



Photo : C. WEBER - INRA

Des fourrages de qualité pour des élevages à hautes performances économiques et environnementales

Journées AFPF 25-26 mars 2009 – Paris

Nouveaux compromis techniques pour concilier
les impératifs d'efficacité économique
et environnementale
des systèmes d'élevage herbivore

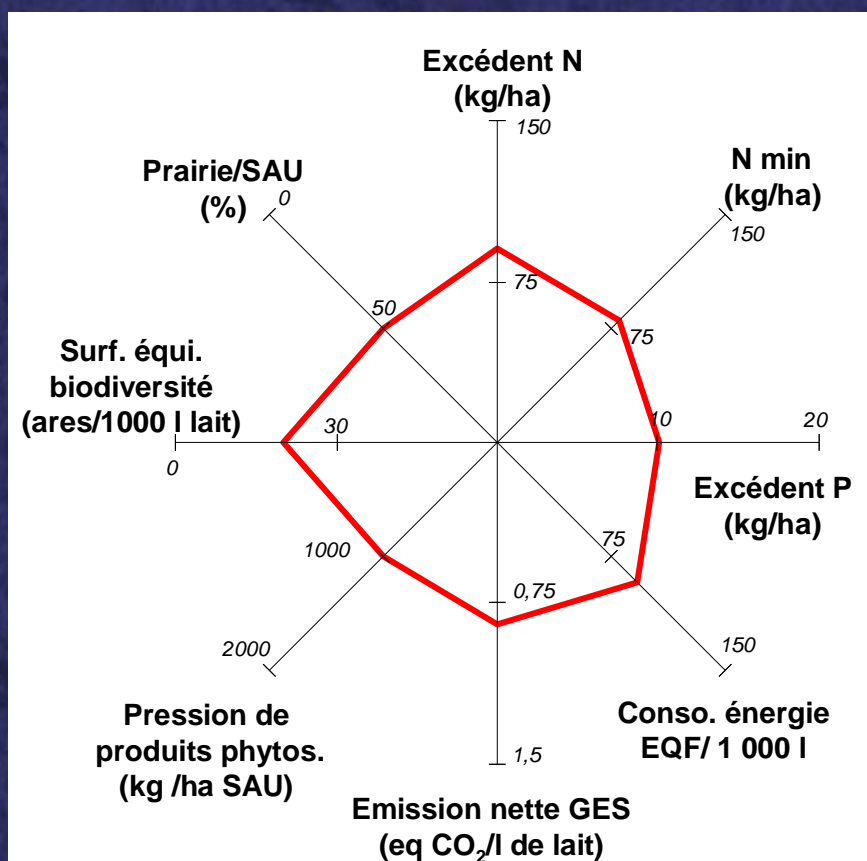
A. Le Gall, E. Beguin, J.B. Dollé, V. Manneville
A. Pflimlin

Plan de la présentation

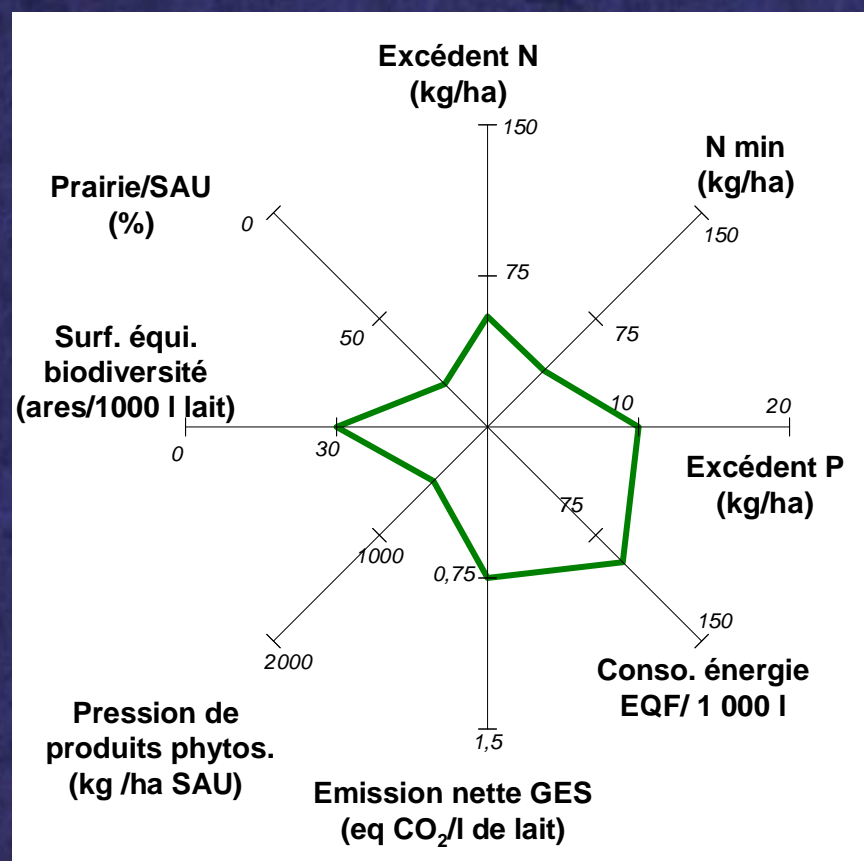
- Performances environnementales des systèmes d'élevage herbivore
- Positionnement des exploitations d'élevage par rapport à la certification "Haute Valeur Environnementale"
- Compatibilité entre performances environnementales et économiques
- Illustrations de solutions techniques pour des élevages à haute valeur économique et environnementale

Empreintes environnementales des systèmes laitiers

Systèmes de cultures fourragères
de l'Ouest
(1,6 UGB/ha, 30 % maïs, 25 % cultures)

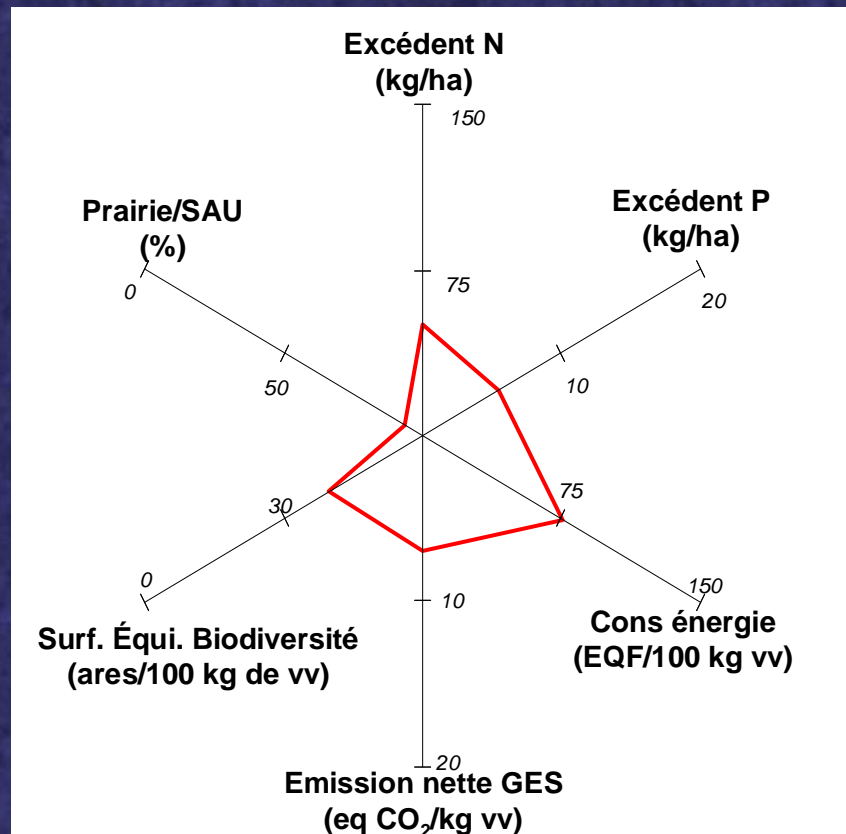


Systèmes des zones herbagères
du Nord Ouest et de l'Est
(1,2 UGB/ha, 10-20 % maïs, 10-20 % cultures)

