 2010, une **sécheresse** précoce et prolongée
  - Entrées d'azote : réduction de la fixation mais hausse globale via les achats d'aliments.
  - L'excédent azoté **augmente de 40%**, tout en restant **limité**.



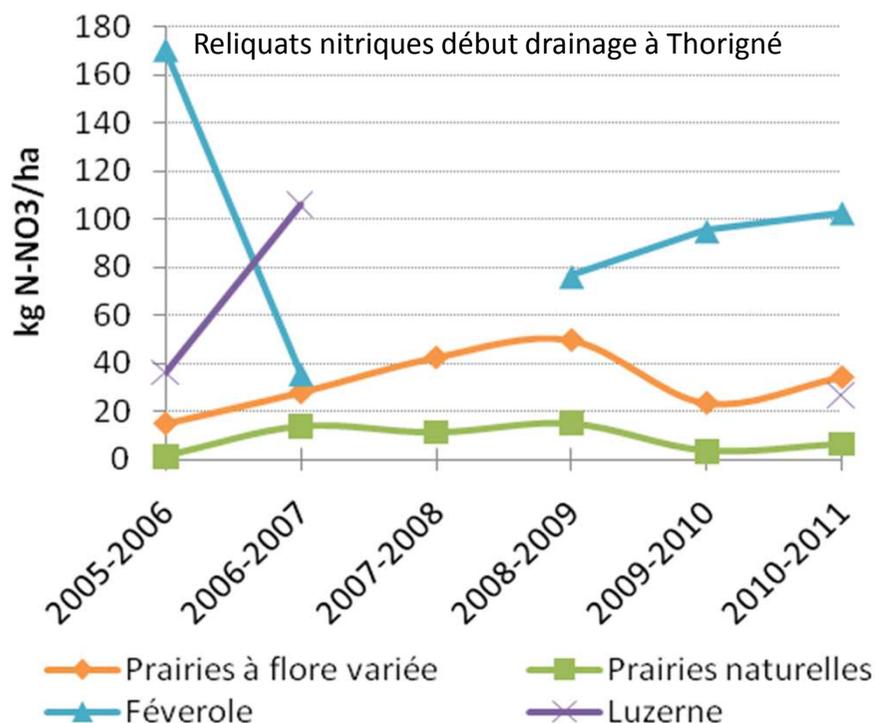
22 avril 2013



# Risques de lessivage

Mesures des reliquats d'azote minéral dans les sols de novembre à mars :

→ Les reliquats d'automne sont fonction des couverts et des années, le drainage aussi.



