



Le contexte environnementale en élevage laitier

*Quels leviers alimentaires pour réduire
l'empreinte environnementale du lait ?*

Sylvain Foray, Institut de l'Elevage (France)

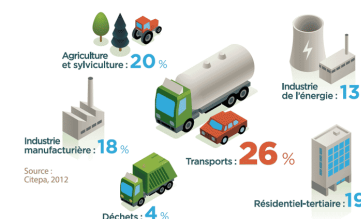


Les enjeux de l'élevage laitier

L'élevage au coeur de nombreux enjeux

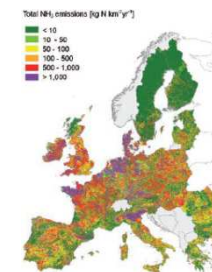
► Contribution au réchauffement climatique

- Au niveau international, l'activité d'élevage incluant les maillons production -transport-transformation représente 14,5% des émissions de gaz à effet de serre (Gerber et al., 2013)



► Dégradation des milieux (systèmes intensifs et concentrés)

- Eutrophisation des milieux (nitrate, P)
- Emissions d'ammoniac et acidification de l'air
- Elevage intensif et réduction de la biodiversité



► Faible efficacité de l'utilisation des ressources (feed vs food)

- Faible efficacité des animaux (surtout des ruminants)
- Utilisation de surfaces
- Moteur de la déforestation
- Utilisation de 8 à 15% de l'eau

► Débats sociétaux autour

- Du bien être animal
- Consommation de viande (et lait)

Peyraud, 2015



Mais l'élevage c'est aussi

- ▶ Acteur économique majeur de l'agriculture et des territoires
 - 40% du chiffre d'affaire de l'agriculture française
 - Source d'emploi (> 700 000) notamment dans les territoires ruraux
- ▶ Valorisation des coproduits des filières végétales
 - 8 M t de coproduits
 - 23 M t de grains non adaptés aux marchés
- ▶ Valorisation de surfaces non utilisables pour d'autres productions alimentaires
 - Entretien et valorisation de 11,5 M ha STH
 - Préservation de la biodiversité et de paysages variés
- ▶ Entretien de la qualité des sols
 - Prairie, amendements organiques
 - Teneur en C et stockage de C
- ▶ Partie intégrante de notre l'héritage culturel



Peyraud, 2015



Dans un contexte politique et réglementaire en constante évolution

- Protocole de Kyoto

WE MUST
CAN
WILL



Lima-Paris Action Agenda

N₂O
CH₄
CO₂

NH₃

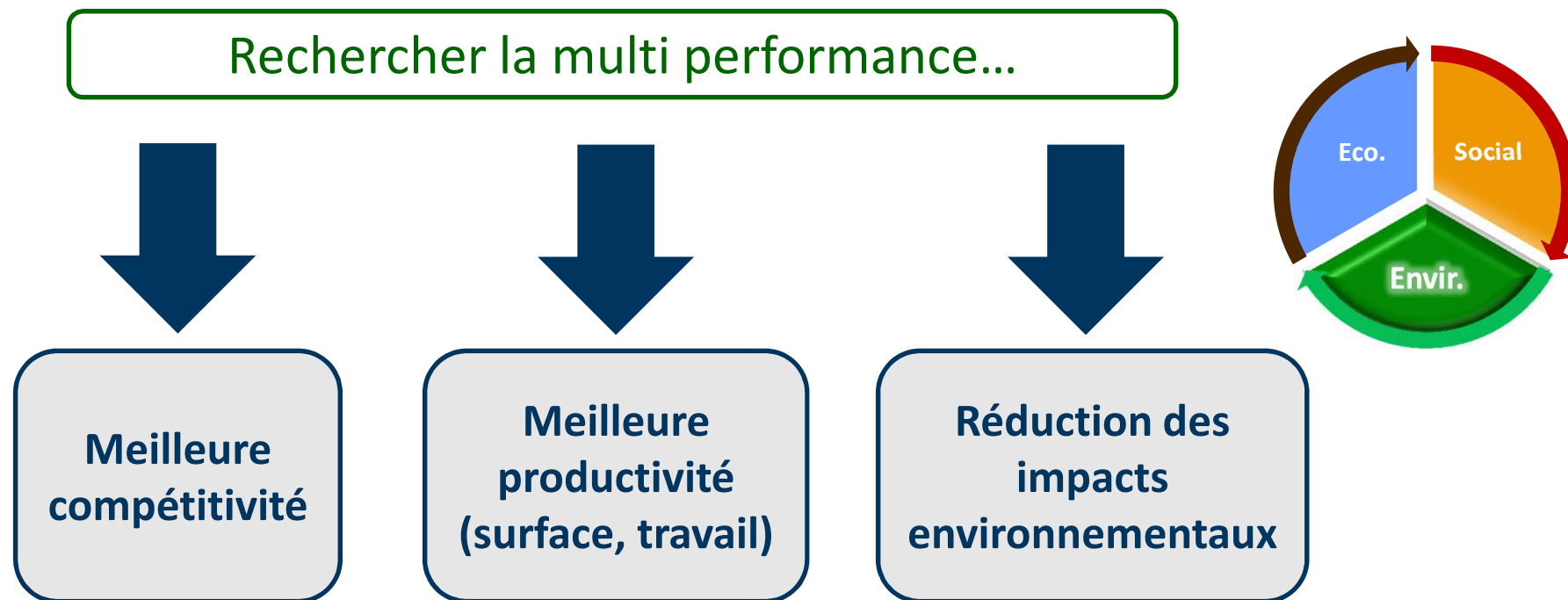
**Elevage et
agriculture**

NO₃, P₂O₅

- Protocole de Göteborg
- Directive NEC
- Directive IED
- Directive sur la qualité de l'air

- Directive Nitrates
- Directive cadre sur l'eau

Face à ce constat, que faire ?