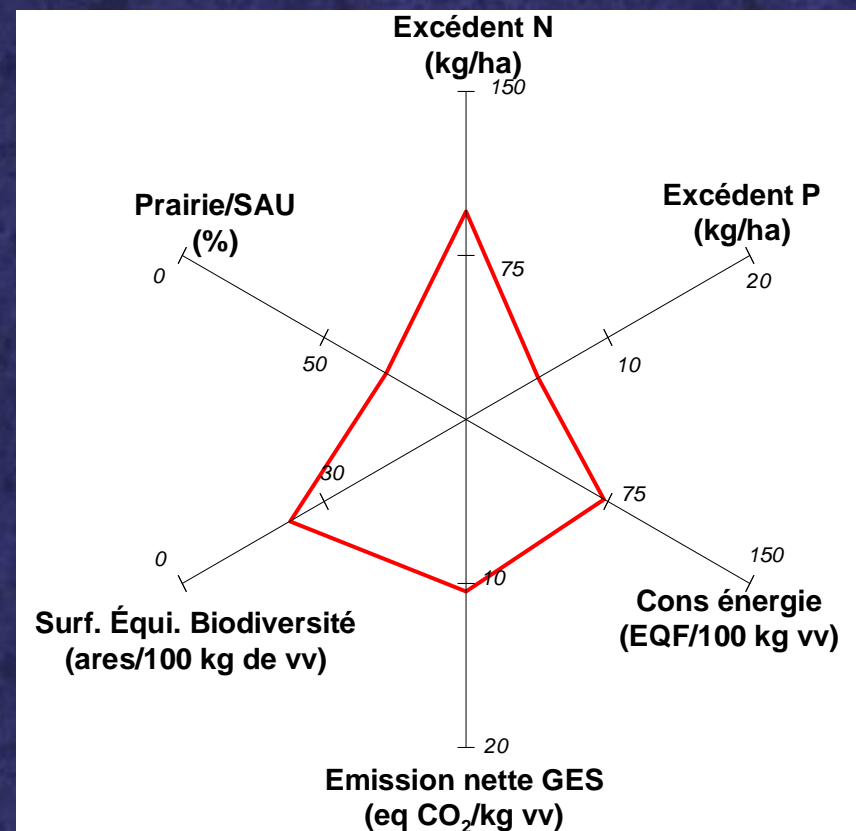


Empreintes environnementales des systèmes viande

Systèmes naisseurs
(1,2 UGB/SFP, 95 % prairies, 5 % cultures)

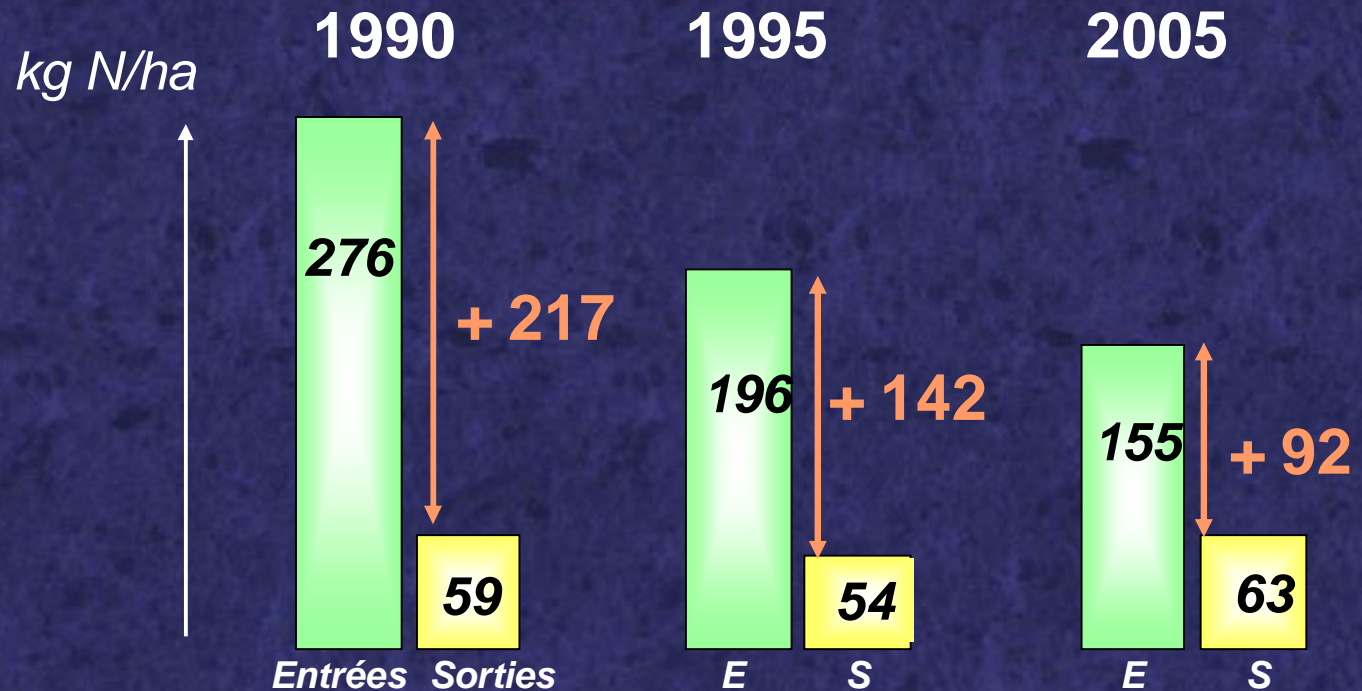


**Systèmes naisseurs-engraisseurs
de jeunes bovins**
(1,6 UGB/ha SFP, 15 % maïs, 10 % cultures)



**Faire le bilan écologique complet du système naisseur-engraisseur français
et du système naisseur + engraissement en Italie**

Des excédents d'azote deux fois plus faibles en 15 ans dans les fermes laitières de l'Ouest



% cultures/SAU :

12

20

25

% Maïs/SFP :

46

33

39

Chargement (UGB/ha SFP) :

1,8

1,8

1,8

N minéral (kg N/ha)

200

100

78

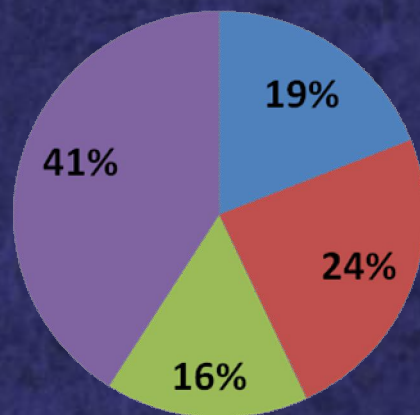
INRA

Institut de l'Elevage
CRAB

Réseaux d'Elevage

Des premiers repères sur les consommations d'énergie dans les systèmes bovins

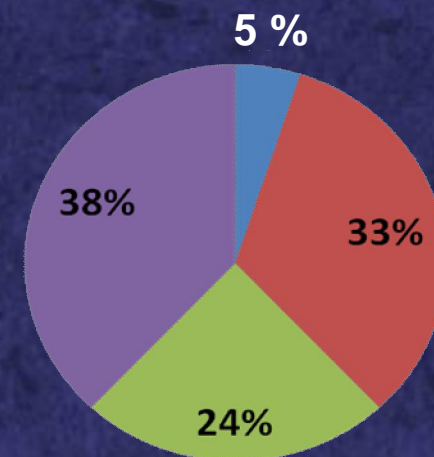
Répartition des consommations
en bovin lait