Féverole : 5 % de la SAU

Luzerne : 4 % de la SAU

Prairies temp. en flore variée: 57 % de la SAU

Prairies naturelles : 14 % de la SAU

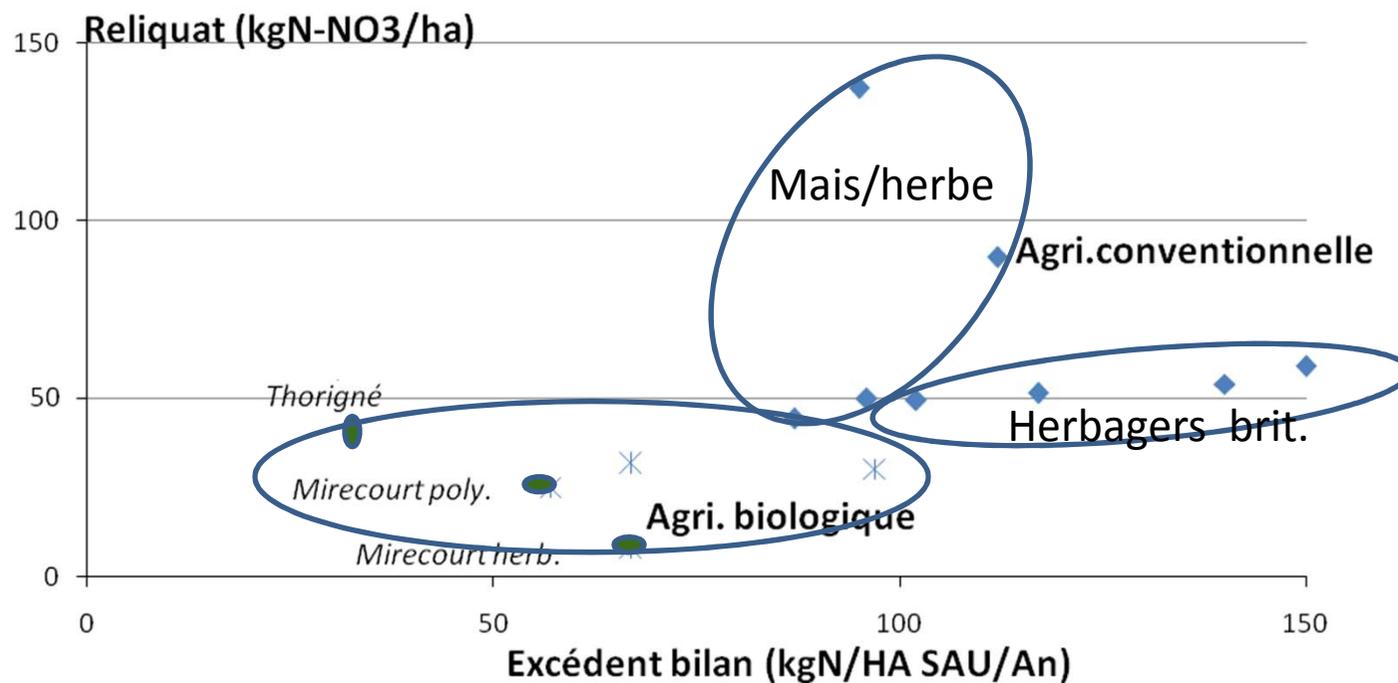
22 avril 2013





# A l'échelle du système, des risques de perte d'azote plus faibles en AB

Synthèse de différents essais systèmes européens



22 avril 2013



# Réchauffement climatique : quels facteurs d'émission en AB ?

Mesures gazeuses en bâtiment effectuées à Mirecourt sur hivers 2009/10 et 2010/11 :  
→ 18 dates de mesures, température extérieure de -6 à 13°C

Système de polyculture élevage en litière paillée à 8.7 kg/j/UGB  
Système herbager en logette lisier à 0.2 kg/j /UGB

Emissions gazeuses g / UGB/jour	C-CO2	C-CH4	N-N20	N-NH3
<b>Mirecourt aire paillée fumier</b>	<b>8496 ± 233</b>	<b>804 ± 42</b>	<b>1.40 ± 0.30</b>	<b>19.18 ± 2.37</b>
Brachet (2007)	9271	828	2.2	48
<b>Mirecourt logettes lisier</b>	<b>2260 ± 178</b>	<b>237 ± 17</b>	<b>0.41 ± 0.05</b>	<b>3.70 ± 0.41</b>
Brachet (2007)	3715	382	2.9	50



22 avril 2013





# Evaluation détaillée des impacts pour mieux cibler les leviers d'action en AB :

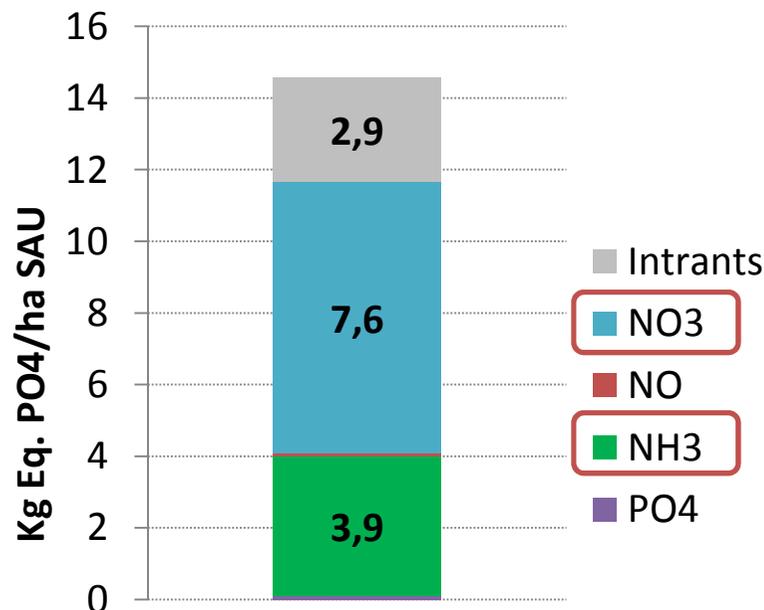
Exemple des indicateurs ACV sur le site de Thorigné