... Tout en améliorant l'évaluation des services rendus par l'élevage

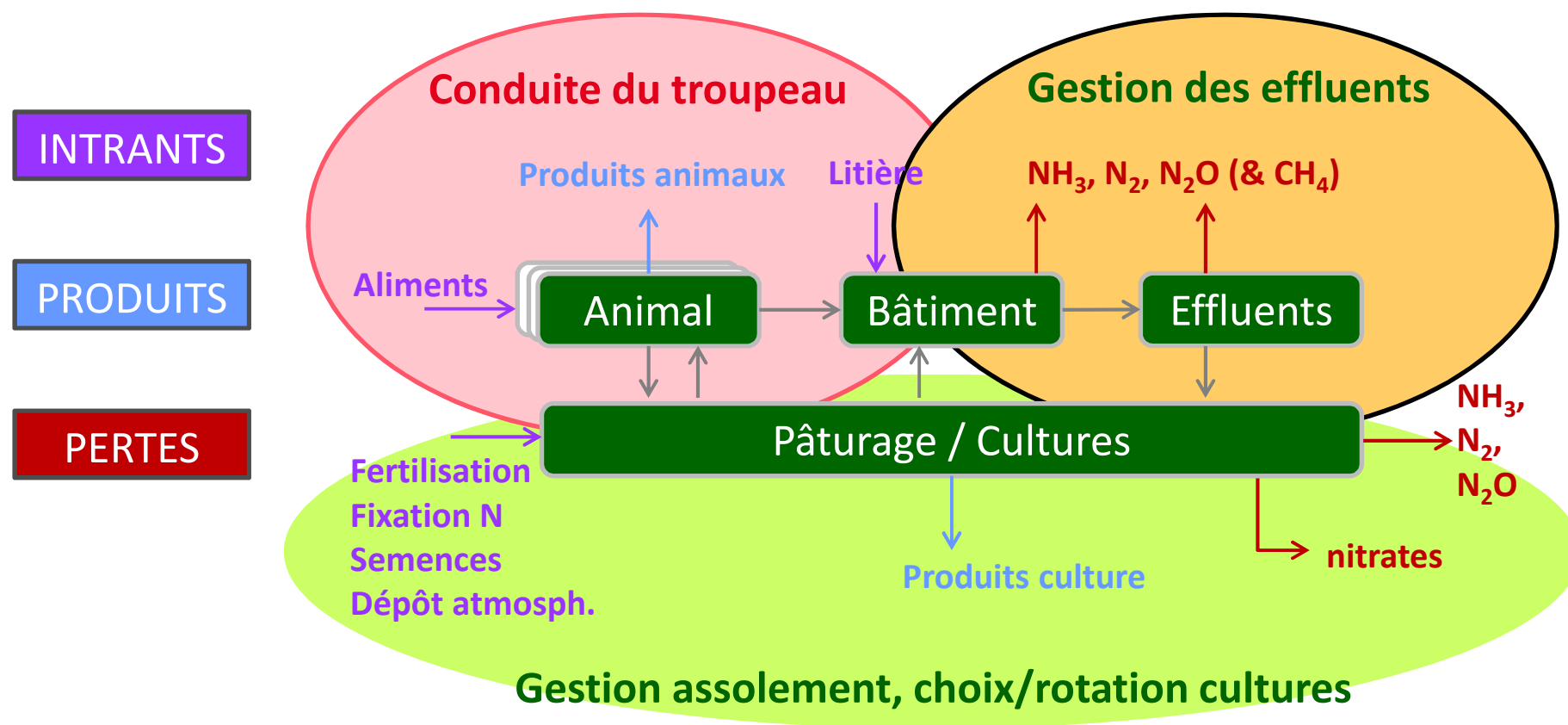


L'azote : mieux l'utiliser et réduire les pertes

Les flux d'azote dans les systèmes d'élevage

1/ Multiplicité des flux entrants

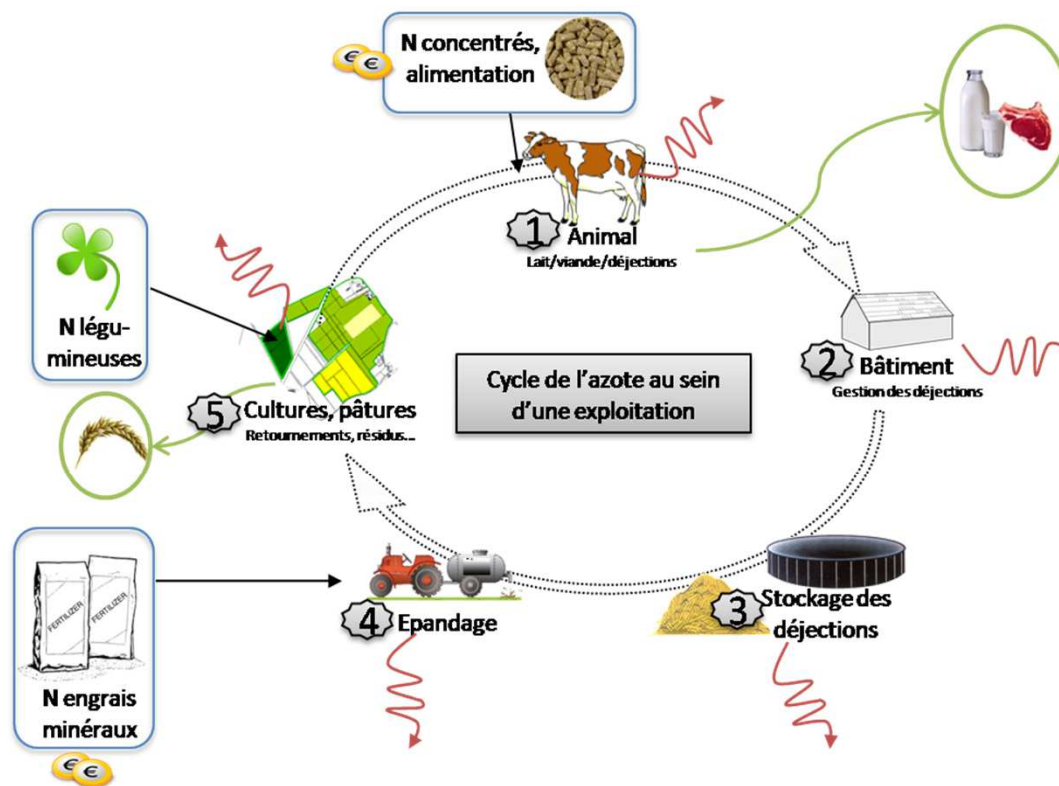
2/ Recyclage de l'azote au sein de l'exploitation



=> 3 ateliers de gestion de l'azote

3/ Des pertes importantes vers l'environnement

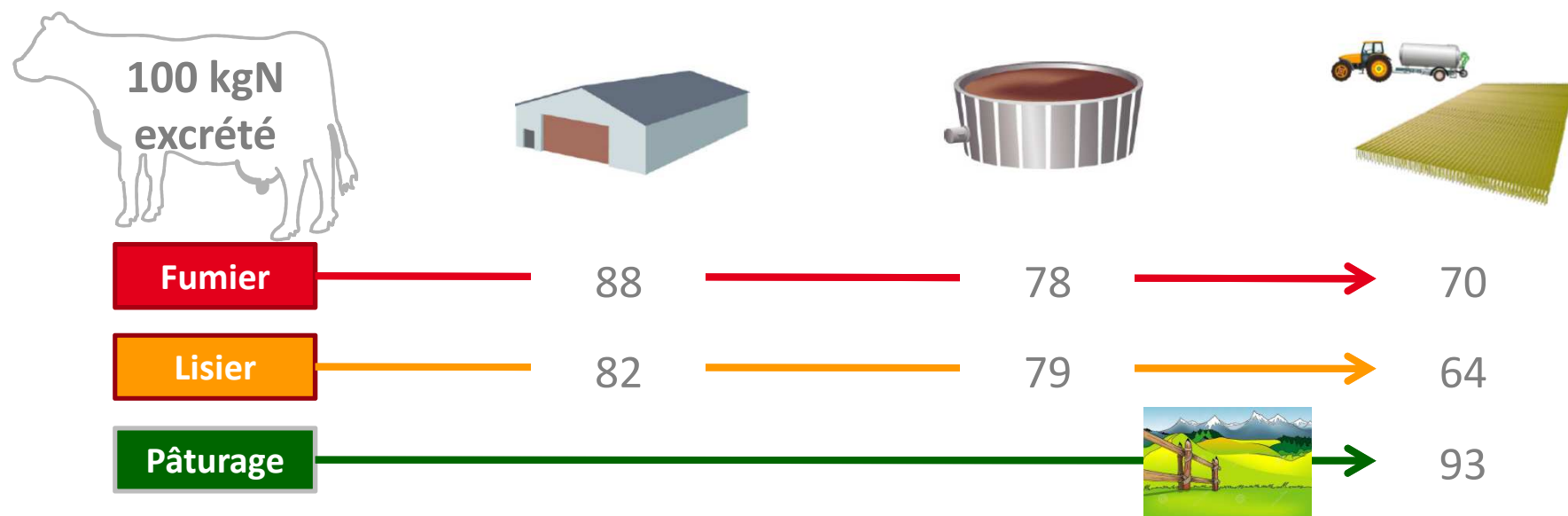
Le cycle de l'azote : des pertes d'azote à différents niveaux



