

Les flux d'azote liés aux élevages :

Réduire les pertes, rétablir les équilibres



COMIFER Jeudi 5 Avril 2012

Questions posées aux experts

Réaliser un état des lieux des connaissances sur les flux d'azote dans les élevages

- Intégrer l'ensemble du cycle de l'azote et quantifier les flux associés aux activités d'élevage
- Eclairer le contexte historique et les déterminants juridiques, économiques et sociaux
- Faire l'analyse comparée des flux d'azote pour différents systèmes d'élevage dans le contexte français
- Identifier les leviers d'action pour réduire les pertes d'azote et restaurer la qualité des milieux.

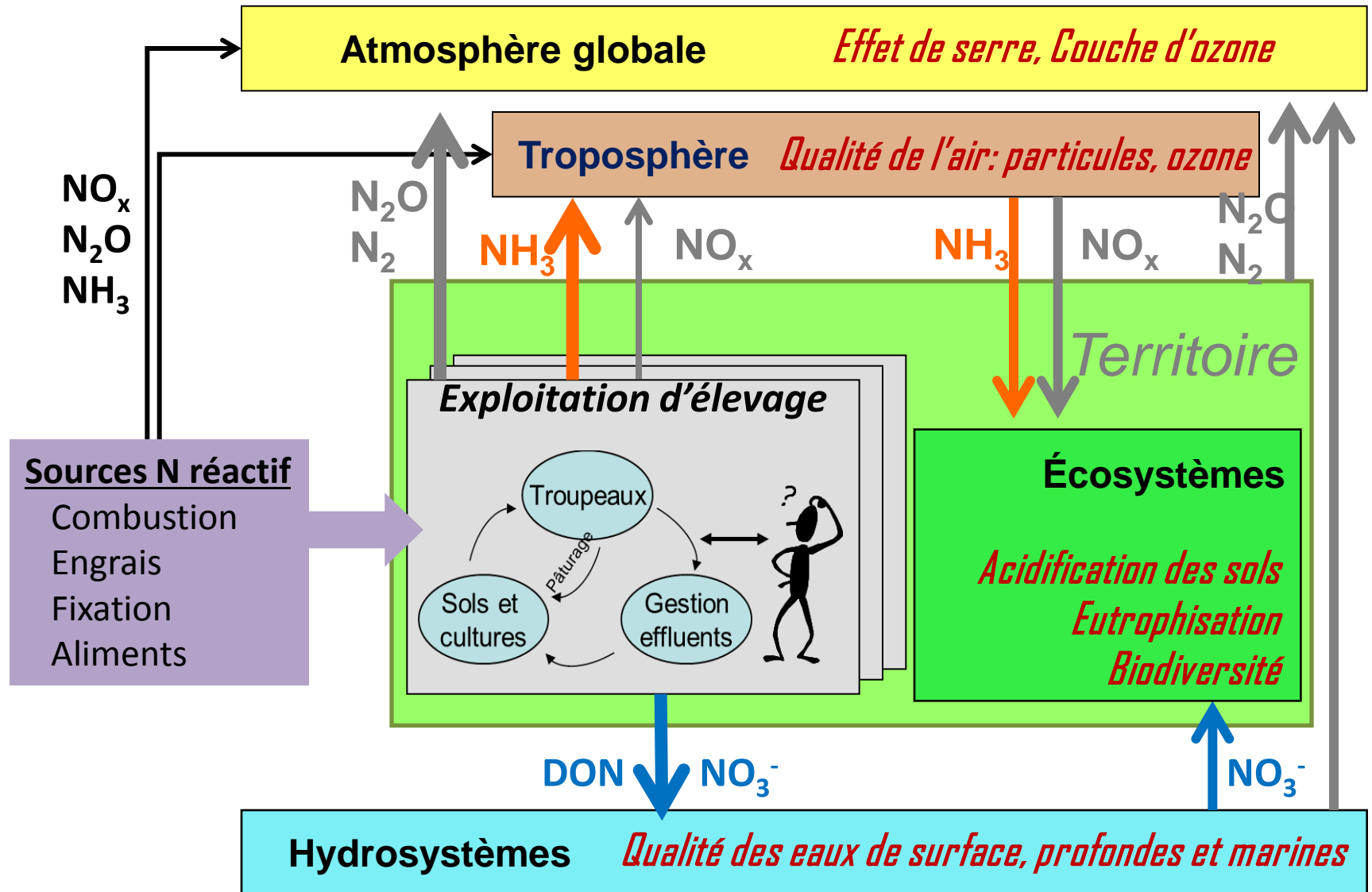
Un collectif de 22 experts

Plan de la présentation

- Contribution de l'élevage aux pressions azotées sur les territoires
- Complexité des flux dans les systèmes de production animale
- Leviers d'action pour améliorer l'efficacité de l'azote et limiter les impacts
- Focus sur les effluents et la fertilisation
- Conclusion

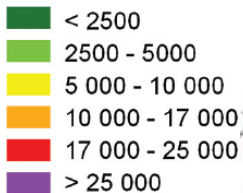
***Contribution de l'élevage
aux pressions azotées
sur les territoires***

La cascade de l'azote : transferts et impacts

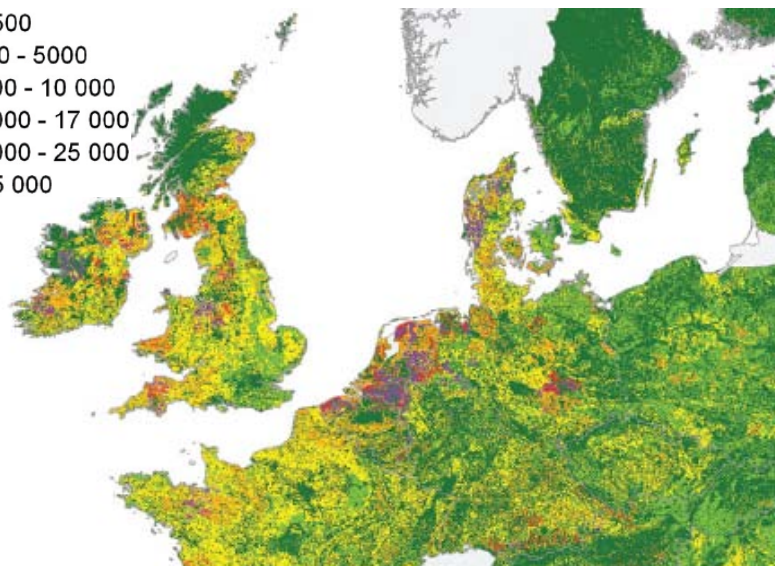


Une forte variabilité des excédents d'azote en Europe (kg N/km²/an)

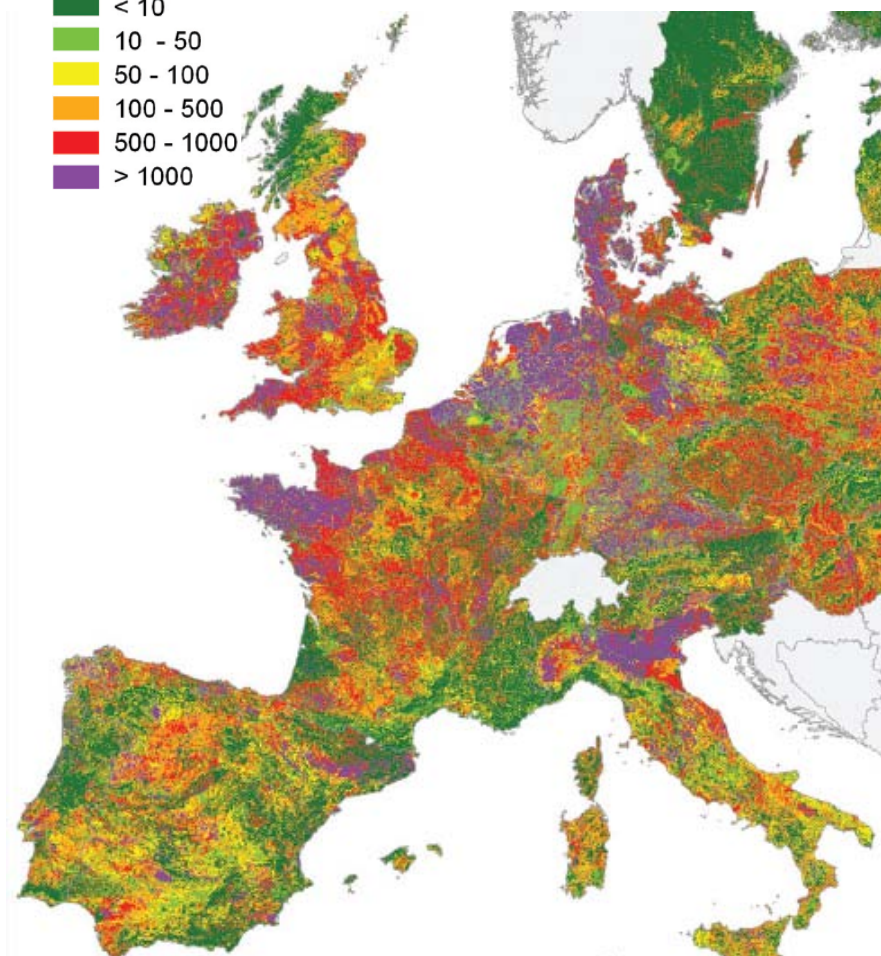
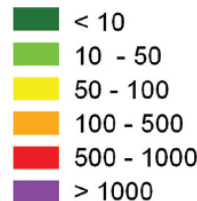
(kg N/km²/an)