100 EQF/1 000 litres de lait

3,6 MJ/l de lait

Répartition des consommations
en bovin viande



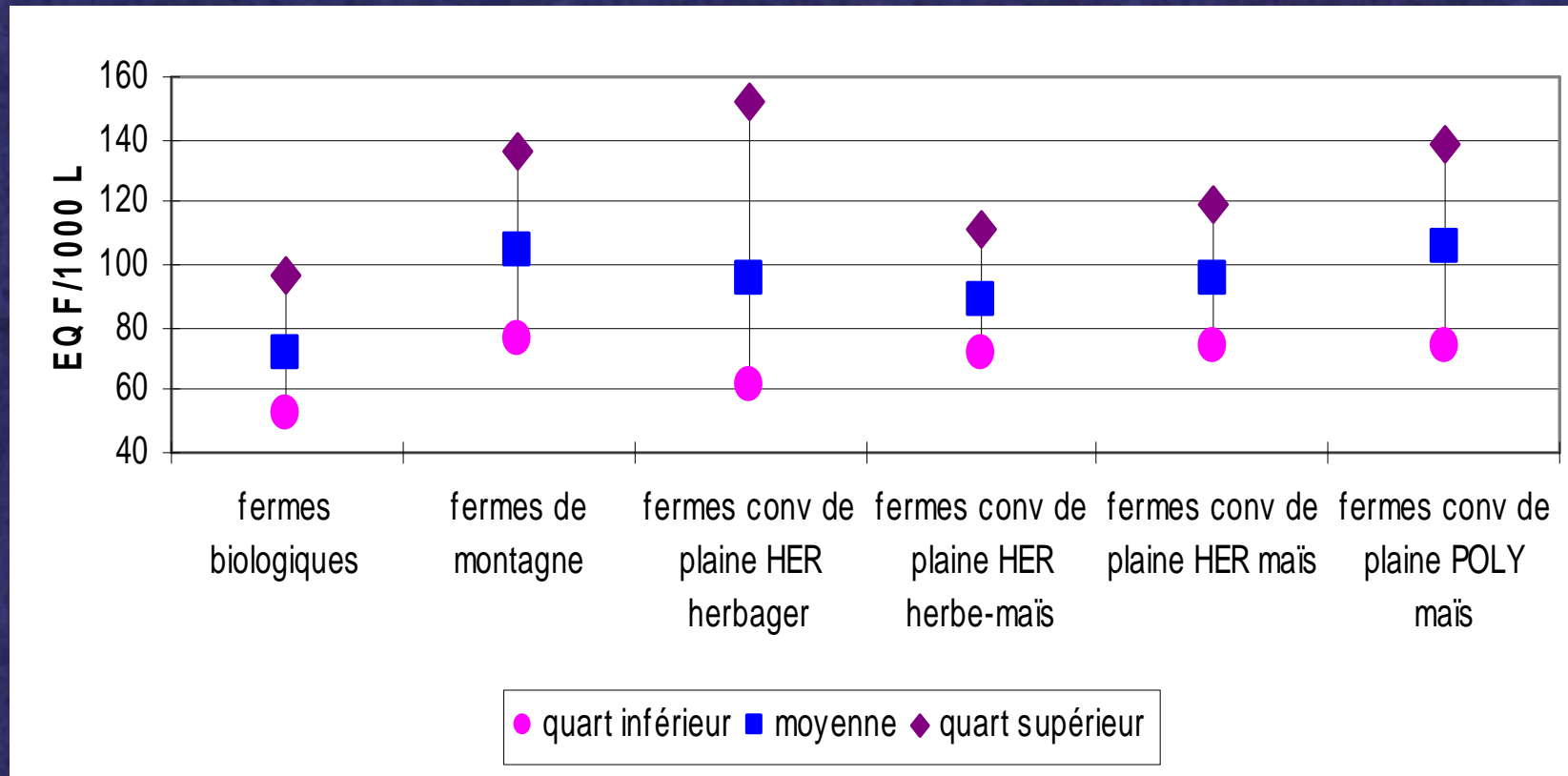
85 EQF/100 kg viande vive

30 MJ/kg VV

(20 MJ/kg porc vif)

Source : Réseaux d'Élevage, 2006 - Beguin et al., 2008

Systemes laitiers : des marges de progrès importantes



Source : Réseaux d'Élevage, 2006 - Beguin et al., 2008

- De 35 à 60 % d'écart entre les plus consommateurs et les économes
- De 20 à 35 % d'écart entre la moyenne et les économes

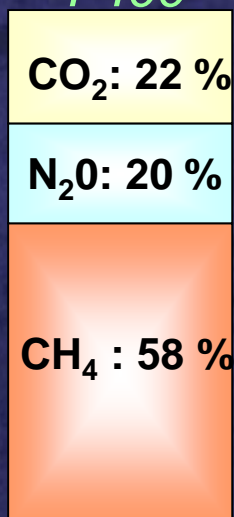
Emissions de gaz à effet de serre : intégrer le stockage de carbone sous prairies

Systèmes laitiers de plaine
(> 30 % maïs SFP)

Systèmes naisseurs
herbagers

Eq CO₂/ha SAU

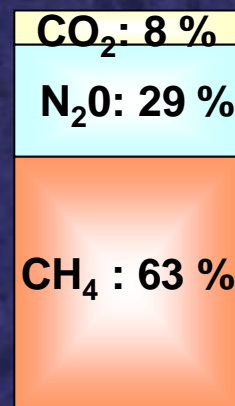
4 400



210



3 400



1 360



Emissions brutes Stock. carbone

Emissions brutes Stock. carbone

Taux de compensation

5 %

40 %

Emissions brutes

(kg eq CO₂/kg de lait
ou de viande)

0,9 - 1,1

12 - 15

Emissions nettes

(kg eq CO₂/kg de lait
ou de viande)

0,8 - 1,0

6 - 8

Emissions de gaz à effet de serre : prendre en compte toutes les facettes du problème

- **Intégrer le stockage du carbone en dépit des incertitudes sur les niveaux de stockage annuel** (variable selon l'âge, le mode d'exploitation de la prairie et les conditions climatiques)
- **Maintenir l'élevage herbivore et les prairies permet de conserver des stocks importants de carbone**
- **Faire valoir aussi les effets positifs du carbone organique sur la fertilité des sols et la productivité des agro-systèmes**
- **Ne pas se focaliser sur les seuls gaz à effet de serre**

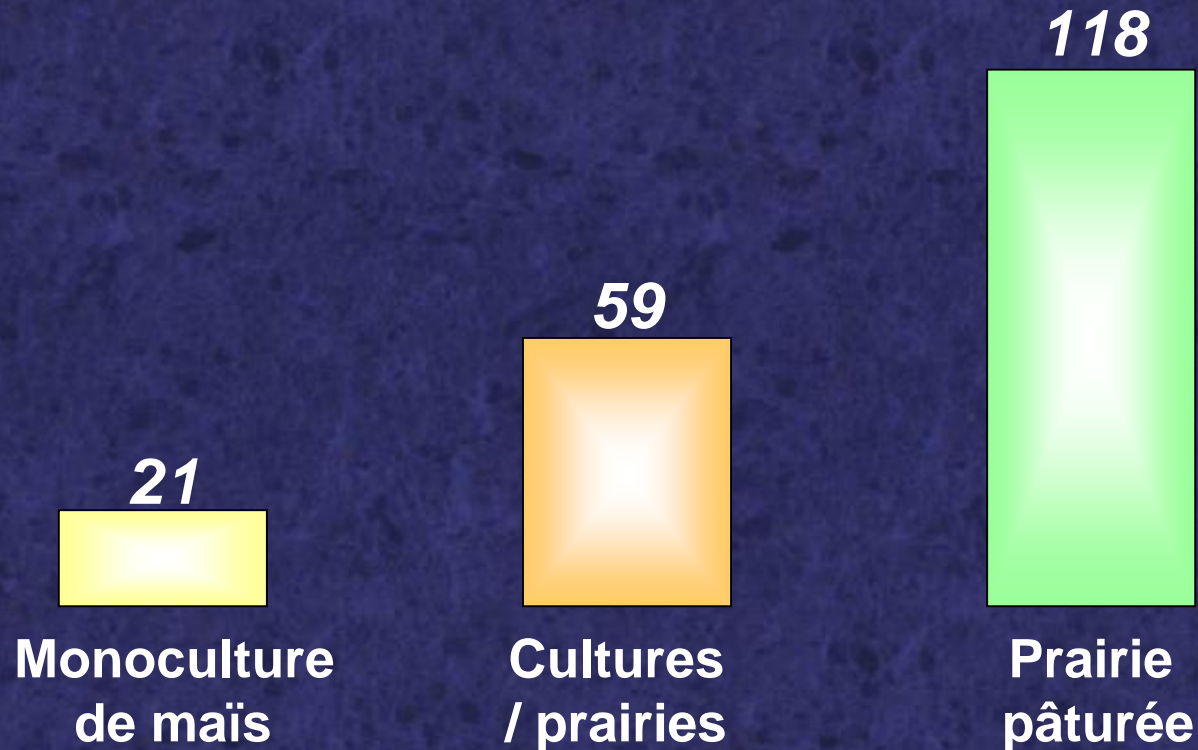
Les systèmes d'élevage herbivores favorables à la biodiversité ordinaire et producteurs de paysages

- Les prairies permanentes et la diversité des modes d'exploitation sont favorables à la biodiversité (*Dumont et al., 2007*)
- Les prairies entraînent une forte diversité de la macrofaune du sol (*Lamandé et al., 2004*)
- Les infrastructures écologiques (haies, espaces boisés,...) favorisent la biodiversité végétale, l'entomofaune, les oiseaux et les petits mammifères
- Les prairies et les infrastructures écologiques participent à la connectivité des espaces naturels