22 avril 2013

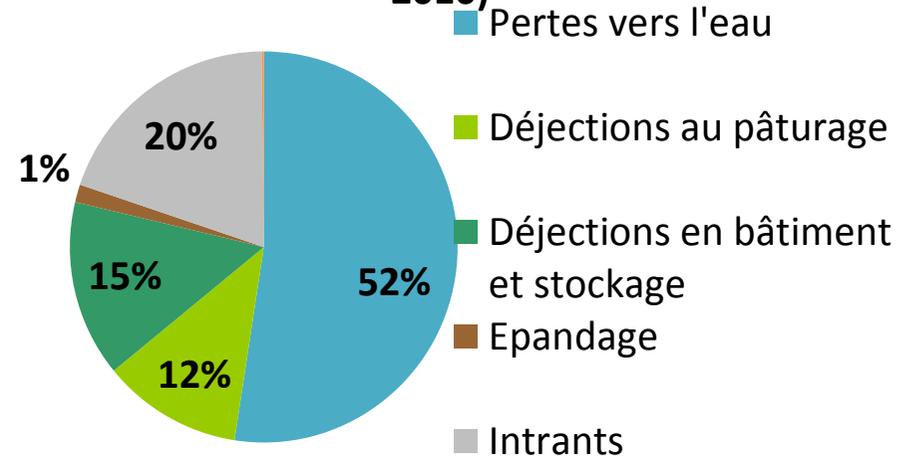


# Risque d'eutrophisation

- 14 kg Eq. PO<sub>4</sub>/ha SAU ou 5 kg Eq. PO<sub>4</sub>/100 kg de viande vive
- Principale contribution : lessivage des nitrates, 16 kg N/ha SAU
- Flux d'ammoniac liés aux déjections
- Pas d'excédent phosphore → pas de pertes par ruissellement



Contribution des différents postes à l'eutrophisation (kg Eq PO<sub>4</sub>), Thorigné 2010)

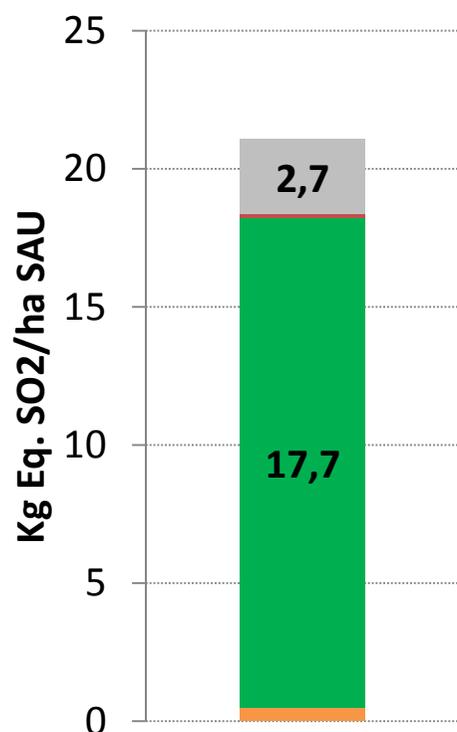


22 avril 2013

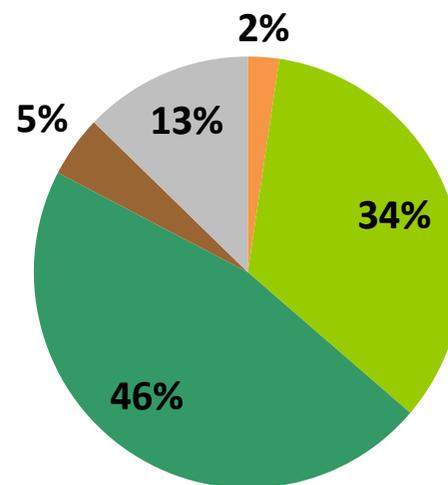


# Risque : acidification

- 21 kg Eq. SO<sub>2</sub>/ha SAU ou 7 kg Eq. SO<sub>2</sub>/100 kg de viande vive