Bilan N

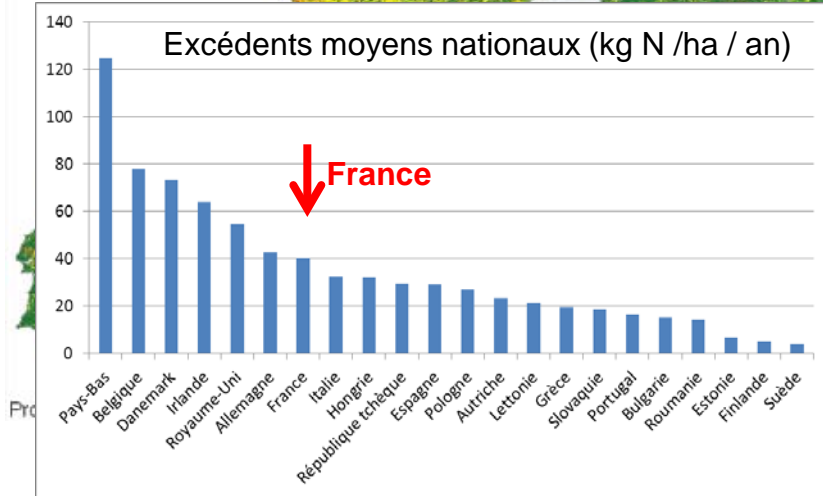


Emission NH3

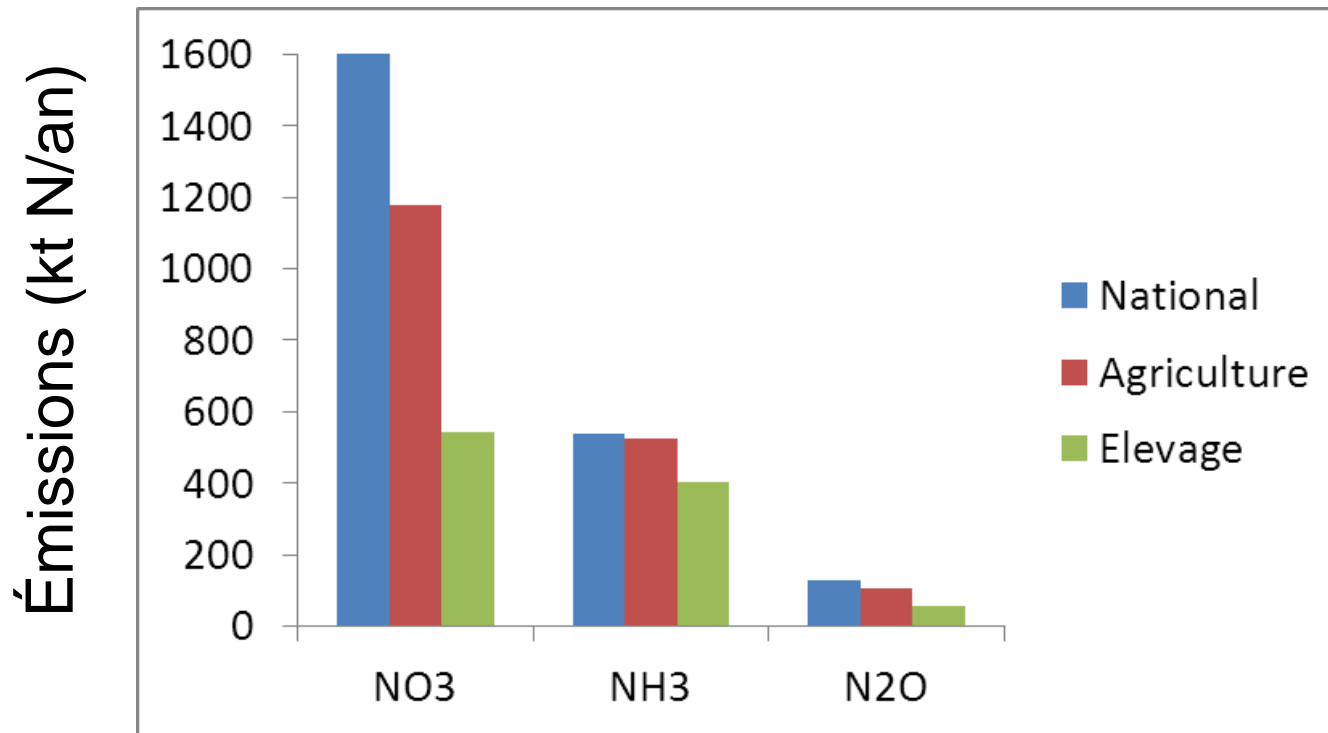


Projection: LAEA (Central Meridian: 10; Latitude of Origin: 52); Resolution: 1km².

Excédents moyens nationaux (kg N /ha / an)



Contribution de l'élevage aux émissions d'azote réactif en France



2 à 2,5 millions de tonnes de N réactif (NO₃⁻, NH₃, N₂O, NO_x) émis/an

Pertes principales = NO₃⁻ et NH₃

Pertes gazeuses (NH₃ + N₂O + N₂ + NO_x) ≈ pertes NO₃⁻

Élevage = 55 % des émissions agricoles

La Bretagne: une région très concernée par les excédents d'azote

Une forte concentration animale

20% des vaches laitières, 56 % des porcs, 26% des volailles
6% de la SAU nationale

De forts excédents de bilans (kg N/ha/an)

Bretagne : de l'ordre de 70

Moyenne nationale : 30

Franche-Comté et Auvergne-Limousin : < 15

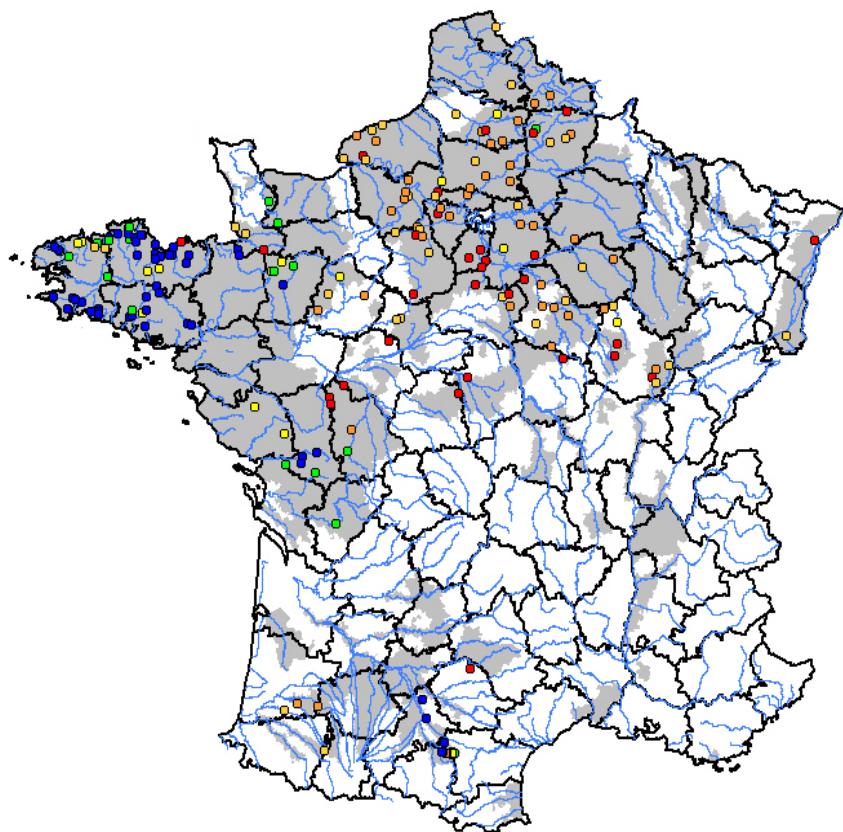
Conduisant à des émissions polluantes

75 000 t/an N-NO₃ déversées dans la mer

73 000 t/an N-NH₃ (18% des émissions nationales de l'élevage)

À partir de Institut de l'élevage (2007) ; CESR Bretagne (2011) ; CITEPA (2009)