Surface équivalente biodiversité : 20 à 30 ares/ 1 000 l de lait,
25 à 50 ares/100 kg viande vive

Les prairies sont favorables à la diversité de la macrofaune du sol

Nbre de vers de terre
/ m²



Lamandé et al., 2004 - Programme GESSOL, 2008

Quelques repères d'indicateurs environnementaux exprimés à l'hectare

		Production laitière	Production viande bovine	Production porcine	Production de blé
	Unité	Van der Werf et al., 2007	Institut de l'Elevage, 2009	Espagnol et al., 2008	Williams, 2006
Eutrophisation	kg éq. PO ₄	39	18	38	22
Effet de serre	kg éq. CO ₂	5 067	4 120	4 266	3 280
Conso énergie	MJ	20 227	14 400	28 396	18 100
	EQF	565	403	793	492
Biodiversité*	ares SB/ha	> 60	> 75	< 5	< 20

* Nos estimations

Des périmètres à préciser et des valeurs à consolider

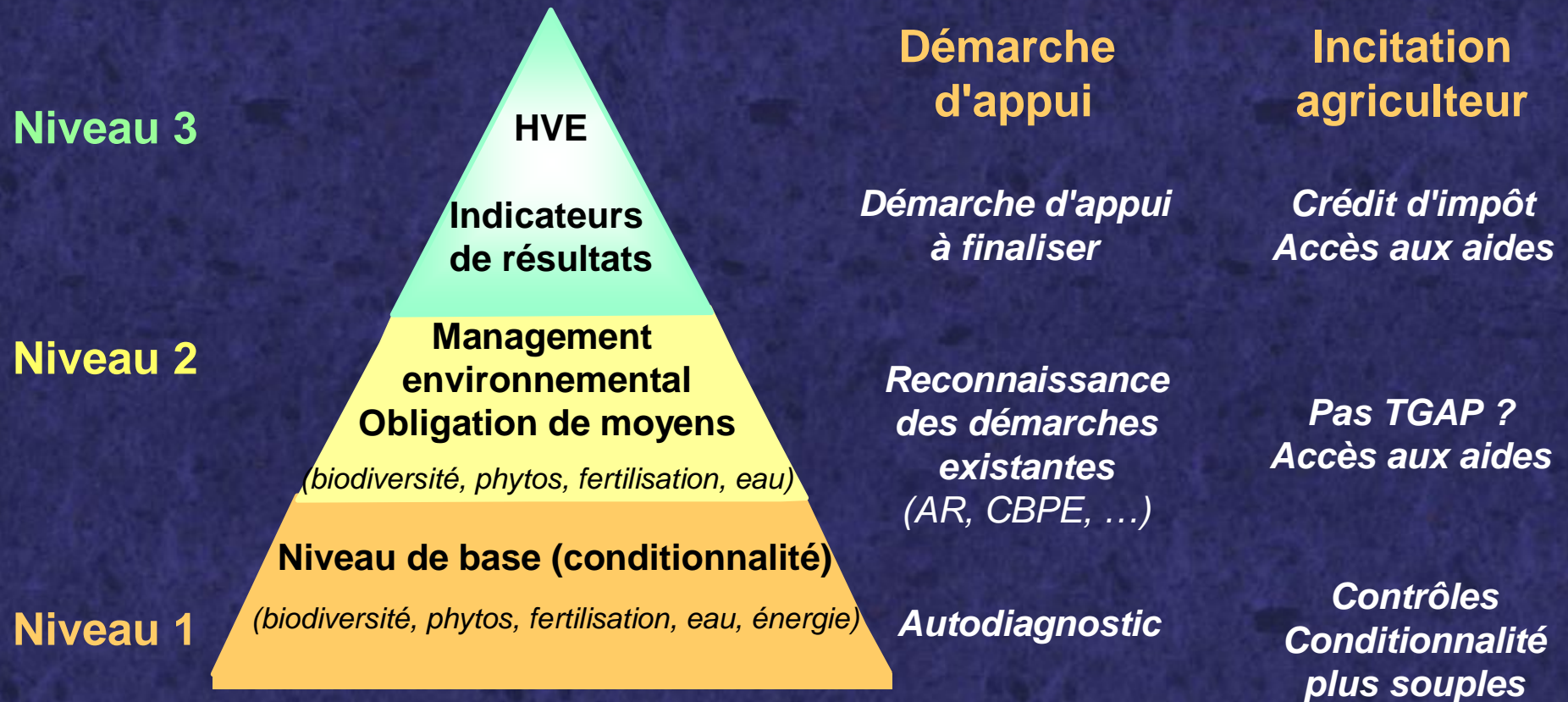
Quelques repères d'indicateurs environnementaux exprimés au kg de viande vive

		Viande bovine	Viande porcine	Viande de volaille
	Unité	Cederberg, 2004	Espagnol, 2008	Williams, 2006
Eutrophisation	kg éq. PO_4	0,048	0,02	0,065
Effet de serre	kg éq. CO_2	10,9	2,3	6
Conso. énergie	MJ	28	15	16
	EQF	0,8	0,41	0,45
Biodiversité*	m^2	20-40	< 1	< 1

* Nos estimations

***Positionnement des exploitations
d'élevage par rapport à la certification
"Haute Valeur Environnementale"
issue du Grenelle de l'Environnement***

Certification environnementale : un objectif de 50 % d'exploitations engagés en 2012



**A croiser avec l'information
environnementale des produits**

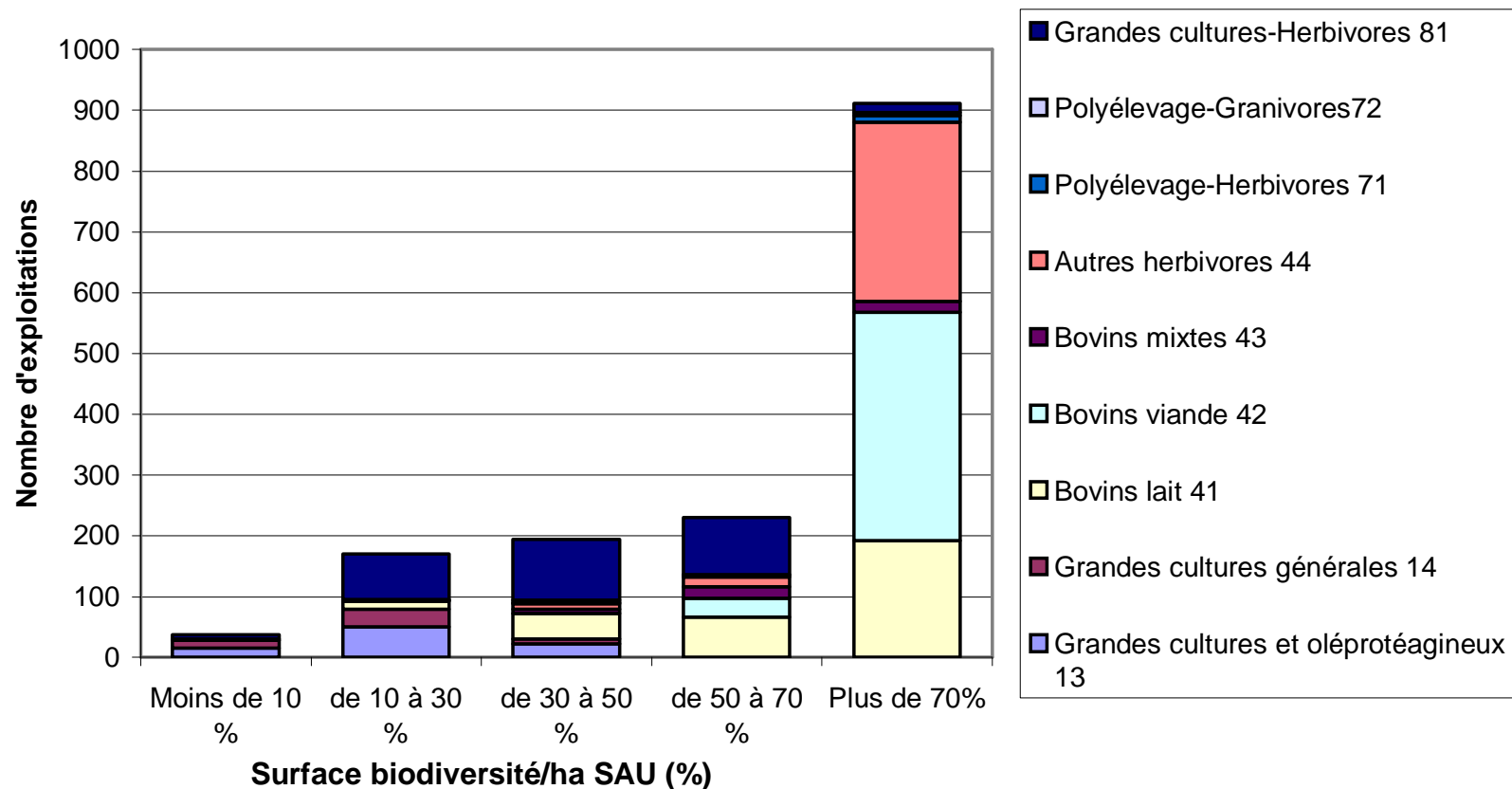
Des indicateurs en discussion pour la certification Haute Valeur Environnementale