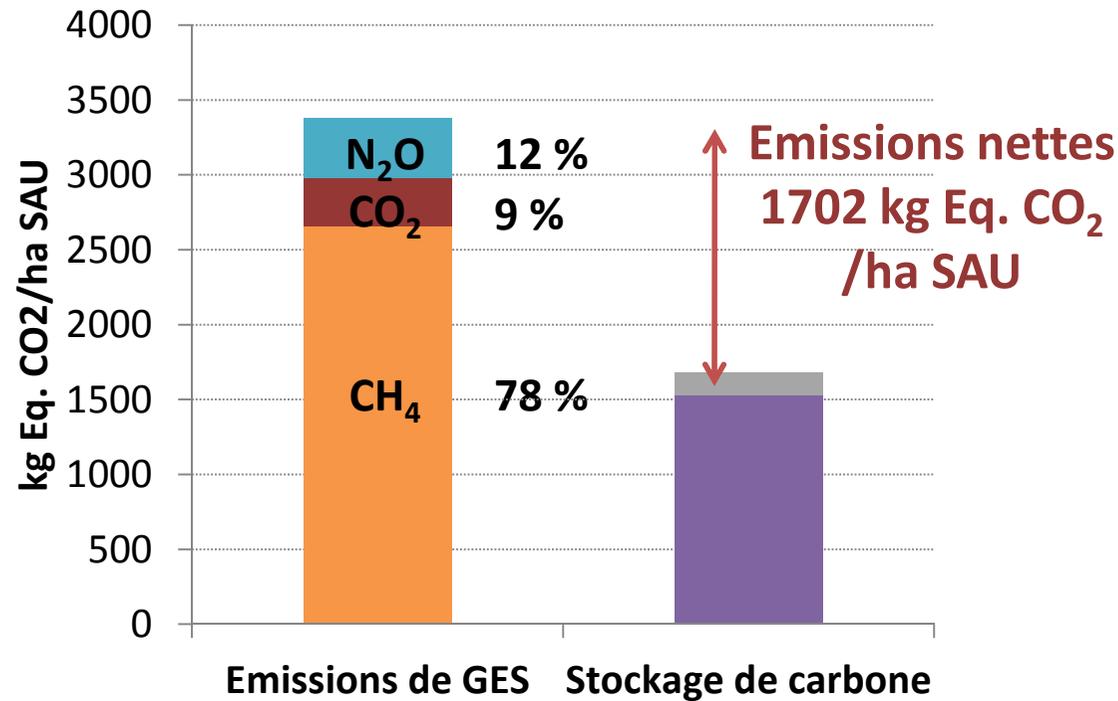
Contribution des différents postes à l'acidification (kg Eq SO<sub>2</sub>), Thorigné 2010



- Combustion d'énergie fossile
- Déjections au pâturage
- Déjections en bâtiment et stockage
- Epandage
- Intrants

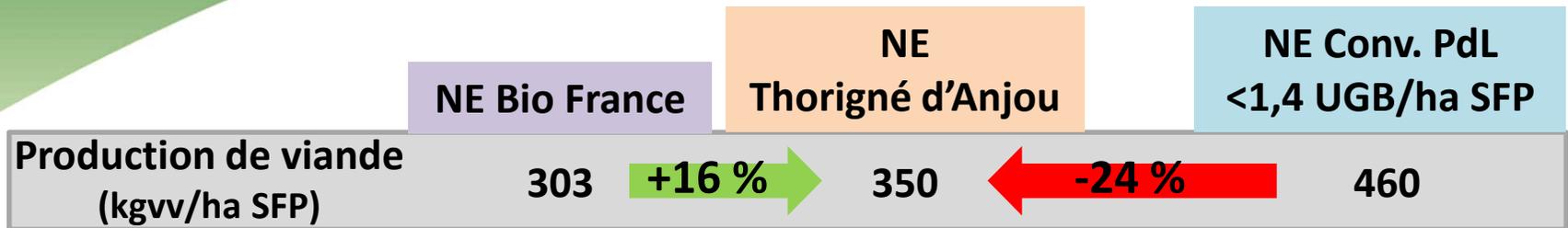
22 avril 2013

# Contributions au réchauffement climatique



- Emissions brutes :  
3,4 t Eq.CO<sub>2</sub>/ha SAU  
1 t Eq.CO<sub>2</sub>/100 kg de viande vive
- Le stockage de carbone compense 45% des émissions

22 avril 2013



Acidification	- 60 %	- 55 %
Eutrophisation	= ou >	- 30 %
GES bruts	- 20 %	- 16 %
GES nets	+ 32 %	- 11%

Un équilibre à trouver entre :

- l'augmentation de la production de viande pour **nourrir les hommes**,
- la réduction des impacts environnementaux : **en fonction du milieu**.

22 avril 2013





## Conclusion (1/2)

- Un fort engagement des éleveurs dans ce programme.
- Des références solides : acquises sur un grand nombre d'exploitations et brassant différents contextes régionaux.
- Une analyse détaillée des processus en site expérimental pour une meilleure connaissance des risques et leviers d'action en AB.
- La mise en œuvre d'une méthode d'évaluation environnementale commune, permettant des comparaisons de résultats entre exploitations bio et conventionnelles.

22 avril 2013





## Conclusion (2/2)

- L'avantage environnemental fréquent des systèmes bio démontré, y compris
  - vis-à-vis d'exploitations peu intensives,
  - vis-à-vis d'émissions à l'unité de produit.
- Les points sensibles de ce mode de production sont
  - la gestion des rotations, suite aux cultures de légumineuses,
  - l'anticipation des aléas climatiques, pour limiter les achats d'aliments.
- D'autres points forts environnementaux :  
Absence de phyto, biodiversité, produits pharmaceutiques ...: cet AM!

22 avril 2013





# Des travaux à poursuivre sur le long terme...

## Merci de votre attention

22 avril 2013