Des effets modestes des actions engagées sur la qualité de l'eau

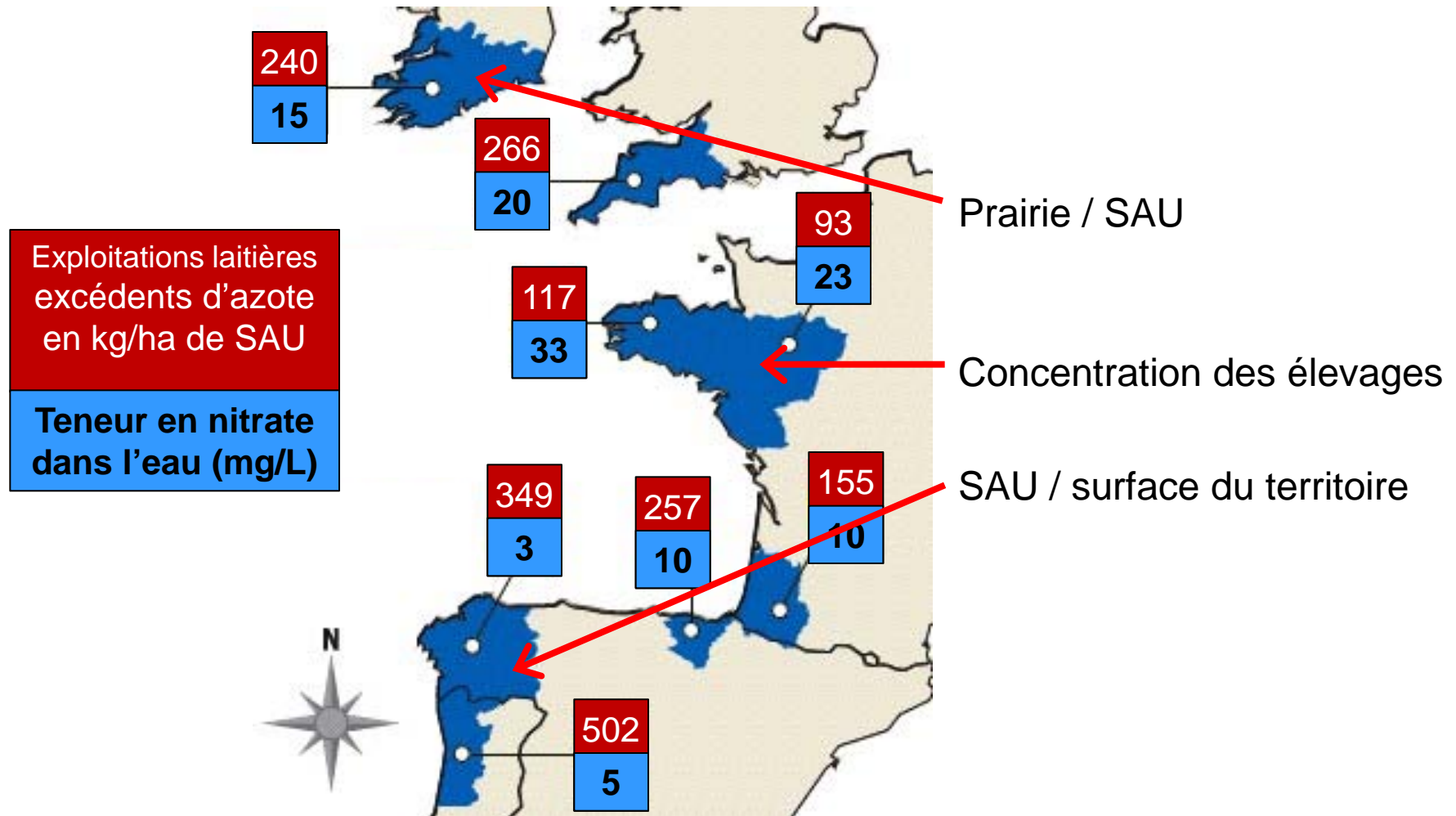


LEGENDE

■ 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

Des différences de vulnérabilité selon les territoires



(projet Greendairy, Pflimlin et al, 2006)

Des causes d'ordre économique que les politiques publiques n'ont pu réguler

Spécialisation et concentration des élevages

Efficacité économique de l'unité d'azote chimique

Spécialisation : découplage de l'animal et du sol

Concentration : économie d'échelle et d'agglomération)

Les logiques techniques et économiques bloquent le système, éleveurs et industriels étant très liés

Corpus juridique complexe et difficultés d'application

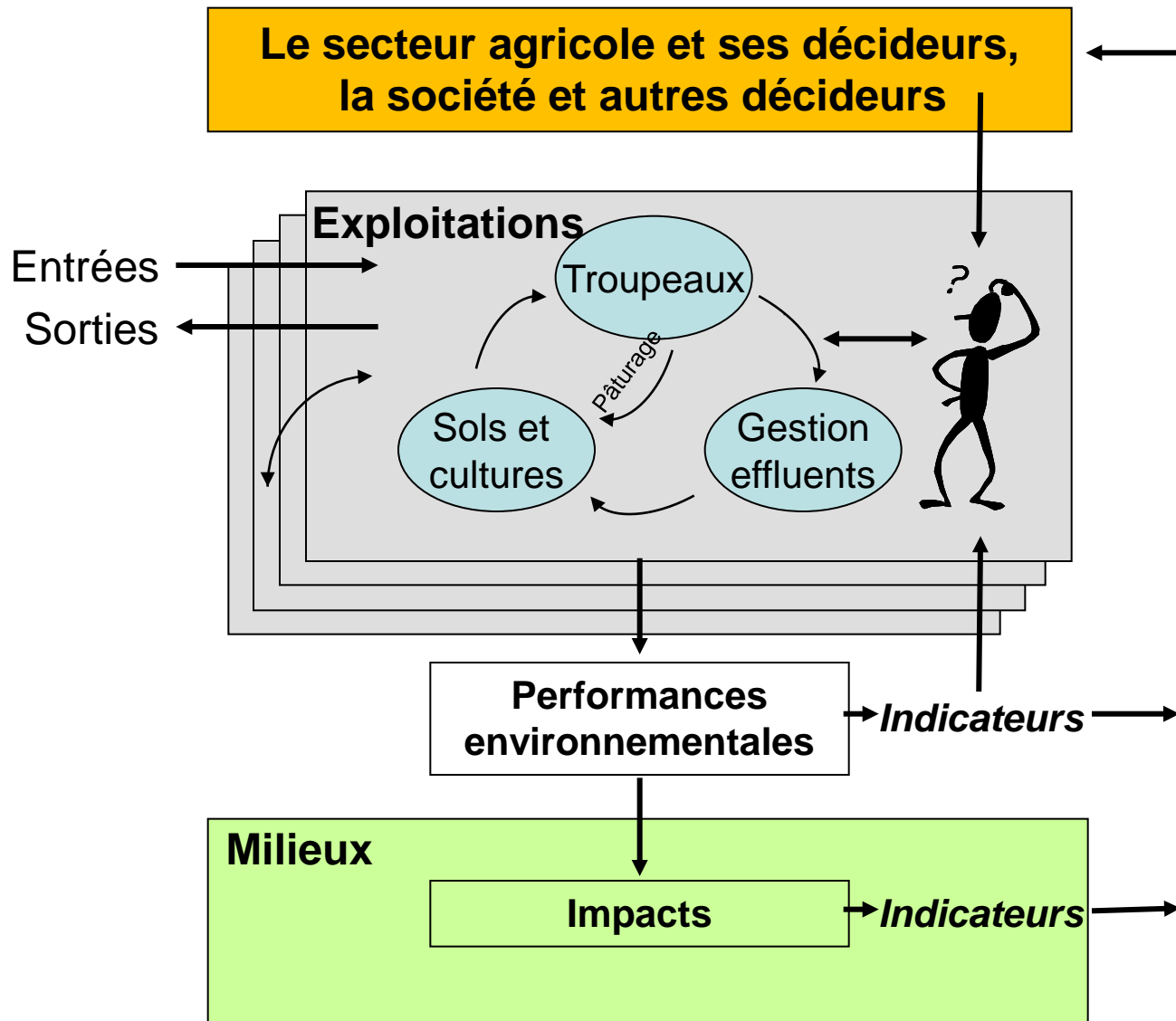
L'azote est au carrefour de la quasi-totalité des dispositions environnementales existantes (eau, air, installations classées....)

Superposition de politiques et réglementations, d'application délicate dans un contexte de pollutions diffuses.

Complicé par le caractère collectif et hors marché de l'environnement

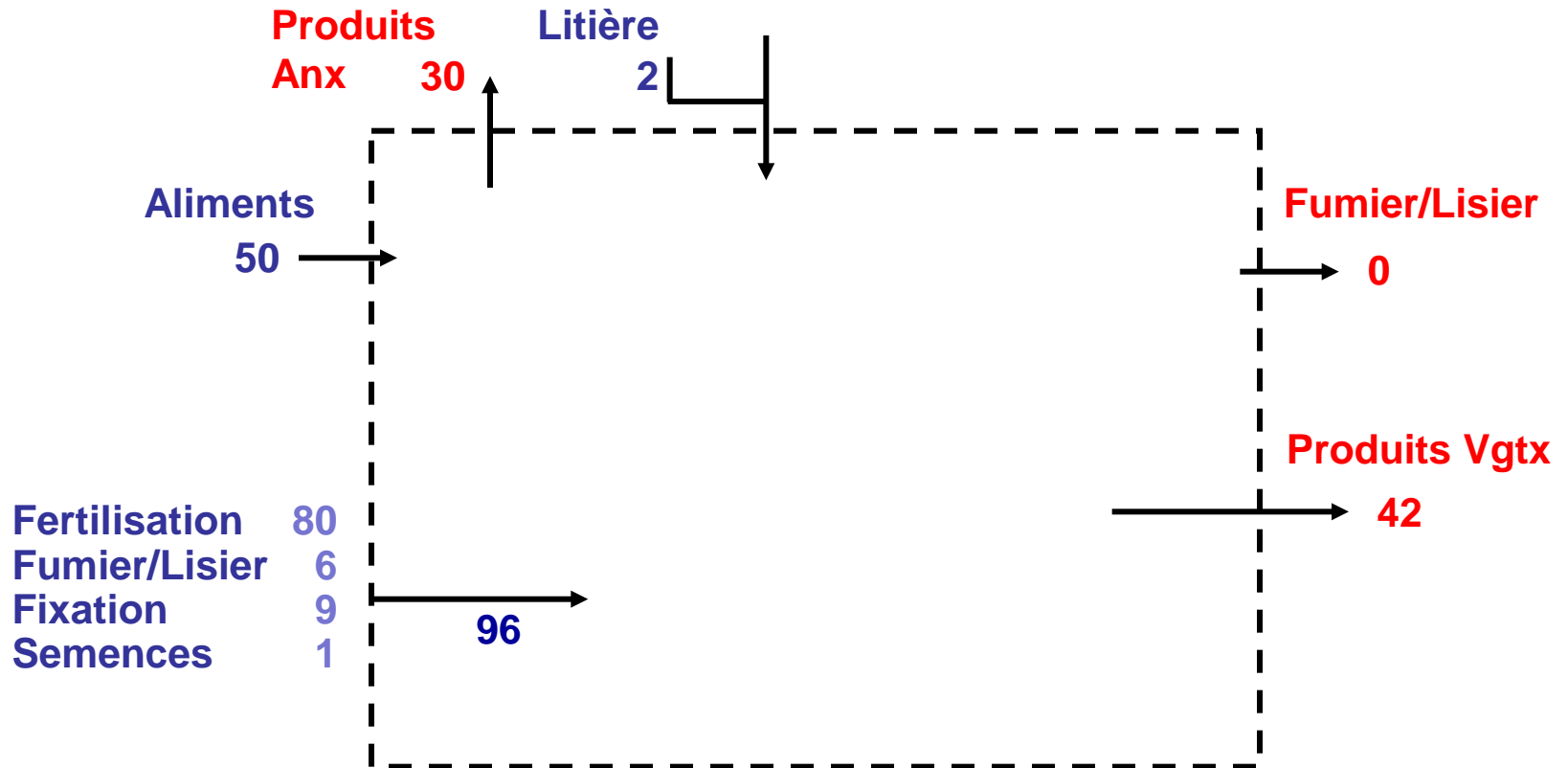
***Complexité des flux dans les
systèmes de
production animale***