Domaine	Indicateurs
Biodiversité	% infrastructures agro écologiques/SAU % culture annuelle principale/surface assolable
Stratégie phytosanitaire	Indice de fréquence de traitement (IFT)
Gestion de la fertilisation	Entrées d'azote du bilan entrées/sorties à l'exploitation (Kg/haSAU) Excédent d'azote du bilan entrées/sorties à l'exploitation (kg/ha SAU)
Gestion quantitative de l'eau	Efficiencce de l'eau issue de l'irrigation
Energie	Consommations d'énergie directe (MJ par ha de SAU)
Ensemble	% charges (opérationnelles + eau, gaz, électricité, transport, travaux par tiers) / produits de l'exercice

Une contribution positive des exploitations herbivores à la biodiversité

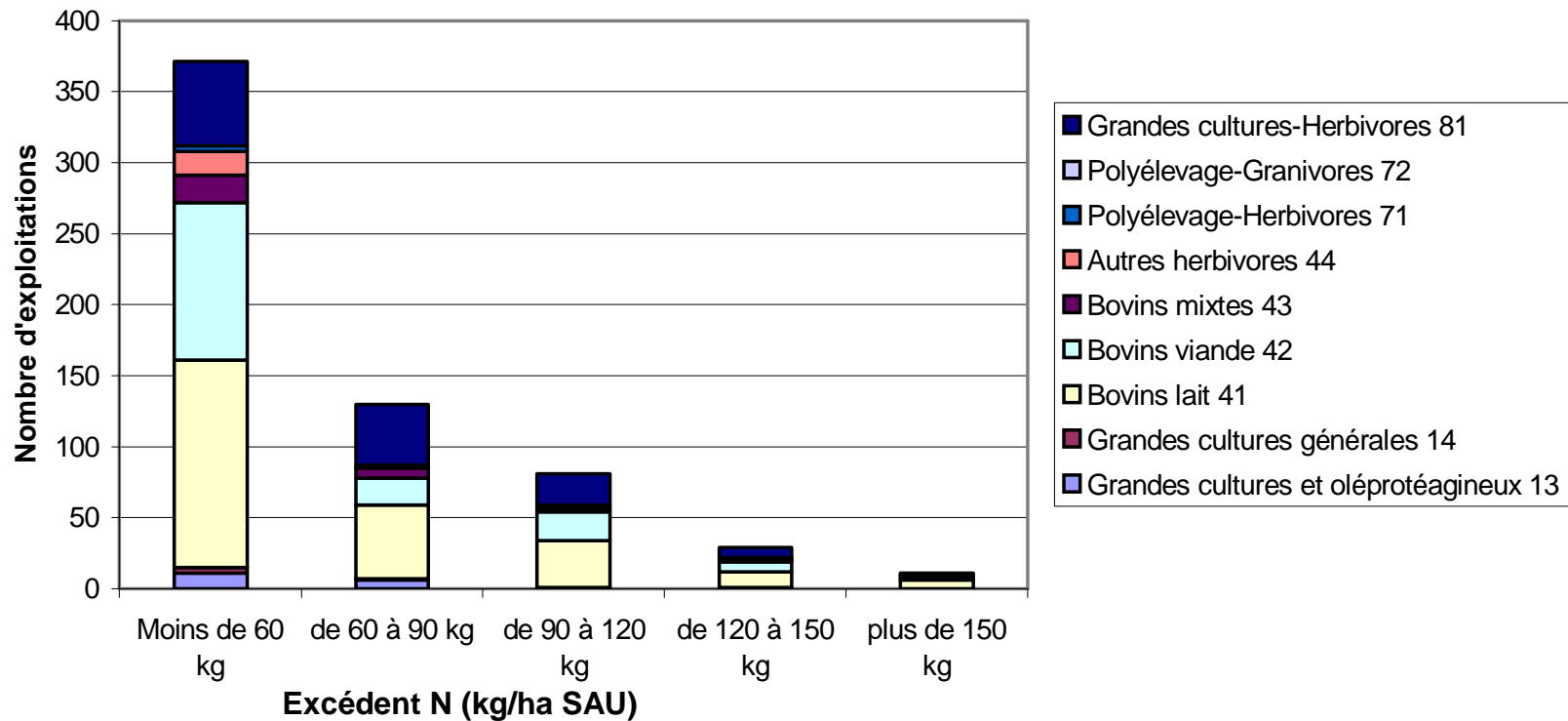
1 ha prairie = 1 ha eq biodiversité

1 ha couvert herbacé = 1 ha eq biodiversité



70 % des exploitations présentent plus de 50 % de la SAU en surfaces équivalentes en biodiversité

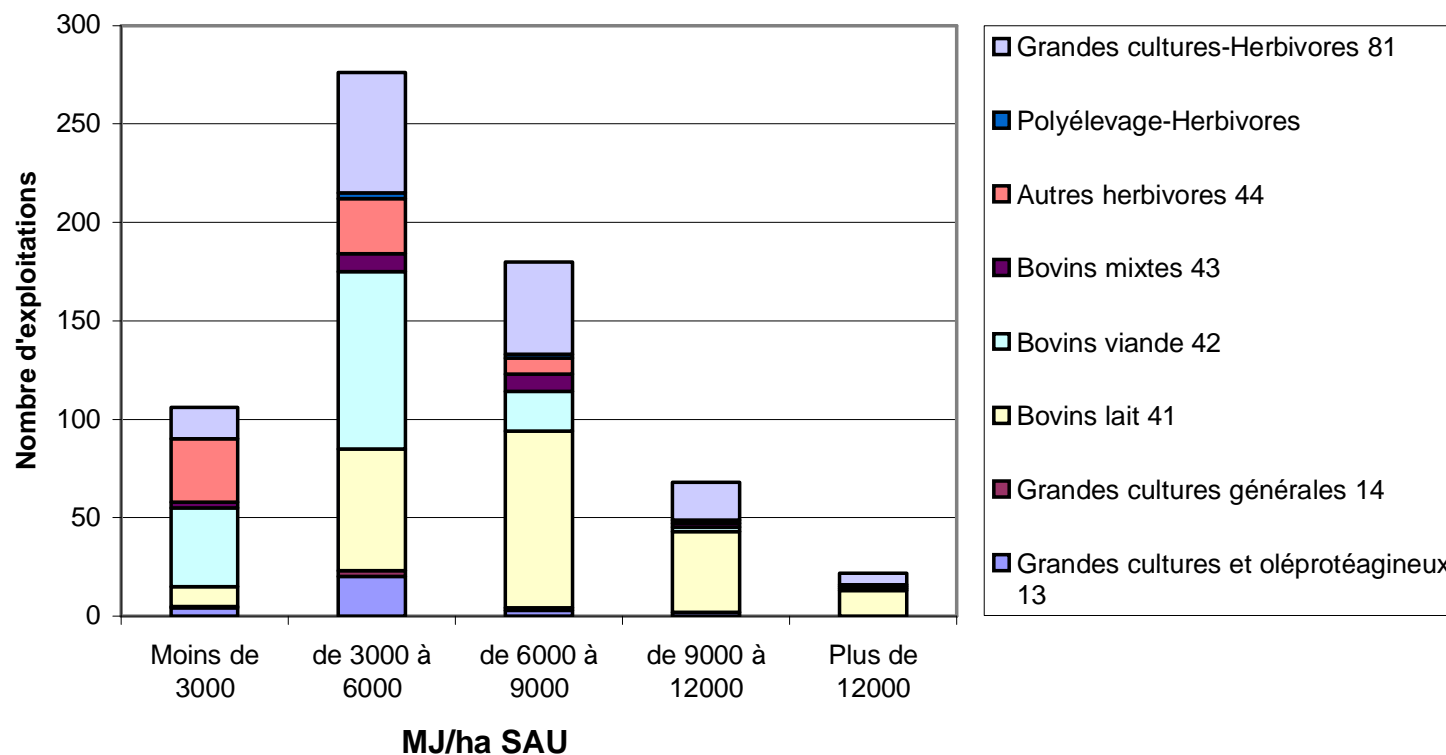
Des excédents d'azote modérés



Source : Données Réseaux d'Elevage, 2006 - Traitement Institut de l'Elevage, 2009