Légende

- Pertes d'azote (vers l'air, l'eau et le sol)
- Sorties de N sur l'exploitation (culture de ventes, viande lait)
- Entrées de N sur l'exploitation (Concentrés, engrais)

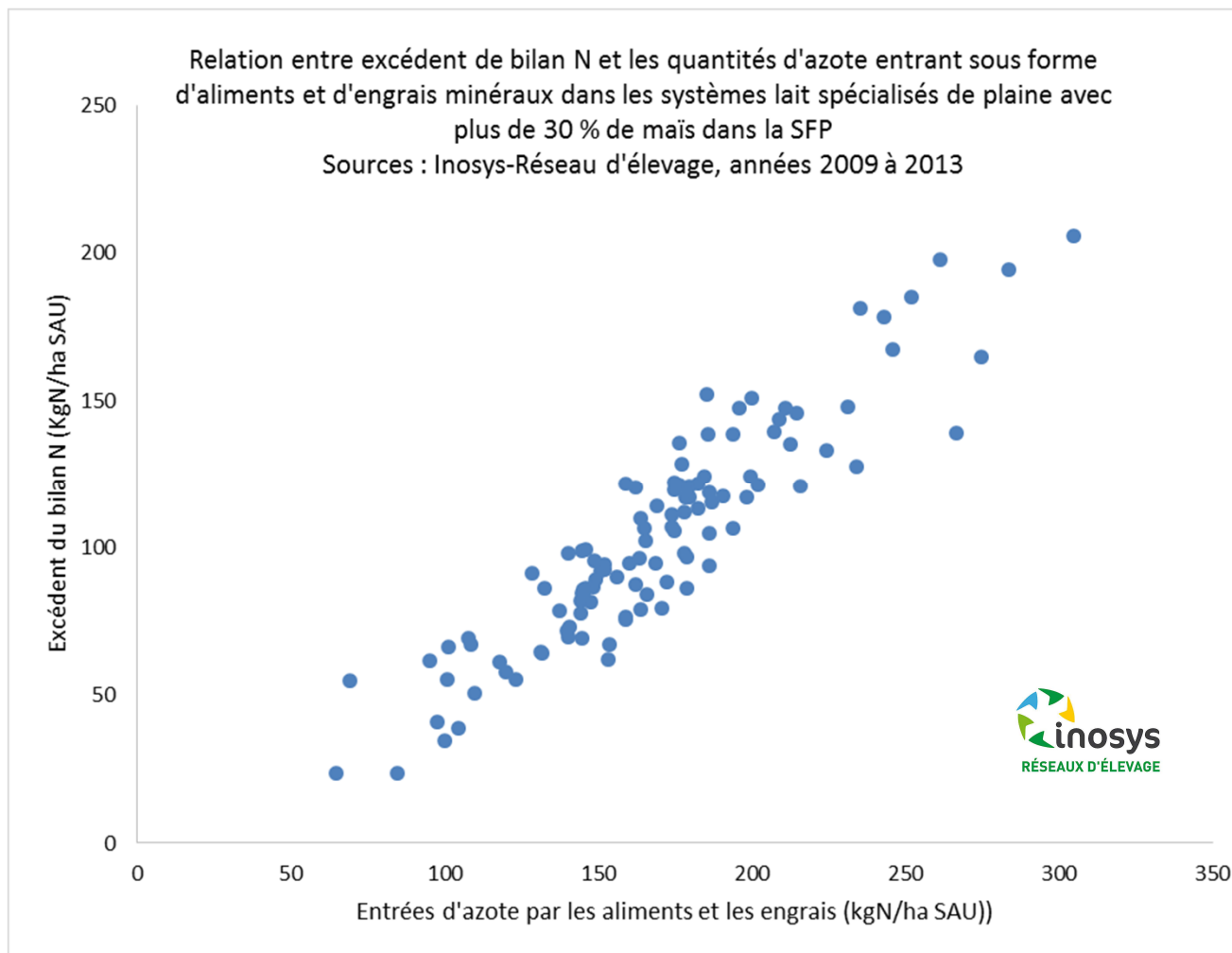
Devenir des flux d'azote : les pertes sur la chaîne de gestion des déjections