Cadre de réflexion : le système de production animale



Des flux nombreux et dépendants

Adapté de Jarvis et al (2011) avec données d'exploitations agricoles françaises



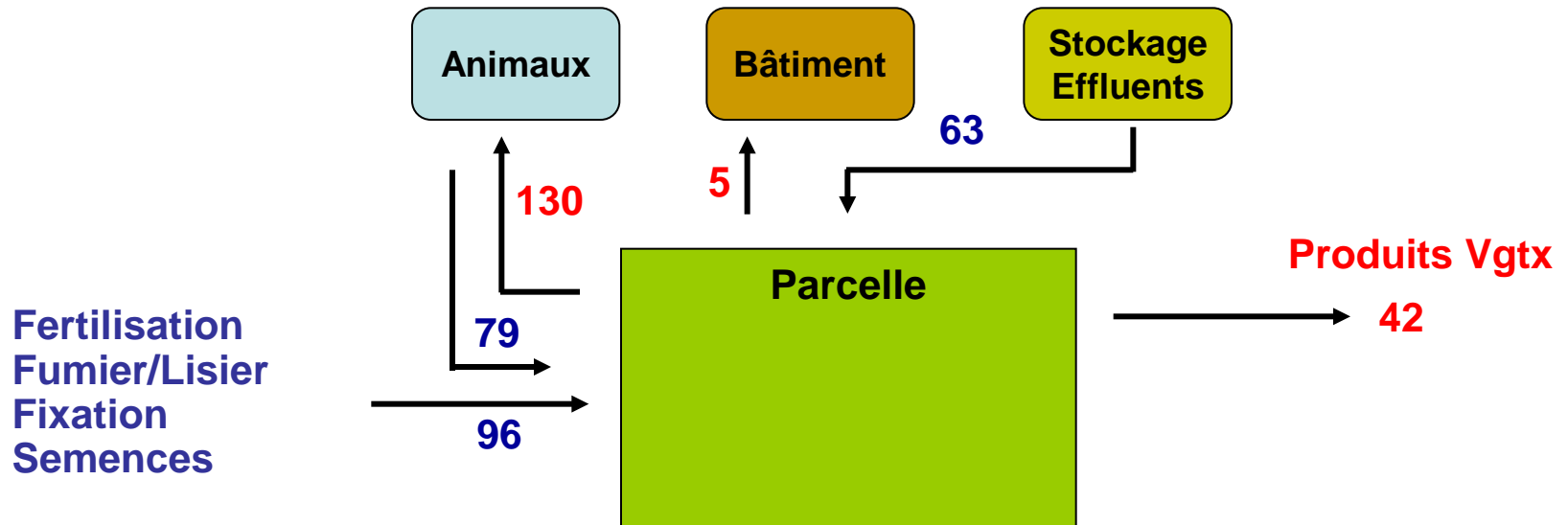
Lait + Céréales

(80 ha, 82 UGB, 25 ha céréales)

Bilan = 76 kg N/ha/an

Des flux nombreux et dépendants

Adapté de Jarvis et al (2011) avec données d'exploitations agricoles françaises



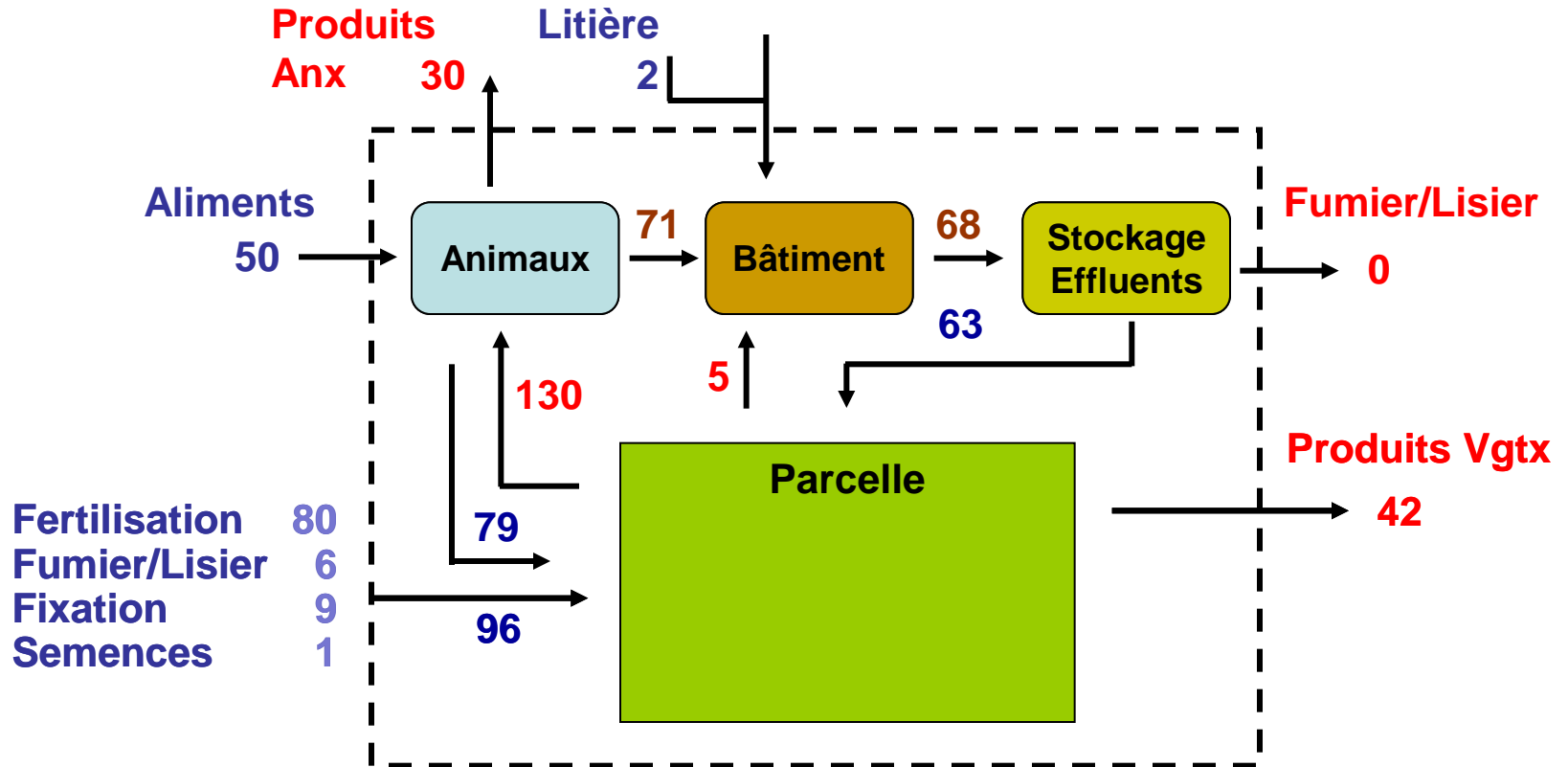
Lait + Céréales

(80 ha, 82 UGB, 25 ha céréales)

Bilan = 61 kg N/ha/an

Des flux nombreux et dépendants

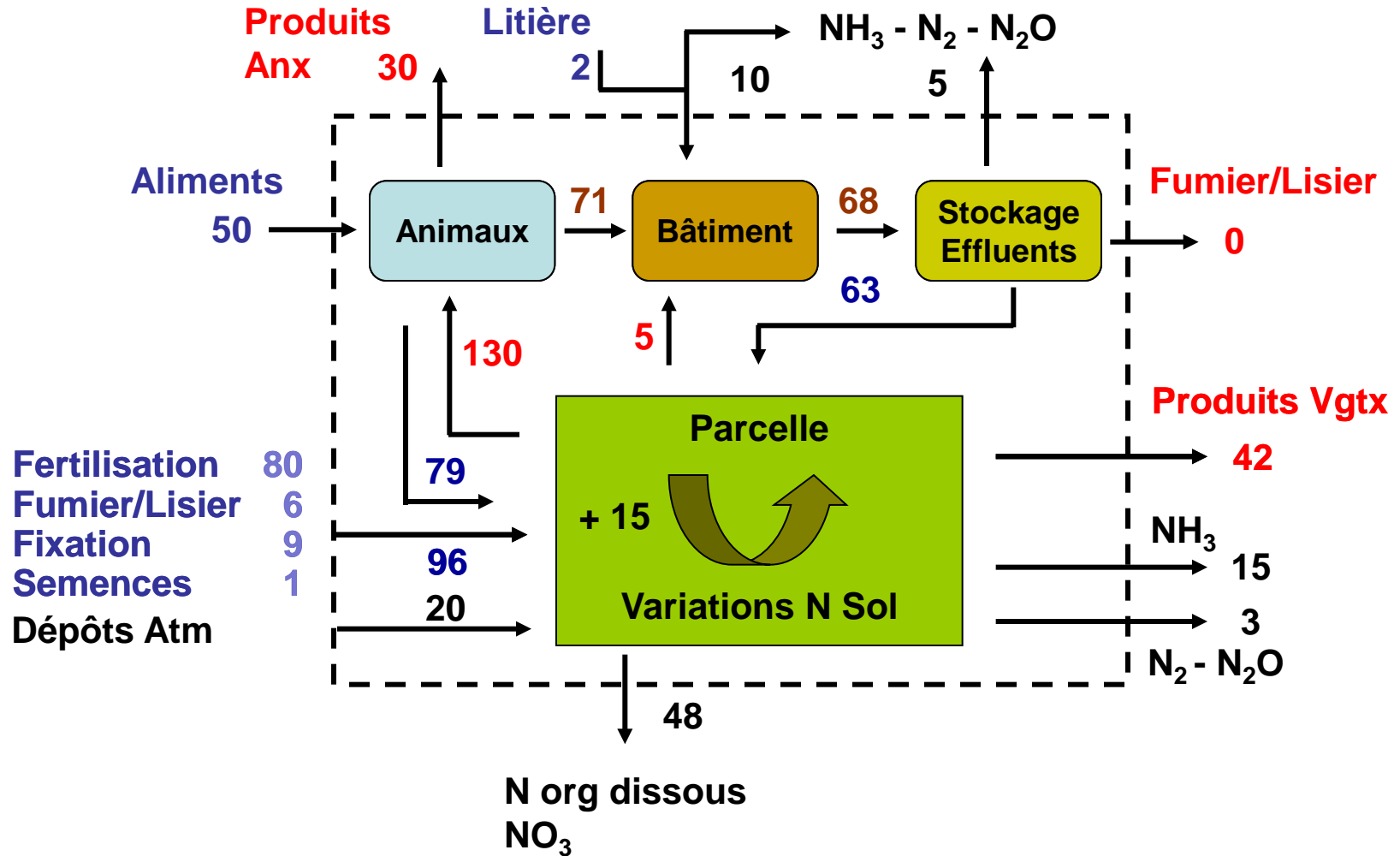
Adapté de Jarvis et al (2011) avec données d'exploitations agricoles françaises