60 % des exploitations herbivores affichent un bilan inférieur à 60 kg N/ha SAU

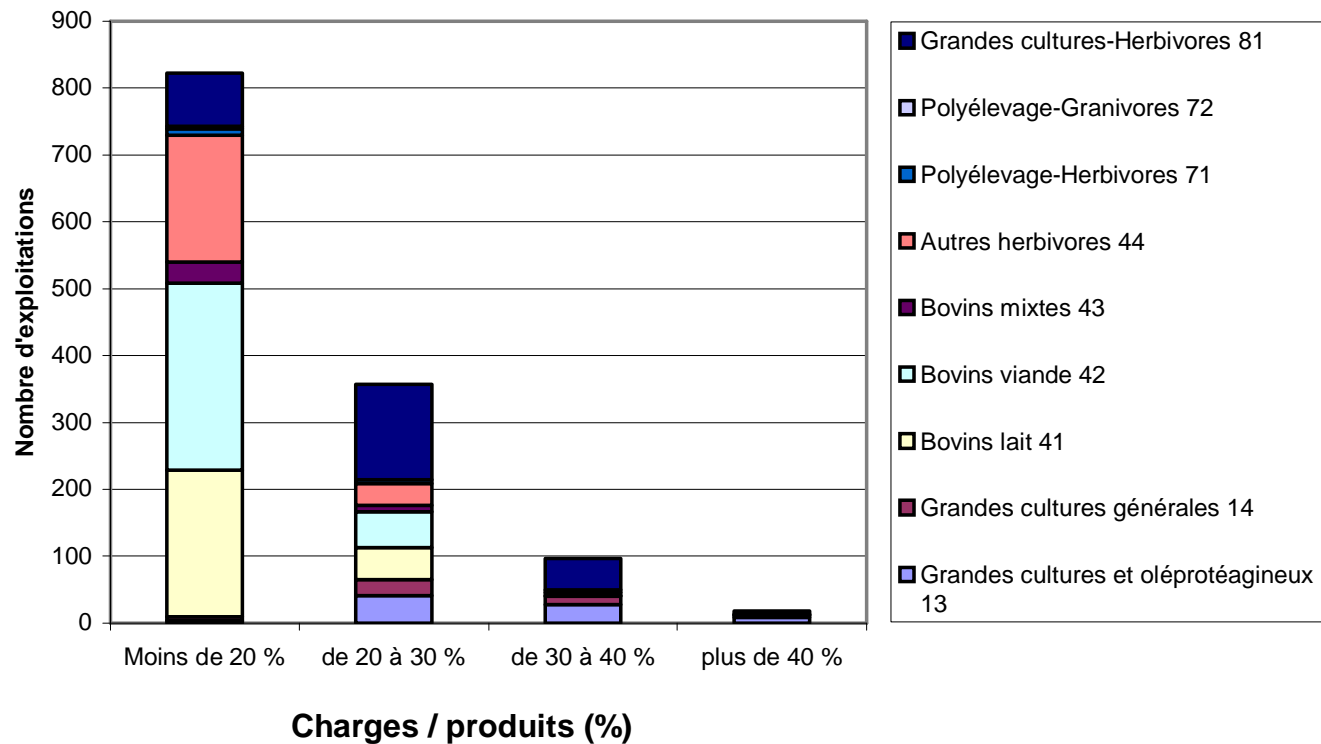
Des consommations d'énergie directe liées à la réfrigération du lait et aux fourrages stockés



Source : Données Réseaux d'Elevage, 2006 - Traitement Institut de l'Elevage, 2009

85 % des exploitations consomment moins de 9 000 MJ/ha (250 EQF/ha)

Un poids des intrants relativement faible



Source : Données Réseaux d'Élevage, 2006 - Traitement Institut de l'Élevage 2009

**Plus de 90 % des exploitations
ont un poids des intrants/PB inférieur à 30 %**

Vers la Haute Performance Environnementale ?

- Les exploitations herbivores présentent plutôt de bonnes performances environnementales
- Une bonne part d'entre elles pourrait prétendre à la qualification Haute Valeur Environnementale
- Des discussions à poursuivre sur :
 - *La pertinence des indicateurs proposés*
 - *Les seuils ou valeurs cibles à retenir*
 - *Le lissage des valeurs sur 3 années*
 - *L'agrégation des indicateurs*

***Compatibilité entre performances
environnementales et économiques***

Limiter les intrants conduit à réduire les charges et peut améliorer l'efficacité économique

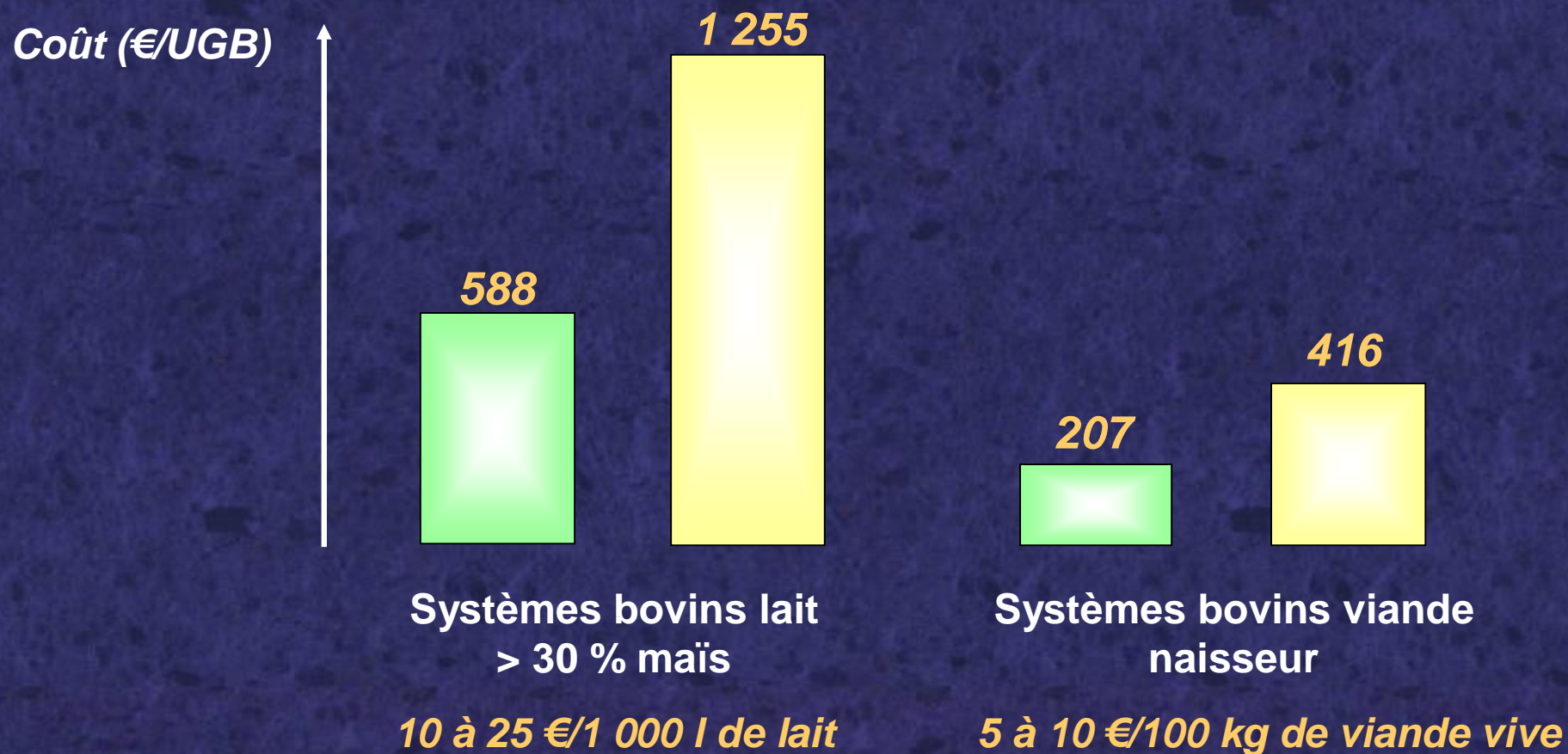
Consommations d'énergie et efficacité économique des exploitations laitières en zone de plaine (système herbe-maïs)