Des pertes en majorité sous forme NH_3

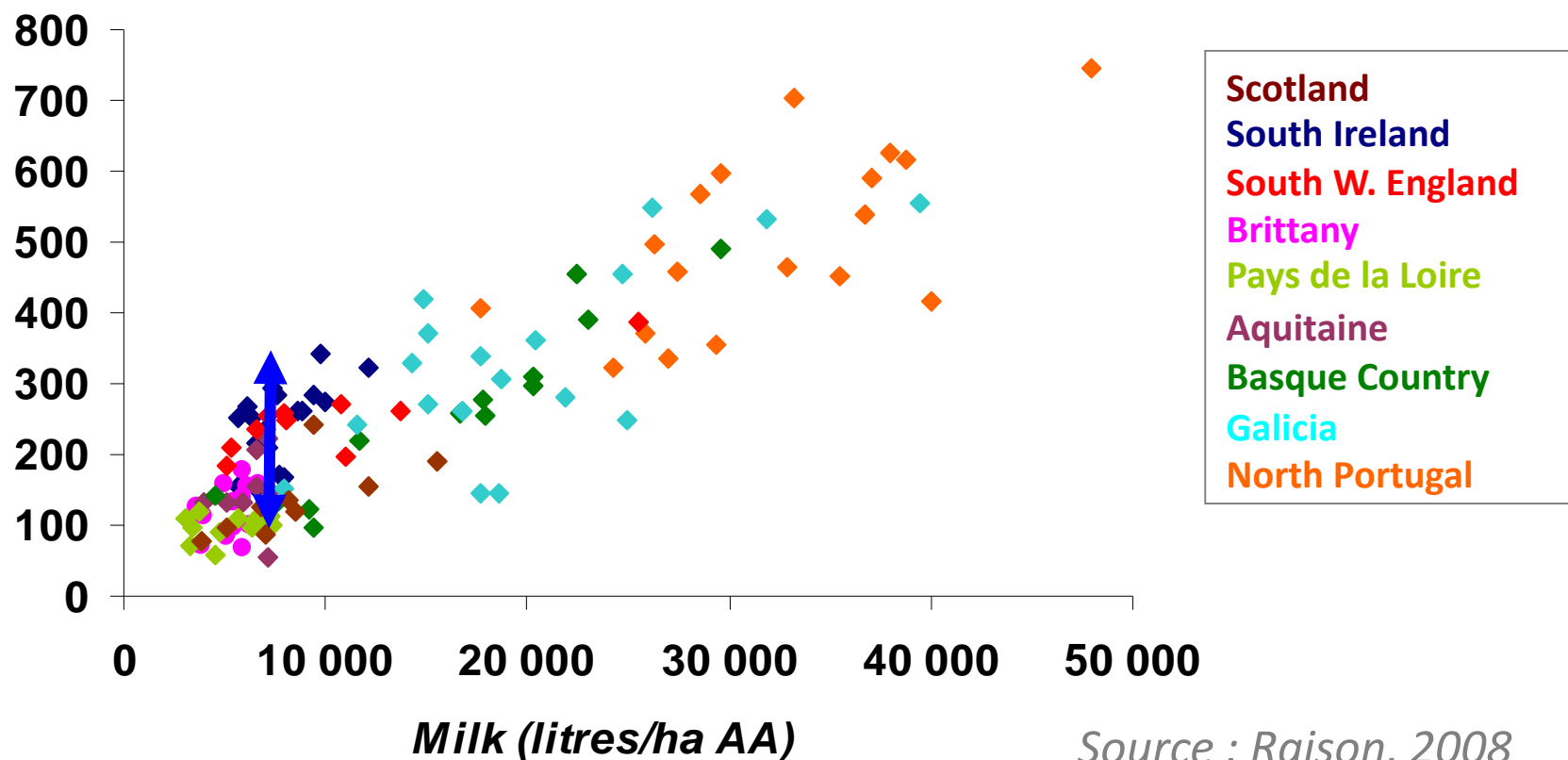
Gac et al 2006

A l'échelle du système, l'excédent est d'autant plus grand que les entrées d'azote sont importantes...



... tout comme le degré d'intensification

N surplus (kg N/ha)

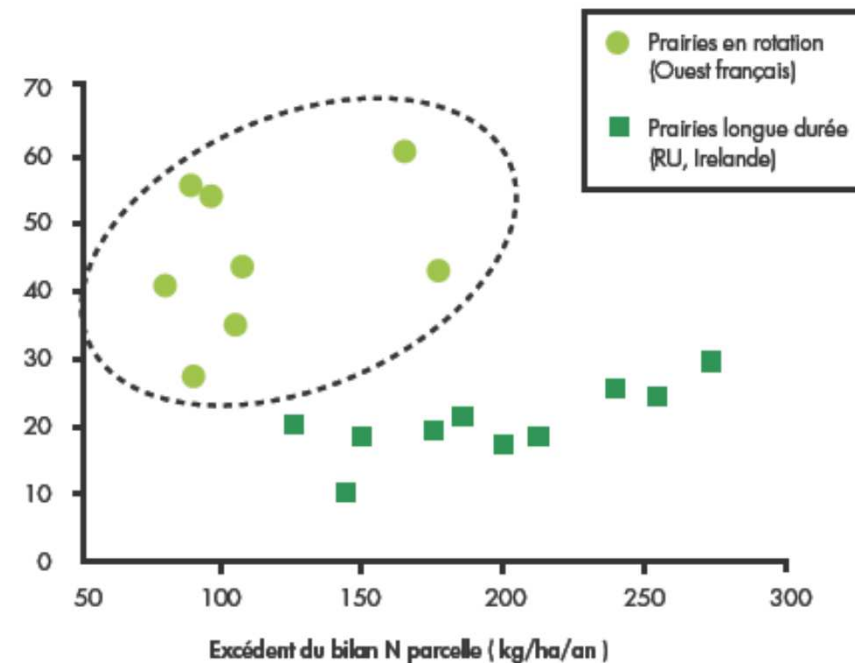
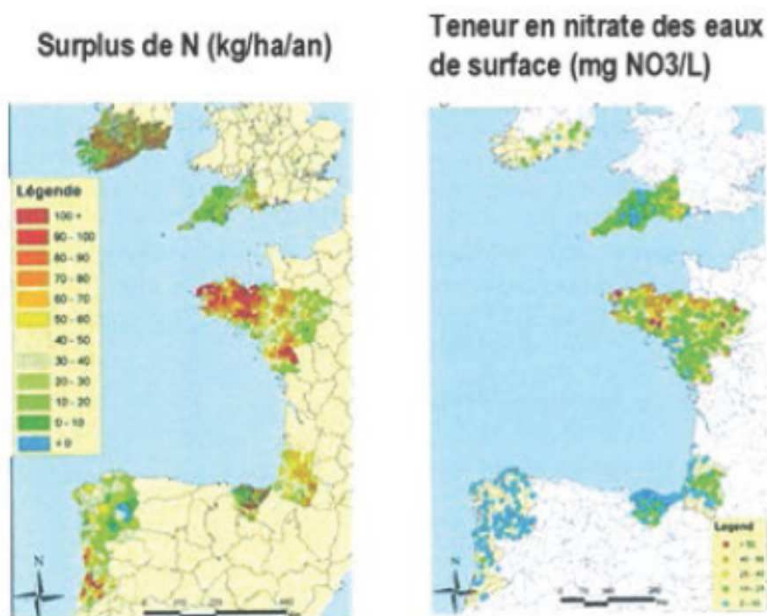


Mais, une grande variabilité !

Mais tous les milieux et systèmes d'élevage ne sont pas égaux face au même bilan azoté

Influence de la température, de la pluviométrie, de la nature des sols, des pratiques...