Lait + Céréales
(80 ha, 82 UGB, 25 ha céréales)

Des flux nombreux et dépendants

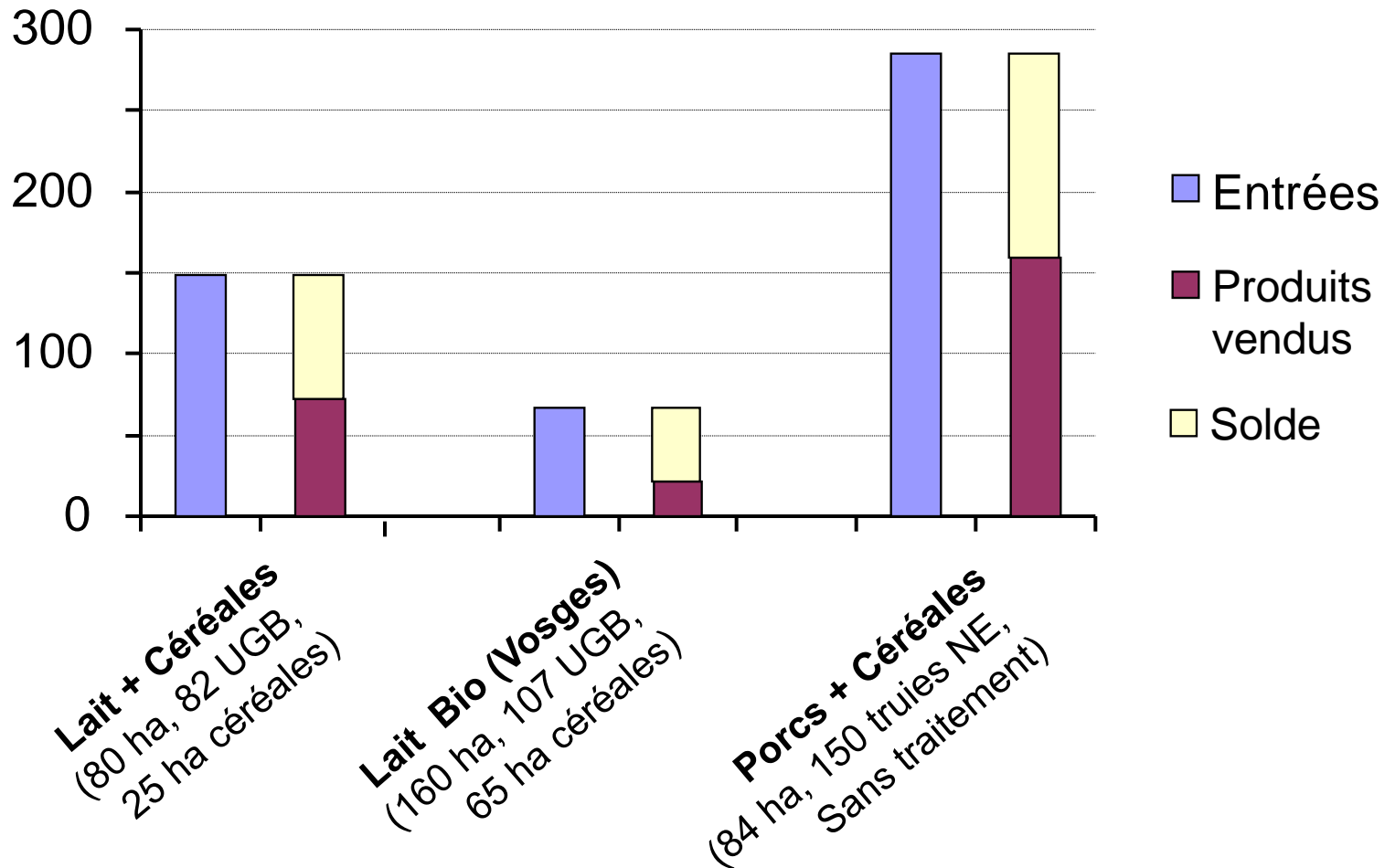
Adapté de Jarvis et al (2011) avec données d'exploitations agricoles françaises



Le bilan final résulte d'interactions complexes, l'amélioration d'un maillon peut être annulée par une conduite mal adaptée à un autre endroit

Exemples de bilans azotés (kg N/ha/an)

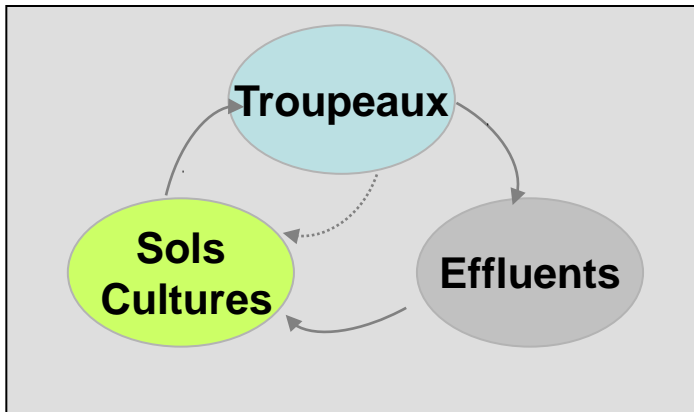
Solde = différence entre les entrées et les sorties de produits
Le solde = émissions (NH₃, N₂O, NO_x, NO₃) et stockage



***Leviers d'action pour améliorer
l'efficacité et limiter les impacts***

Leviers identifiés à l'échelle de l'exploitation

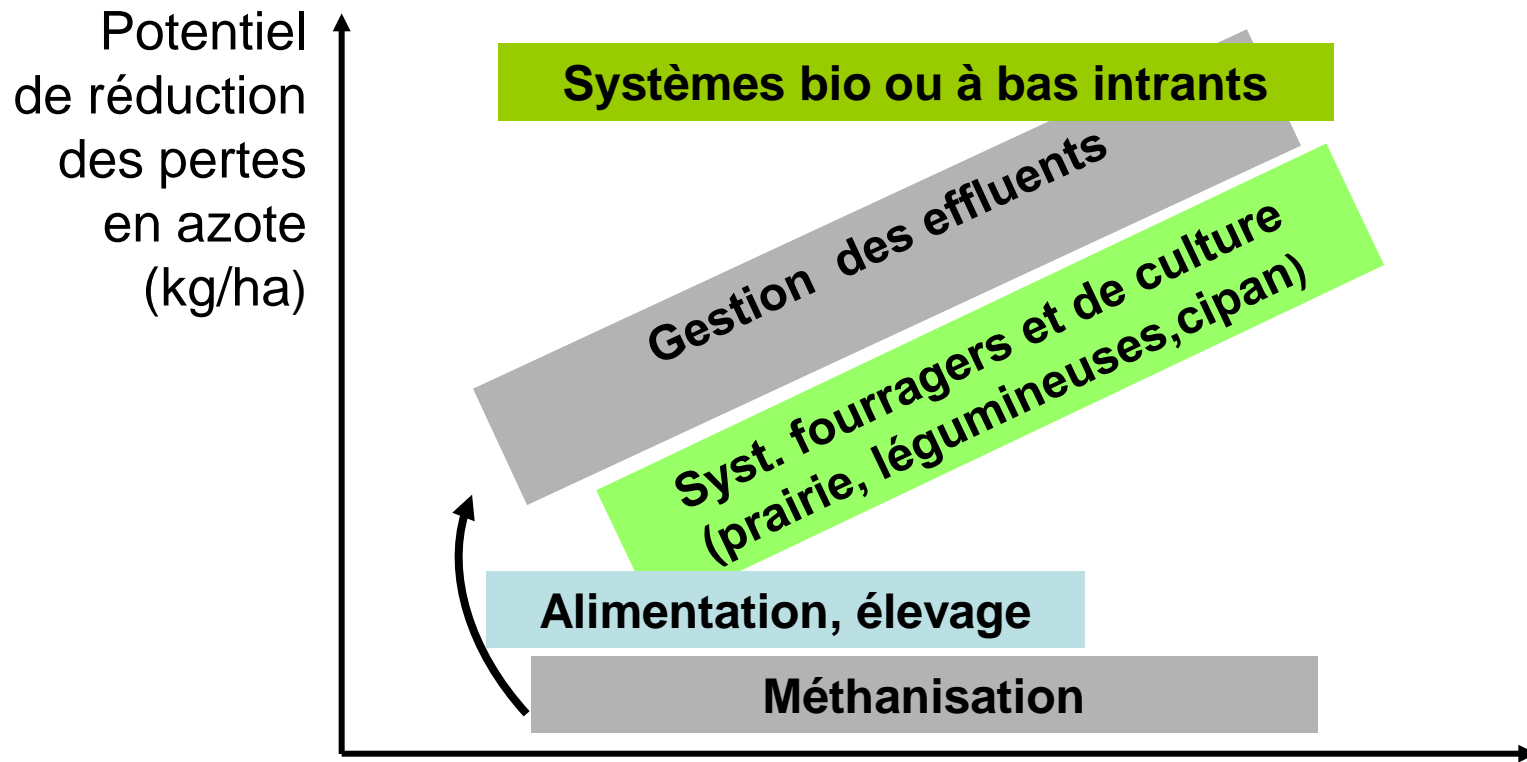
Efficienc	Moteurs	Connaissanc
<10 à 40%	Génétique (↑ eff) Alimentation	++