	Quart inférieur	Moyenne	Quart supérieur
sur la consommation d'énergie /1000 litres			
Nbre de fermes	12	50	12
% maïs /SFP	20	20	18
Chargement (UGB/ha)	1,35	1,34	1,26
Production laitière (l/ VL)	7017	6831	6609
Concentrés (g/litre)	170	198	220
Consommations d'énergie			
- EQF/ha SAU	376	434	471
- EQF/ 1 000l	72	89	11
EBE / Produit Brut %	55	50	48

Source : Données Réseaux élevage 2006 - Beguin et al., 2008

La mise en conformité environnementale (PMPOA) conduit à réaliser des investissements importants

■ Amélioration existant ■ Surcoût stockage des bâtiments neufs



Manneville et al., 2008

Journées AFPP 2009

Un élevage à hautes performances environnementales contribue-t-il à une bonne valorisation du lait et de la viande ?

- **Une activité agricole à bonnes performances environnementales contribue sans doute à l'image des produits, à leur acceptabilité**
- **Sauf agrobiologie et productions sous AOC,... il n'y a pas encore de plus values pour les produits issus d'une agriculture à bonne valeur environnementale**
- **Des concurrences possibles avec des produits issus d'autres pays dont les normes environnementales sont moins strictes**
- **Nécessaire d'avoir des politiques publiques cohérentes et pérennes permettant la mise en œuvre de mesures environnementales**

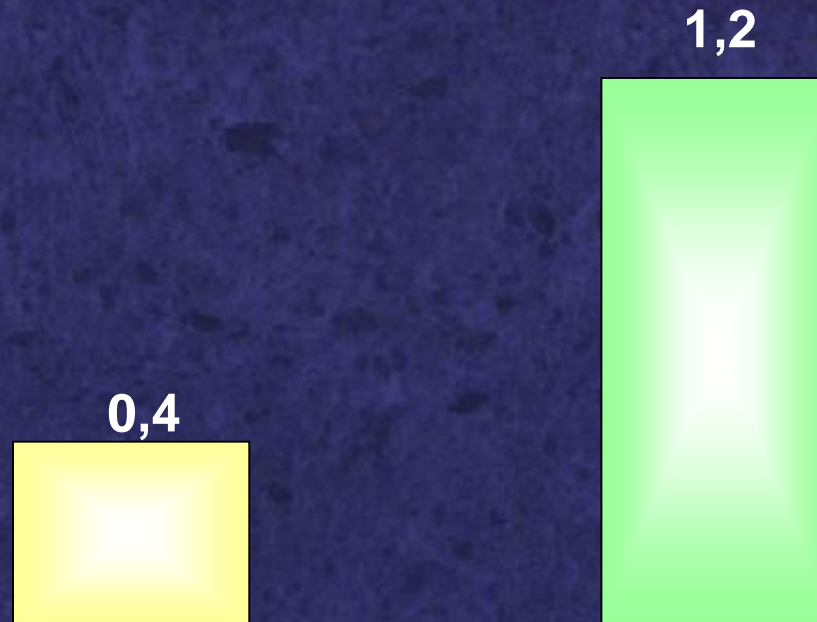
***Illustrations de solutions techniques
pour des élevages à haute valeur
économique et environnementale
autour des fourrages***

Des prairies permanentes productives pour stocker du carbone et contribuer à la biodiversité

- **Maintenir les prairies permanentes pour préserver les stocks importants de carbone dans les sols**
- **Sursemer du trèfle blanc pour améliorer leur productivité et économiser de l'azote minéral**
- **Préserver la diversité d'utilisation des surfaces pour obtenir une bonne biodiversité floristique, de la faune du sol et de l'entomofaune (*Farruggia et al., 2006 ; Dumont et al., 2007*)**

Les légumineuses : un des piliers de l'élevage à haute valeur environnementale

MJ/UFL produit



RGA + trèfle blanc
pâturé

RGA + 150 N/ha
pâturé

Protoxyde d'azote
Eq CO₂/ha

0

465

Lessivage d'azote
(kg N/ha)

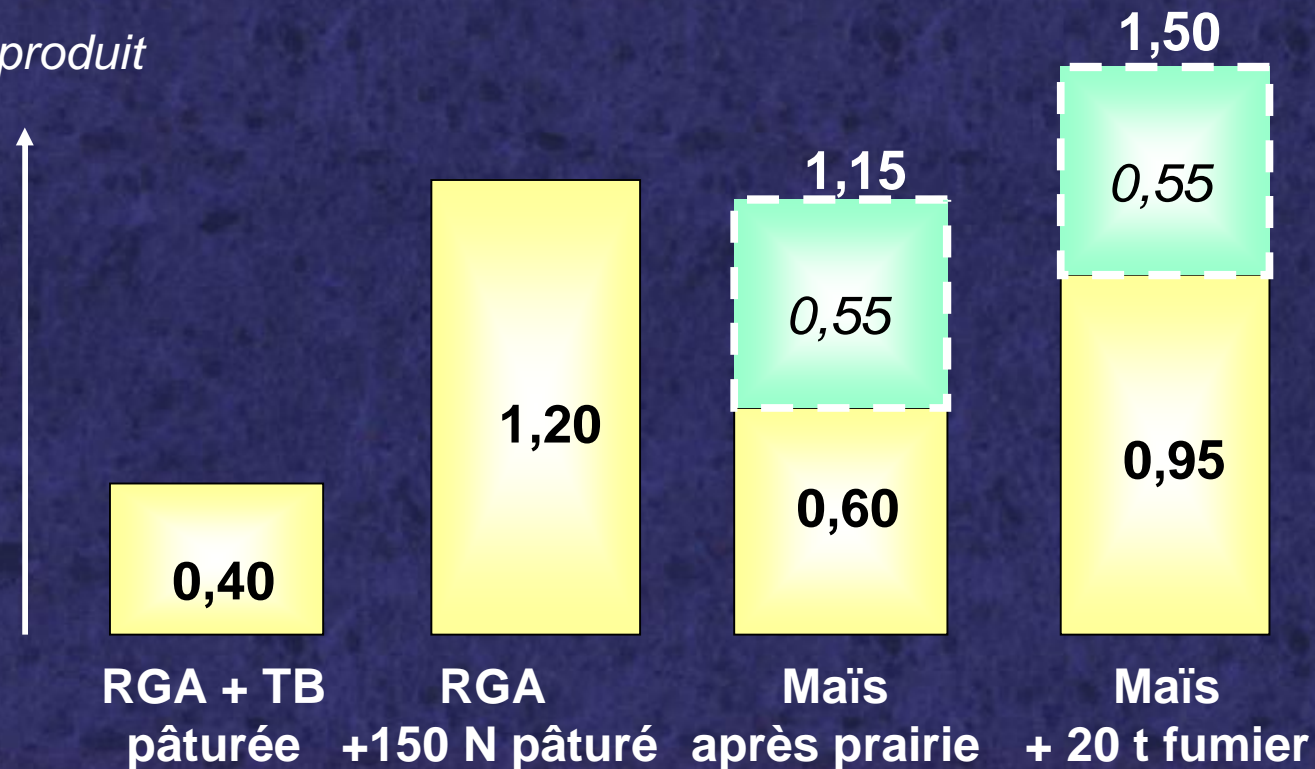
=

Adapté de Besnard et al., 2006

Du maïs économe et propre avec des engrais de ferme et des cultures intermédiaires

■ Energie étable ■ Energie au champ

MJ/UFL produit



Pertes d'azote
nitrique (kg/ha)

30-50

30-50

40-80

30-60

Une fertilisation essentiellement basée sur les engrais de ferme

- **Recyclage des engrais de ferme et légumineuses prairiales doit permettre de réduire fortement les achats d'engrais minéraux : vers zéro N, P, (K) dans les fermes d'élevage**
- **Un impact environnemental évident : 1 kg d'azote minéral = 12 kg d'Equivalent CO₂**
- **Le bilan des minéraux pour valider, vérifier, consolider les bonnes pratiques mises en œuvre**

Du pâturage pour maîtriser les coûts et limiter les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre