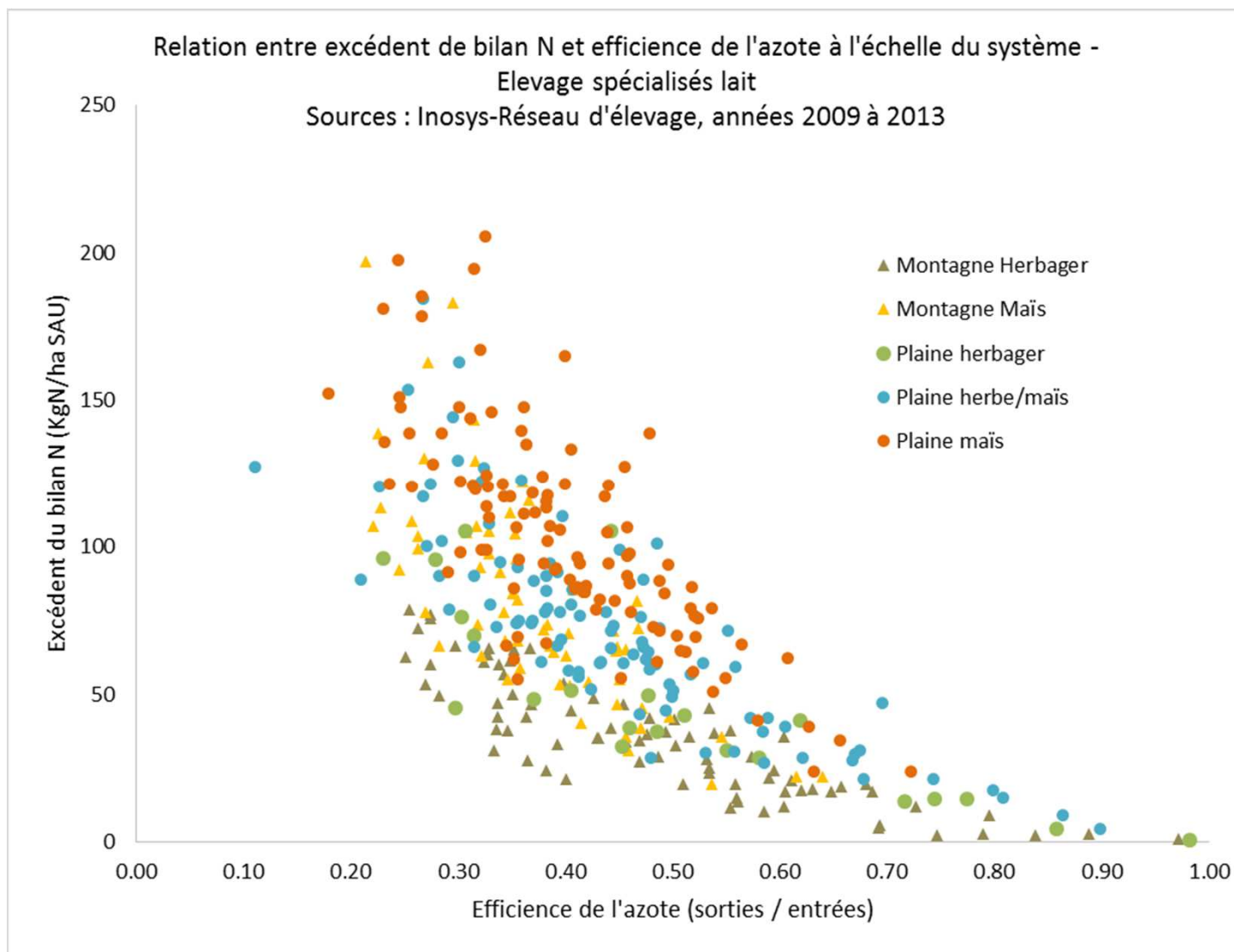
=> Sensibilité des milieux



Projet GreenDairy, Pflimlin et al 2006

Prairies fréquemment retournées
=> lessivage N

Une meilleure efficacité de l'utilisation de l'azote peut réduire les pertes



Une faible efficacité de l'utilisation de l'azote par les bovins

30-90% de l'azote ingéré est excrété !

	Vache laitière	Vache allaitante	Jeune bovin viande	Génisses laitières
N ingéré (g/j)	460	240	200	180
N fixé (lait ou muscle – g/j)	128	40	38	20
N total excrété (g/j)	332	200	162	160
Valorisation (%)	28	17	19	11



Peyraud et al. 2014

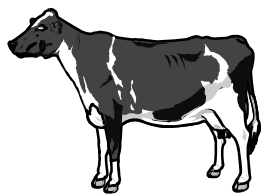
Leviers d'action : stratégie d'alimentation

Les interactions entre alimentation azotée et mode de conduite

Rations +/- riches en

Logement et gestion des déjections

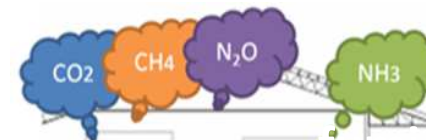
↘ N ingéré



↘ N fèces
& urine

→ N lait

↗ utilisation N



lisier

fumier



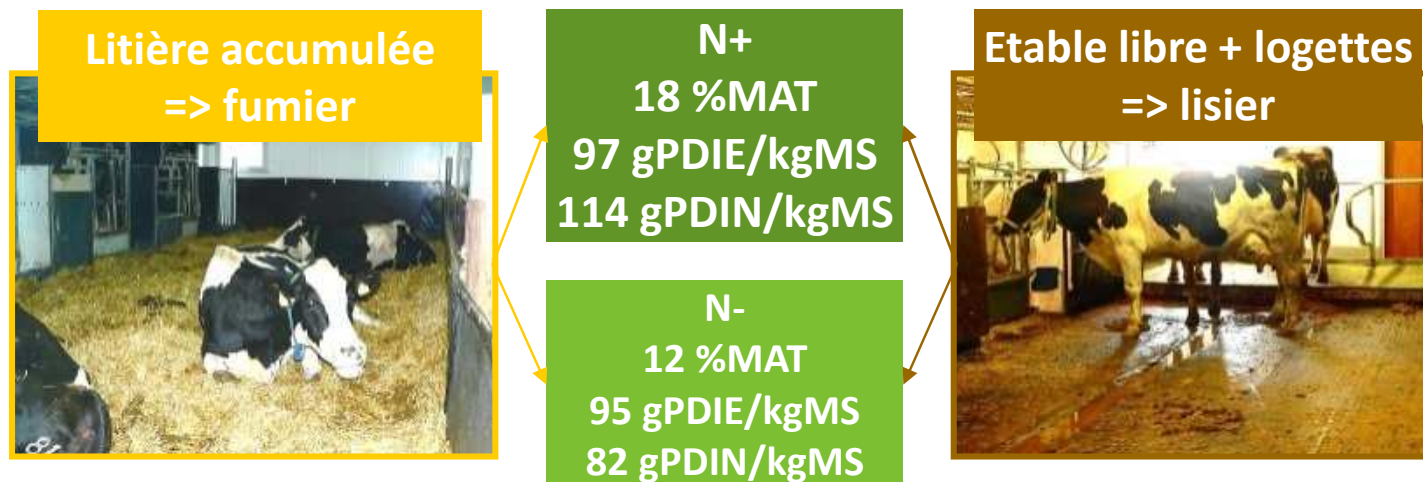
Comment la **gestion des effluents (liquides / solides)** influence
les processus d'émission de gaz
et l'utilisation de l'azote en relation avec la **quantité d'azote excrété**

Edouard et al 2013
IEPL Méjusseume

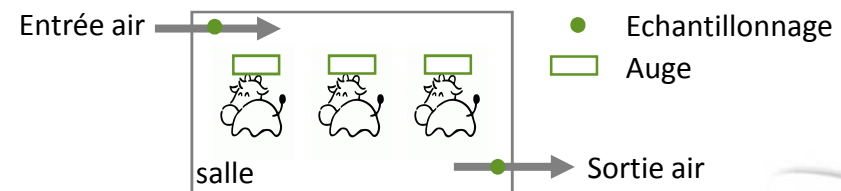
Leviers d'action : stratégie d'alimentation Les interactions entre alimentation azotée et mode de conduite

- 2 lots de 3 vaches laitières, 4 périodes de 4 semaines
- 2 systèmes contrastés en salles expérimentales contrôlées
- 2 Rations : ensilage de maïs (80 %), concentrés (20 %)