Pertes	Moteurs	Connaissanc
20 à 80% NH ₃ 25-55%	Bâtiment > pâturage Bât > épand > stock Traitements	Incertitude émissions

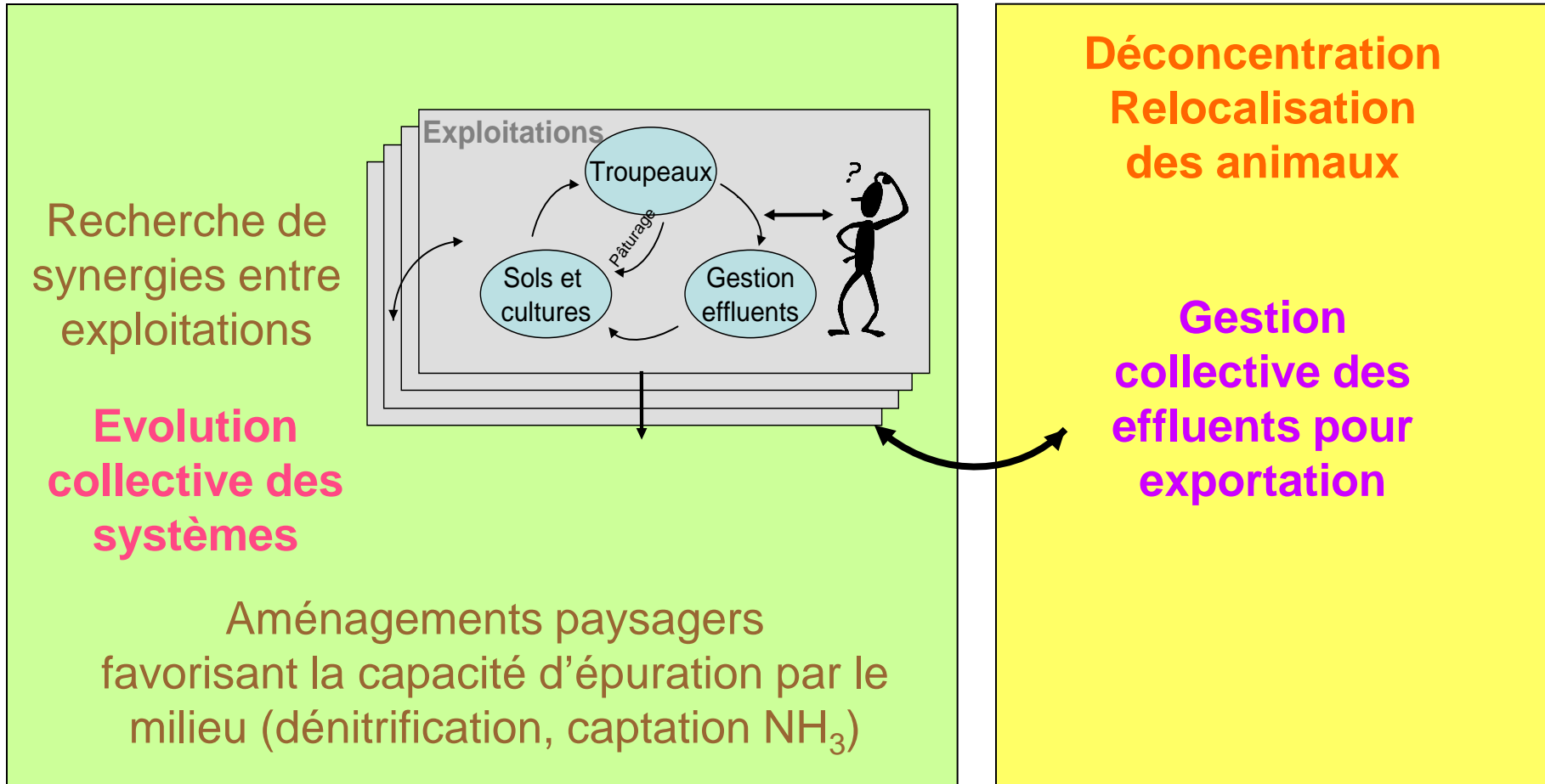
Efficienc	Moteurs	Connaissanc
Moyenne (> 40%)	Intrants (↓ eff) Prairies, rotations, légumineuses,	+

Gradient d'efficacité / difficulté de mise en œuvre des mesures



Difficulté de la mise en oeuvre
(coût, revenu, productivité, besoin de recherche, engagement des acteurs)

Leviers identifiés à l'échelle des territoires



Instruments économiques et réglementaires

Subventions

Subventions : à titre transitoire pour supporter de pratiques allant au-delà des recommandations (innovations), ~~dépollution~~

Quotas et pénalités financières sur les surplus

Instruments qui tendent à se généraliser en Europe du Nord
Taxes sur les surplus lorsque les indicateurs sont au delà d'un seuil
Marché de droits d'épandage (offre/demande) *mais* marché de proximité, zones saturées, exportation des nuisances ?

Réglementation environnementale appliquée aux filières ?

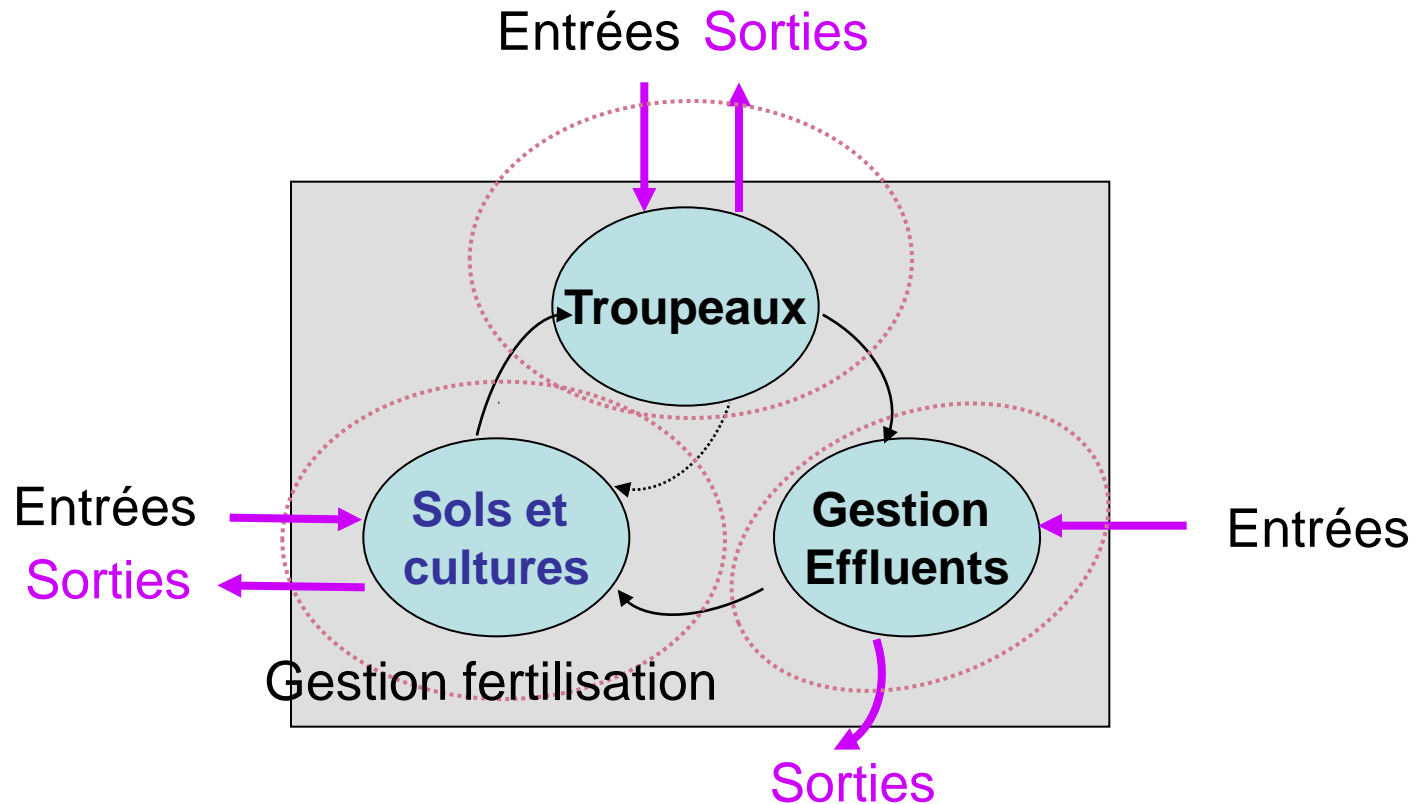
Beaucoup moins d'acteurs, plus de possibilité de financement, équité

Différentiation géographique des politiques : moduler les normes selon les territoires

Gain d'efficacité en différenciant les politiques dans l'espace
Charge critique : quantité max de N que le SPA pour recevoir tout en limitant les fuites et impacts à des niveaux défini

***Focus sur les effluents et les
bilans azotés***

Les bilans azotés pour évaluer les pratiques



Bilan à l'exploitation + bilan par ateliers (simulation du devenir des surplus)