- **Le pâturage : un bon moyen pour maîtriser les coûts de production**
- **Des pertes d'azote nitrique modérées pour des fertilisations inférieures à 200 kg N/ha et des taux de trèfle blanc < 50 % en été**
- **Des coûts énergétiques plutôt faibles (surtout avec légumineuses) et des émissions totales de gaz à effet de serre inférieures de 25 à 35 % (au litre de lait produit) par rapport aux fourrages stockés**

Des sources de protéines européennes pour réduire les émissions de CO₂ liées aux concentrés

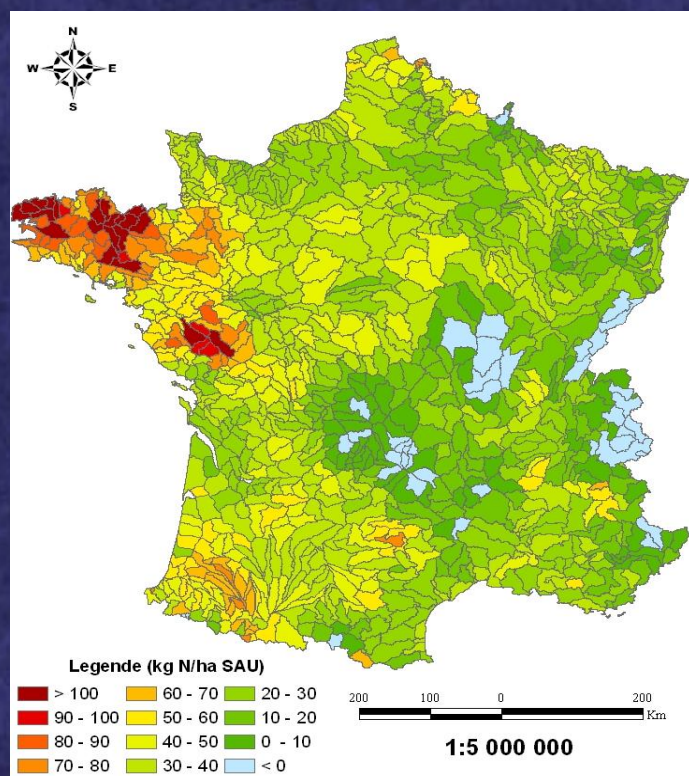
- Peu de marges de manœuvre alimentaires pour réduire les émissions de méthane entérique
- Apport d'acides gras polyinsaturés (graines de lin par exemple) pourrait avoir un effet mais à confirmer sur le temps long
- Ajuster les apports de concentrés en valorisant correctement les fourrages
- Remplacer le tourteau de soja sud américain par le tourteau de colza métropolitain (étude Unip : - 15 % sur l'empreinte carbone du lait)

Conclusions

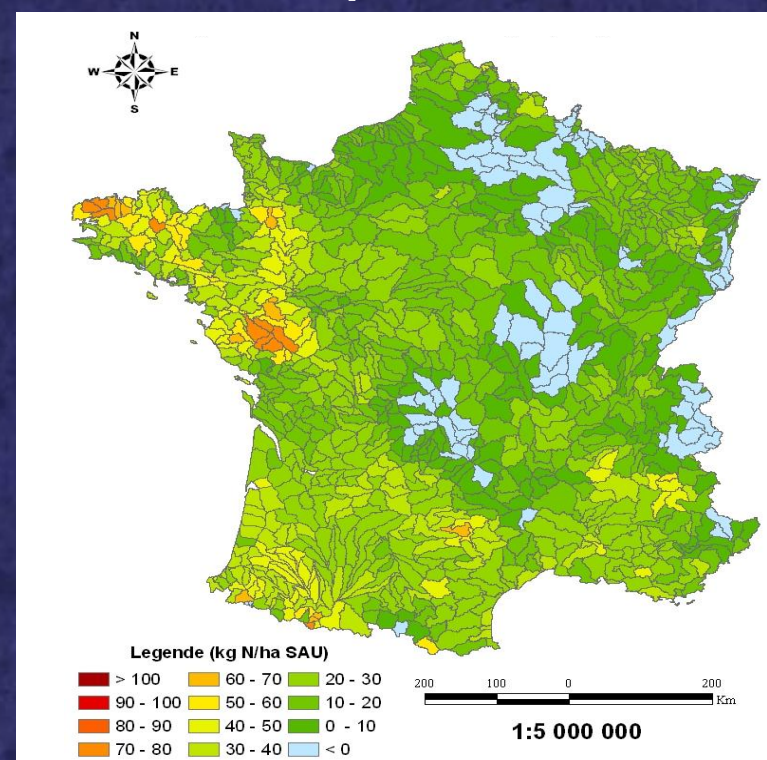
- La majorité des systèmes d'élevage herbivores présentent de bonnes performances environnementales, permises par la prairie permanente et temporaire
- Il existe des solutions techniques pour améliorer les bilans économiques et écologiques, mais il faut les raisonner globalement au niveau de l'exploitation
- L'élevage à hautes performances environnementales nécessite des recherches intégrées mais aussi une agrégation pondérée des indicateurs
- Il faut aussi considérer les aspects sociaux, autre pilier de la durabilité

Des projections encourageantes des bilans de l'azote pour 2015

Bilan Azote type CORPEN
Situation RGA 2000

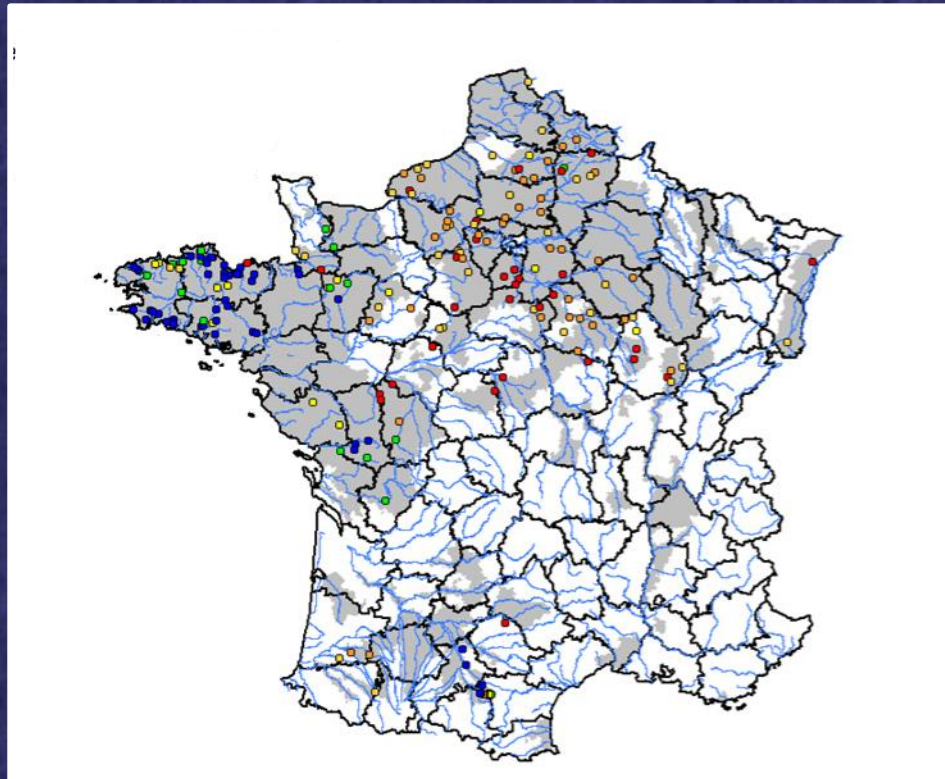


Bilan Azote type CORPEN
Situation 2015 avec fertilisation azotée optimisée



Source : Institut de l'Elevage, CNIEL, 2006

Des premiers effets sur la teneur en nitrates de l'eau mais la situation reste fragile



Variations 2005/1993 pour les eaux superficielles des zones vulnérables

LEGENDE

■ Diminution forte $x \leq -5$ mg/l	(54)
■ Diminution faible $-1 > x > -5$ mg/l	(22)
■ Stabilité $-1 \leq x \leq 1$ mg/l	(14)
■ Augmentation faible $1 < x < 5$ mg/l	(36)
■ Augmentation forte $5 \leq x \leq 10$ mg/l	(40)
■ Augmentation très forte $x > 10$ mg/l	(32)
■ Zones vulnérables (2003)	

Source : MEDAD et Oieau, 2007