Edouard et al 2013
IEPL Méjusseume



- Mesures des émissions gazeuses en cinétique : CO_2 , CH_4 , N_2O , NH_3



Leviers d'action : stratégie d'alimentation Les interactions entre alimentation azotée et mode de conduite

- Meilleure utilisation de N sur N-

	Fumier		Lisier	
	N-	N+	N-	N+
Ingestion kgMS/j	23.4 ±0.5	24.8 ±0.5	23.3 ±0.7	24.5 ±0.6
Prod. lait kg/j	22.1 ±0.7	24.1 ±0.7	20.4 ±0.9	21.8 ±0.9
	0.28	0.18	0.26	0.18

- Emissions d' NH_3 plus élevées N+, en interaction avec le type de déjections

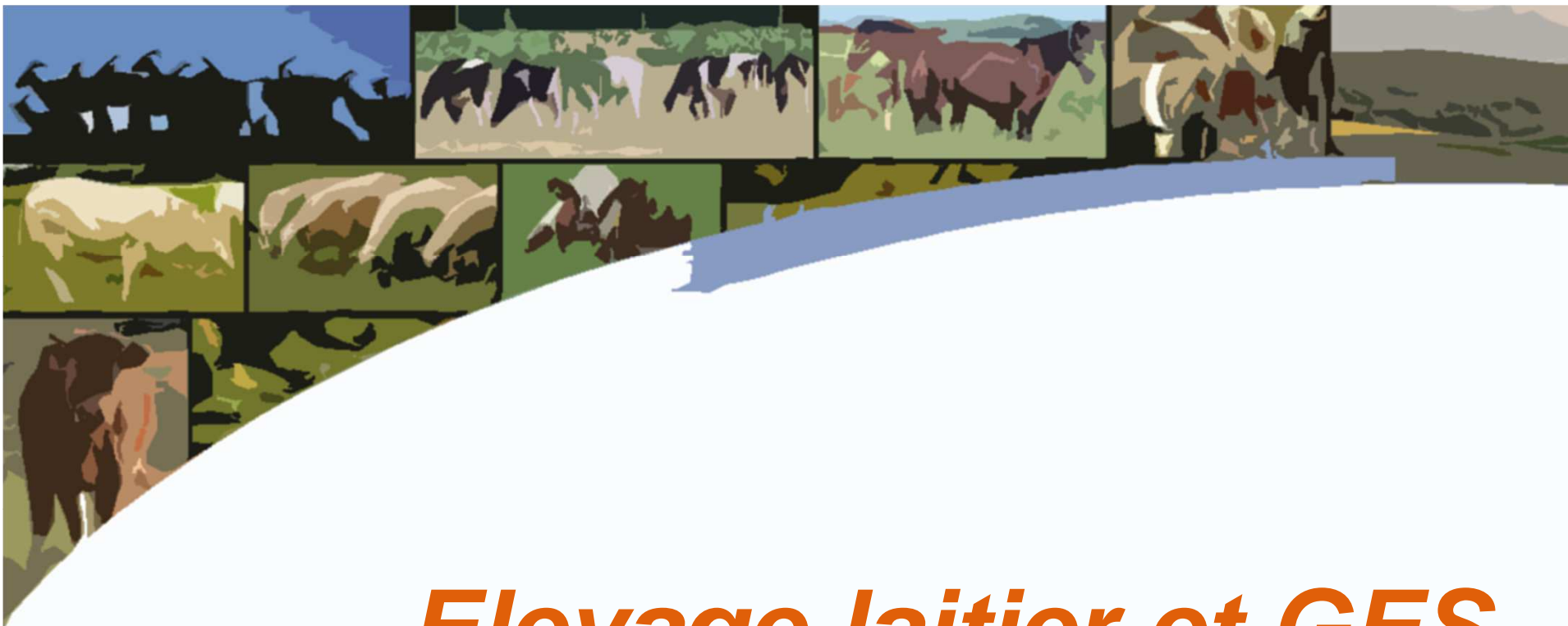
g/j/vache	N- NH_3	
	N-	N+
Fumier	23	85
Lisier	21	63

Les rations pauvres en azote \searrow pertes vers l'environnement et \nearrow utilisation de l'azote

Résultats amplifiés sur fumiers

=> **combiner des apports ajustés en azote à une gestion des déjections minimisant les émissions**