Bilan sols cultures : pas la BGA qui utilise des valeurs forfaitaires

Adapté de F Aarts (communication)

Le bilan sol-plante est nécessaire mais pas suffisant en élevage

Porcs + Céréales (84 ha)

Même production de céréales

Même fertilisation (152 N org + 67 N min)

150 truies NE,
(pas de traitement)

400 truies NE,
(60% traitement)

Entrées
Sorties
Solde

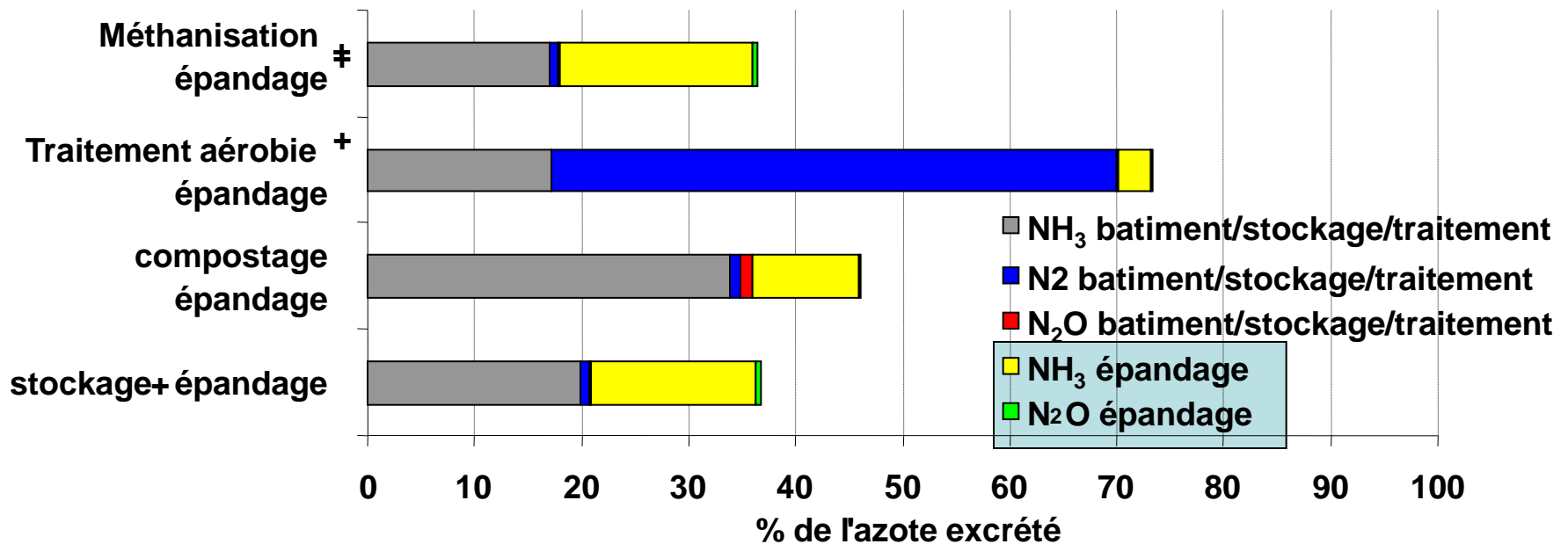
Apparent
386
265
121

Sol - Culture
199
140
59

Apparent
952
730 ₂₅₅
222

Impact de la gestion des déjections animales dans les pertes d'azote

Un impact important de la gestion des effluents sur les flux d'azote



Composition des effluents

(g/kg)	C org	N	NH ₄	P ₂ O ₅
Lisier engraissement	23 (6.6)	5.8 (1.4)	3.7 (1.0)	3.2 (1.0)
Fumier sur litière paille	123 (19)	9.4 (1.7)	3.0 (1.5)	7.7 (2.3)
Idem après 3-6 mois	183 (53)	11.3 (3.1)	2.9 (0.8)	12.5 (4.4)
Fumier sur sciure	162 (31)	7.5 (2.4)	1.3 (0.8)	9.0 (2.4)
Lisier composté/paille	77 (12)	6.1 (1.0)	1.7 (0.9)	8.8 (3.1)

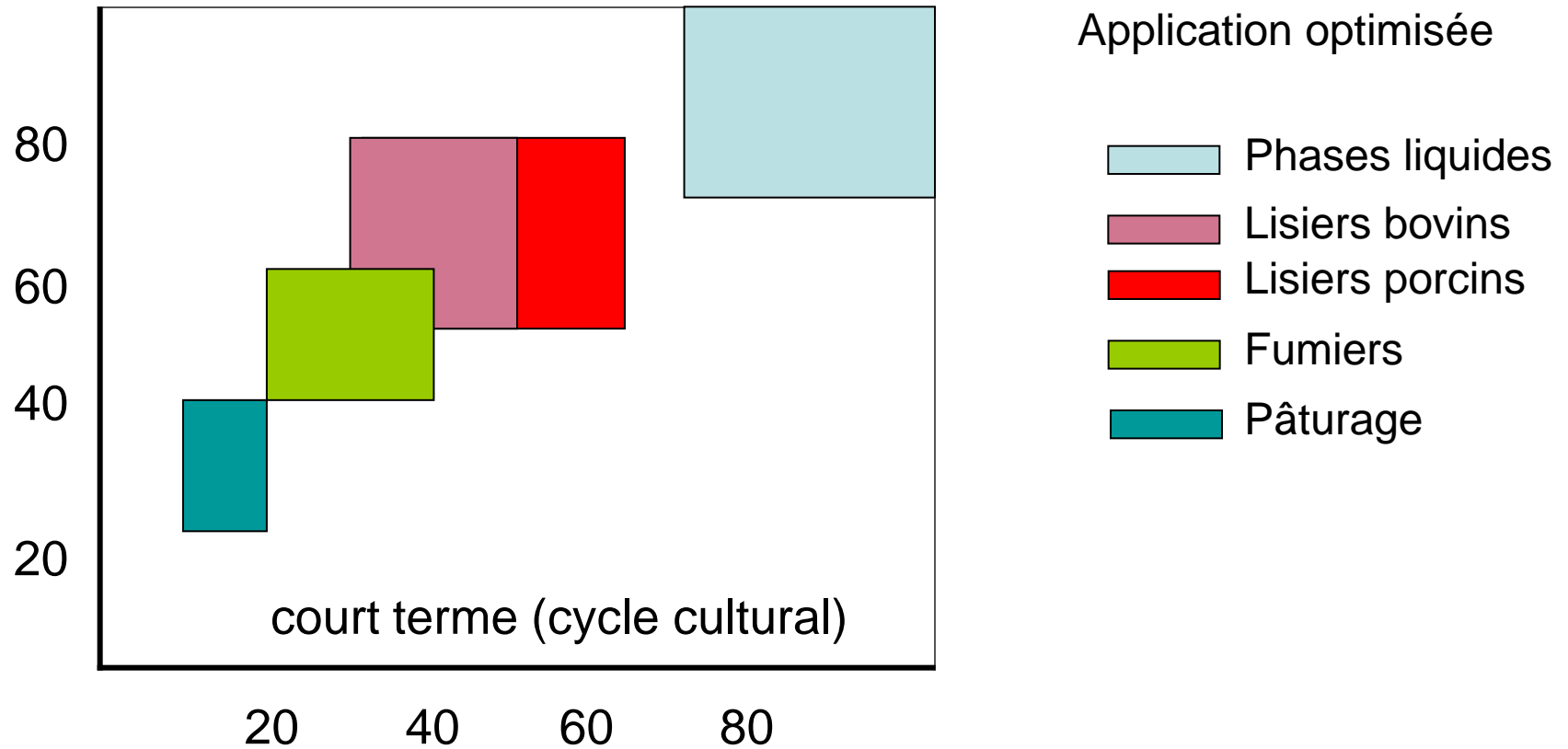
Levasseur (2005)

***Un rapport N:P plus élevé que celui des végétaux (4:1 à 5:1 vs 6:1 à 8:1)
qui favorise une accumulation de P dans les sols***

***Des différences de compositions notables selon les filières et une forte
variabilité : besoin de méthodes rapides d'analyses avant utilisation***

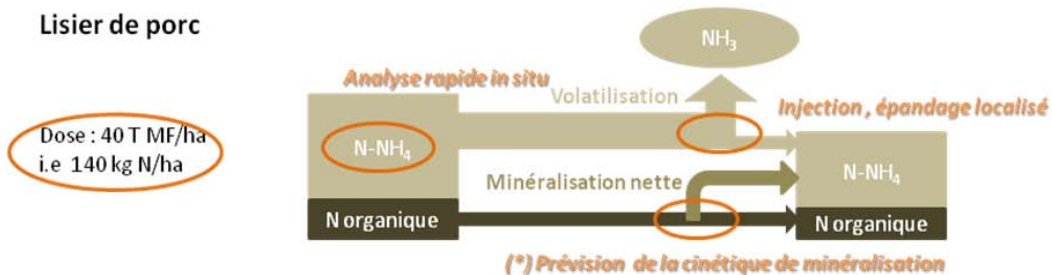
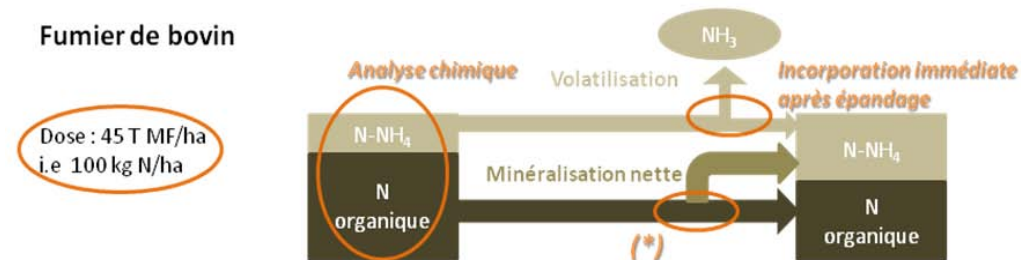
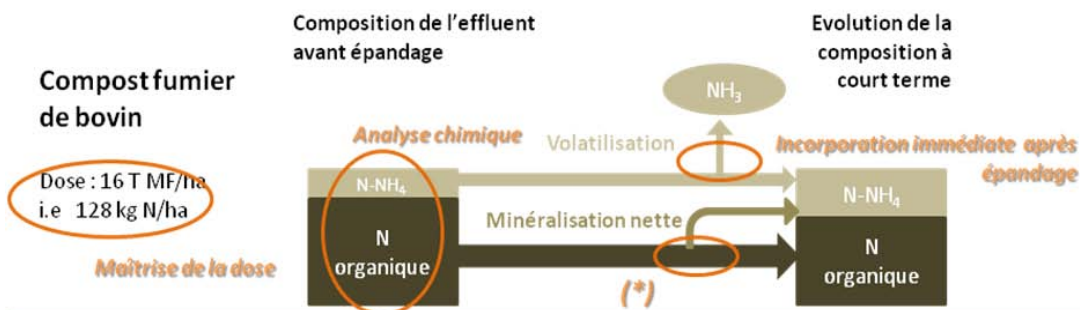
Disponibilité de l'azote des effluents (équivalent N-ammonitrate)