Edouard et al 2013
IEPL Méjusseume



Elevage laitier et GES

1990 – 2010, le chemin parcouru en France sur les émissions de GES

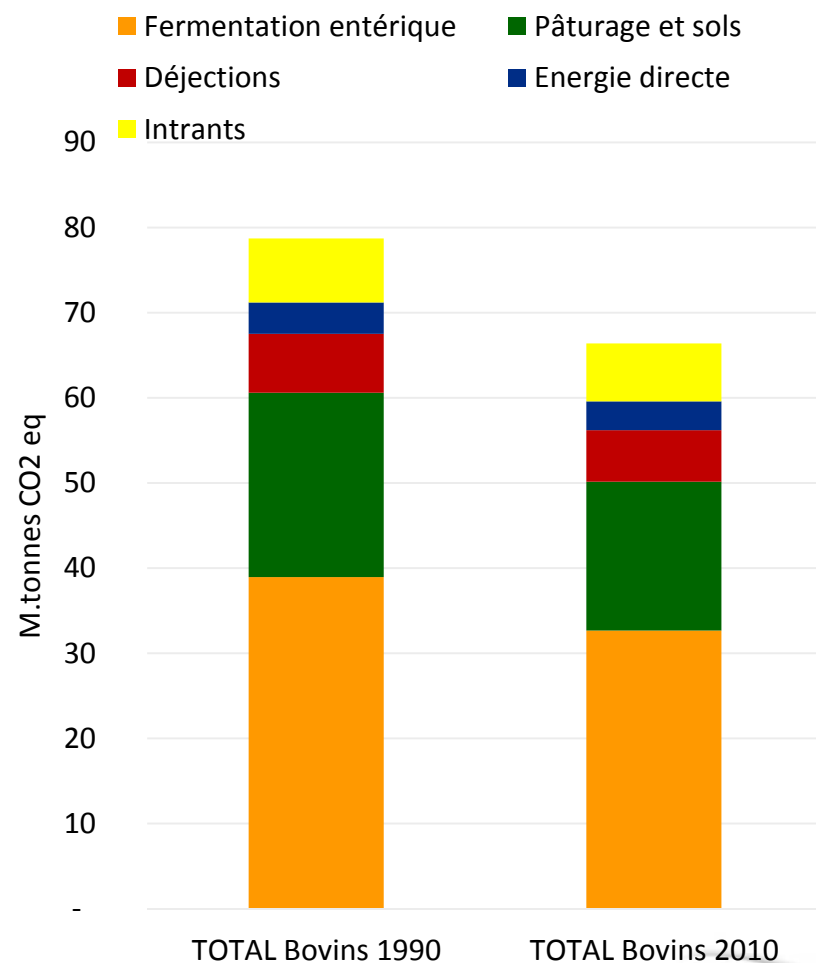
► A l'échelle nationale

- 14 % de GES en élevage bovin

► Sur l'empreinte carbone des produits

- Lait : - 20 %
- Viande : - 5 %

Gac et al, à paraître

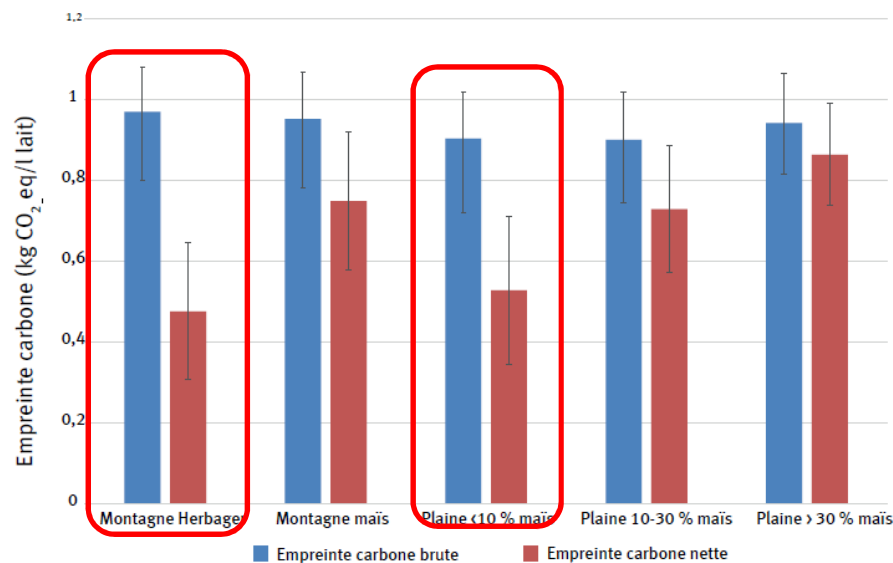


L'empreinte environnementale du lait

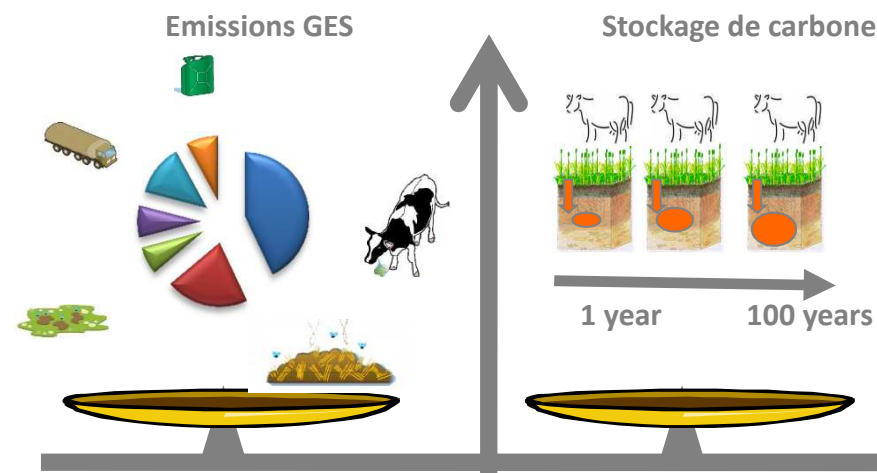


EC brute = 0,93 kg éq. CO₂/l de lait cor.

EC nette = 0,71 kg éq. CO₂/l de lait cor.



Une variabilité intra-système importante
Des atouts liés au prairies
Une compensation C : entre 10 et 50%



Compensation comprise entre 5 et 50 % des émissions totales

Dollé et al., 2015

Des leviers d'action à chaque poste d'émission

Dépendance aux intrants

Pâturage, optimisation concentrés et engrais, légumineuses, engrais verts, rotation

Fioul et électricité

Travail simplifié du sol, conduite, matériel, organisation

Gestion des cultures et azote

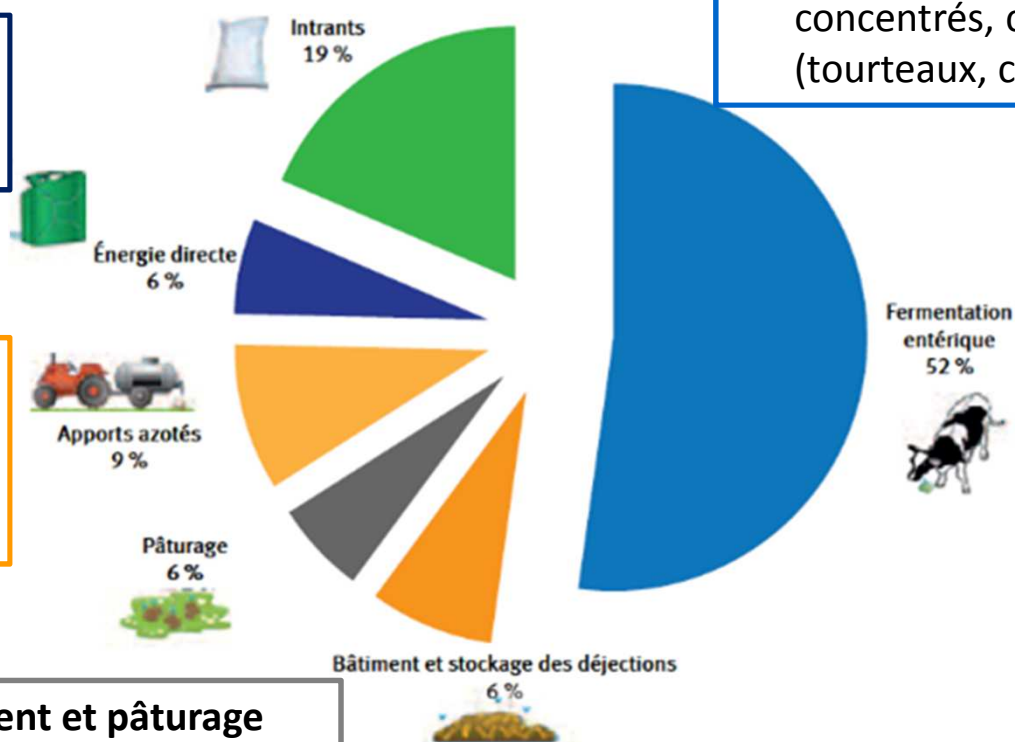
Légumineuses, couverture de sols, optimisation de la fertilisation