Long terme



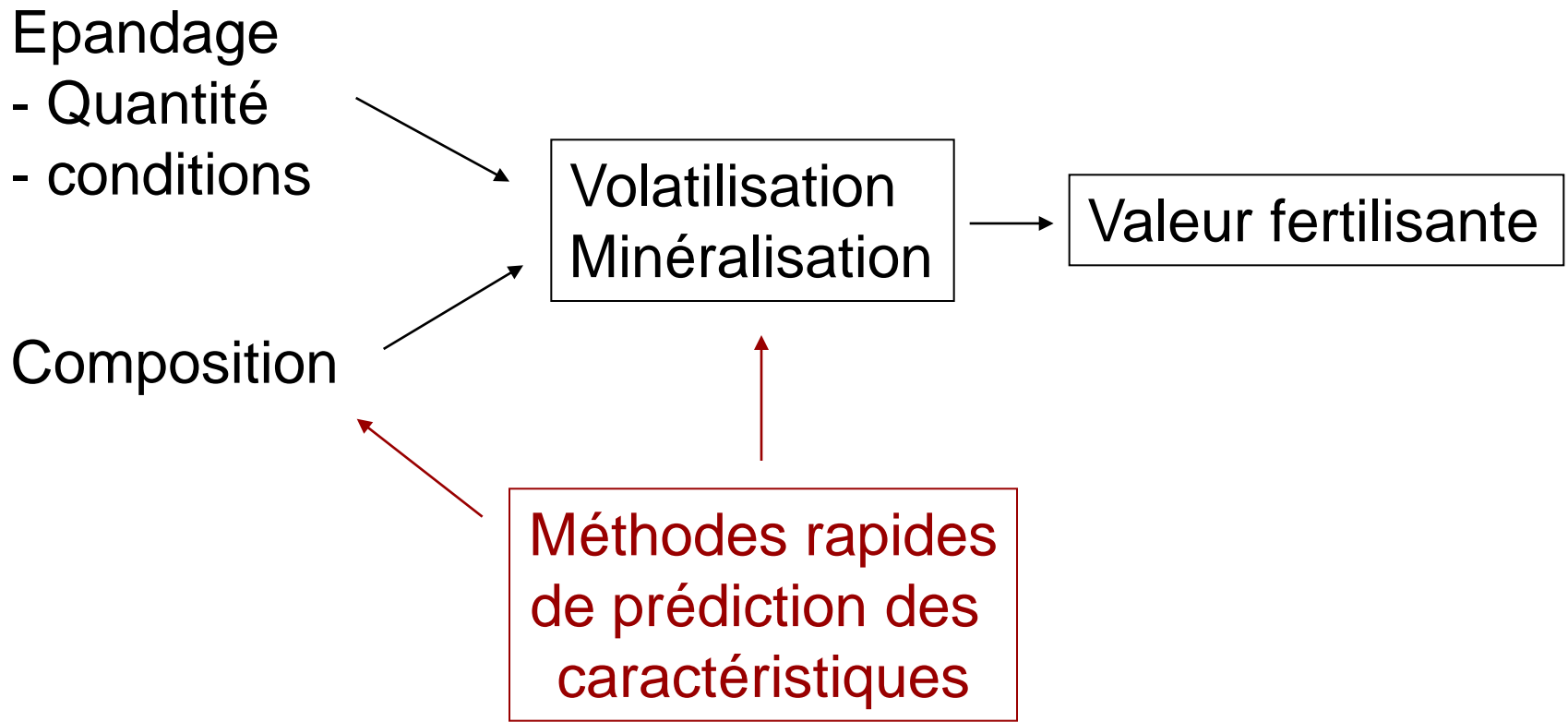
La classification par types ne permet pas de connaître assez précisément la valeur fertilisante pour ajuster la fertilisation des cultures

Une meilleure connaissance des processus déterminant la valeur azotée des effluents

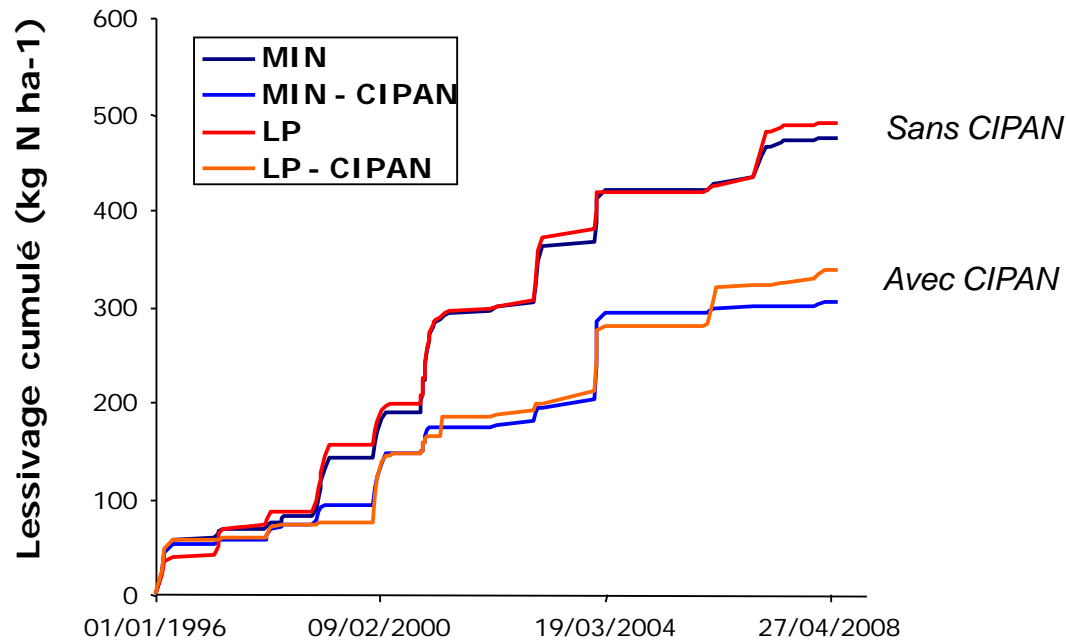


Les connaissances acquises sur les dynamiques de volatilisation et de minéralisation sont introduites dans des OAD (Azofert, Syst'N)

De nombreux facteurs interviennent pour déterminer les doses à appliquer



Cumul de lixiviation selon le mode d'apport de l'azote (lisier porc ou engrais minéral)



Leterme et Morvan, 2010)

Conclusion

Des connaissances nouvelles

Exploitations

Efficiences de l'azote faibles, variables en fonction de l'échelle considérée et résultant d'interactions complexes

Importance des émissions de NH_3 : l'azote ne se réduira pas au nitrate, arbitrages entre qualité de l'eau et de l'air

Territoires

Concentration des élevages déterminante pour les impacts

Risques et impacts dépendent des caractéristiques des territoires

Instruments économiques et juridiques

Encadrement complexe n'ayant pas permis d'atteindre les objectifs

Limites des instruments non territorialisés et monofactoriels

La gestion des différentes facettes de l'azote nécessite des approches systémiques et territoriales

Des pistes de progrès identifiées

Exploitations

Une démarche d'optimisation des pratiques pour utiliser moins et mieux l'azote : Inefficacités / performances économiques (prix énergie)
mais... *marges de progrès pouvant être insuffisantes*

Territoires

Des gains en théorie très significatifs sur les impacts sont possibles
Prendre en compte la vulnérabilité des territoires
mais ... *nécessite un engagement collectif fort des acteurs*

Acteurs

Choix et mise en œuvre des moyens d'accompagnement sont décisifs
Implication des acteurs des filières dans la gestion de l'azote

Plusieurs de ces pistes peuvent être actionnées simultanément

Besoins de recherche

Développement d'Outils (indicateurs) d'Aide à la Décision

Vision intégrée de la gestion de l'azote : exploitation et territoires
Observatoire des pratiques et réseaux de références

Dynamique de l'azote au sein des SPA

Acquisition de connaissance sur les processus mal connus ou mal quantifiés
Innovations (techniques et organisationnelles) dans la conduite des systèmes fourragers et cultureux
Scénarios de redistribution de l'élevage à l'échelle des territoires

Efficacité des politiques environnementales

Coût de transaction des politiques (dont coûts d'information)
Concept de la charge critique
Prise en compte juridique des problèmes environnementaux

Pour en savoir plus

- Documents téléchargeables

http://www.inra.fr/l_institut/expertise/expertises_realisees/expertise_flux_d_azote_lies_aux_elevages

- Résumé en 8 pages
- Synthèse (67 pages)

- Présentations du 19 janvier (vidéos)

http://www.inra.fr/audiovisuel/web_tv/colloques/colloque_esco_elevage_azote/