Gestion de déjections bâtiment et pâturage

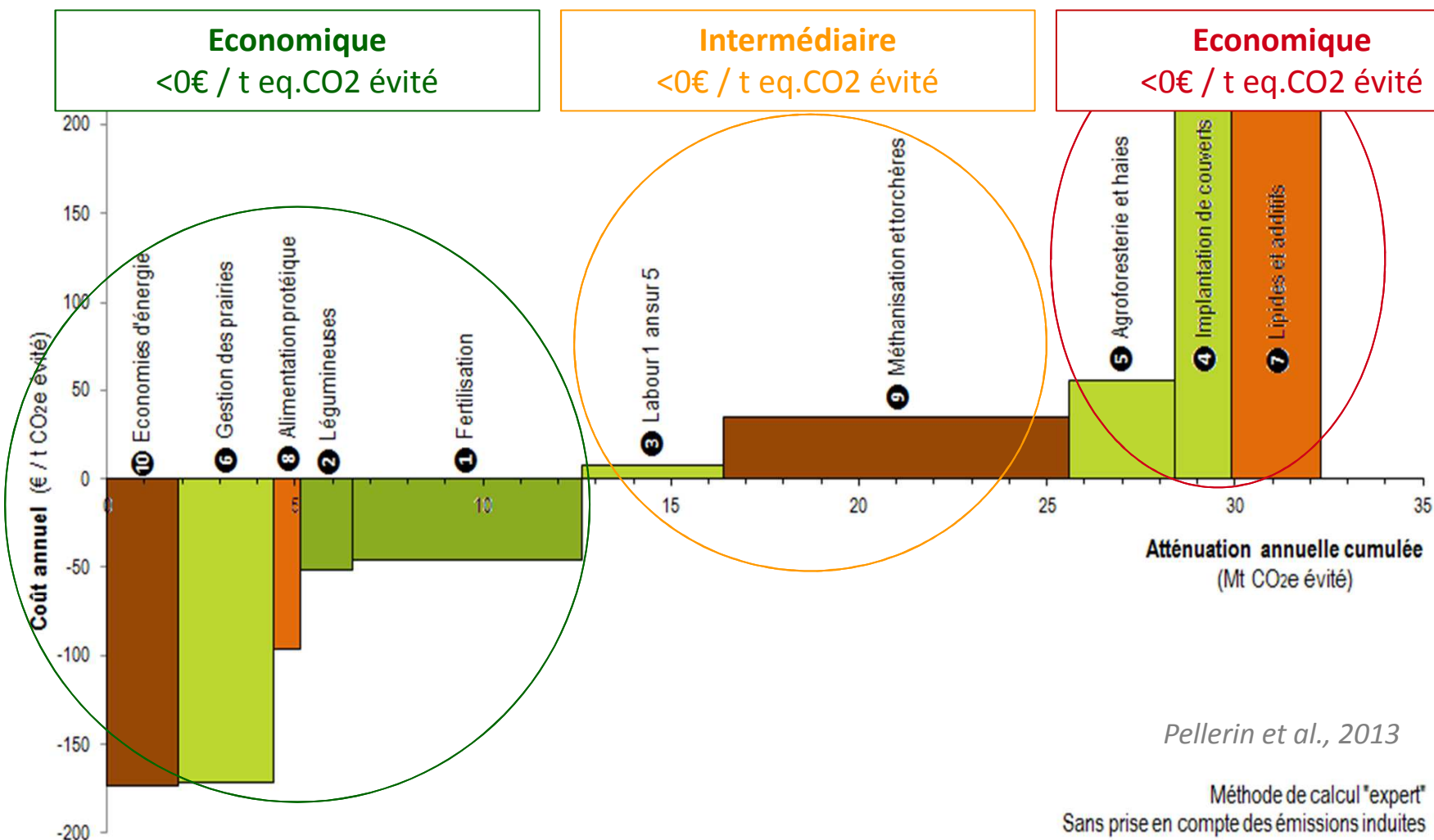
Efficience de l'azote dans la ration, temps de présence au bâtiment et pâturage, méthanisation

Alimentation

Equilibre de la ration, qualité des fourrages, quantités de concentrés, choix des MP (tourteaux, coproduits,...)



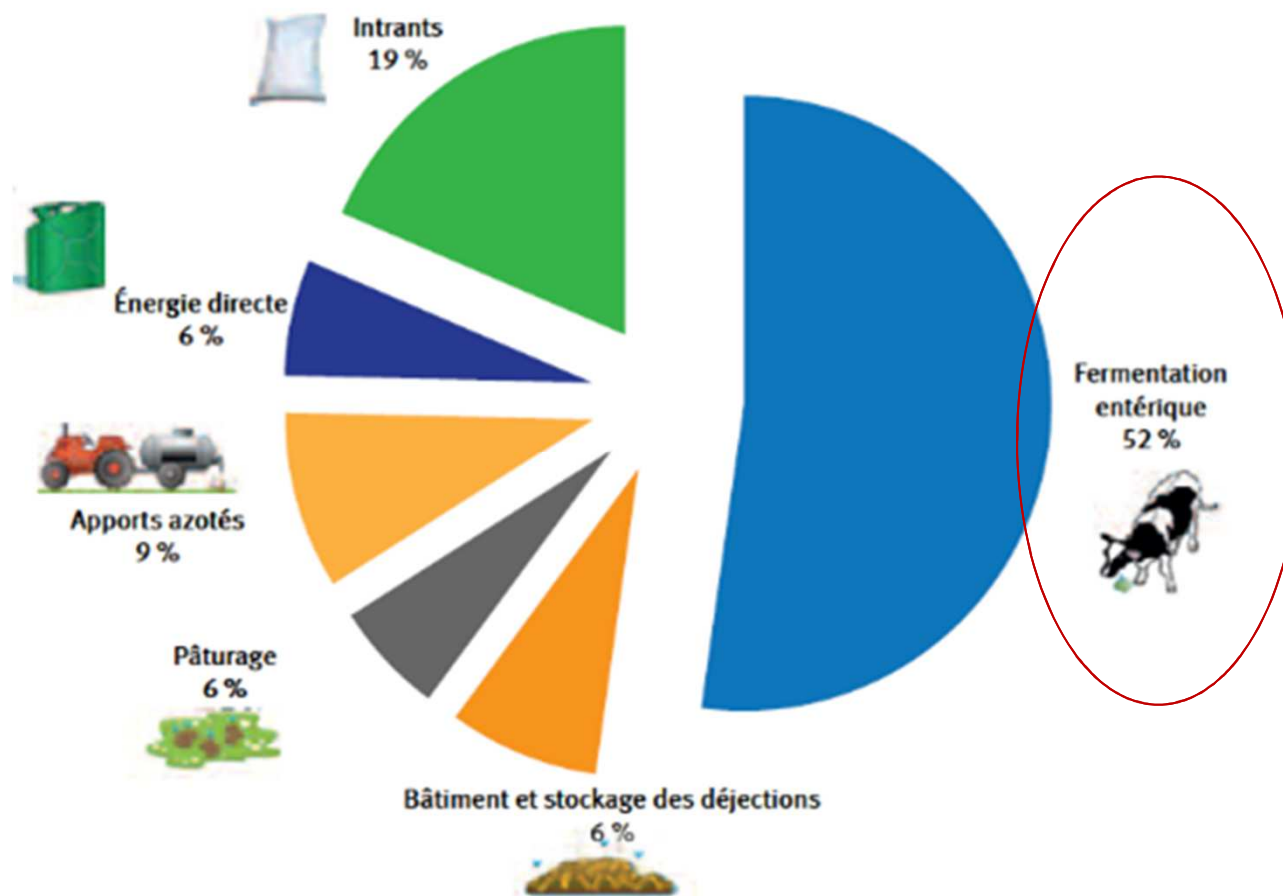
Le coût des techniques de réduction des GES



Pellerin et al., 2013

Méthode de calcul "expert"
Sans prise en compte des émissions induites

En France, tous secteurs d'activité confondus, 80% des émissions de CH₄ sont issues de l'élevage

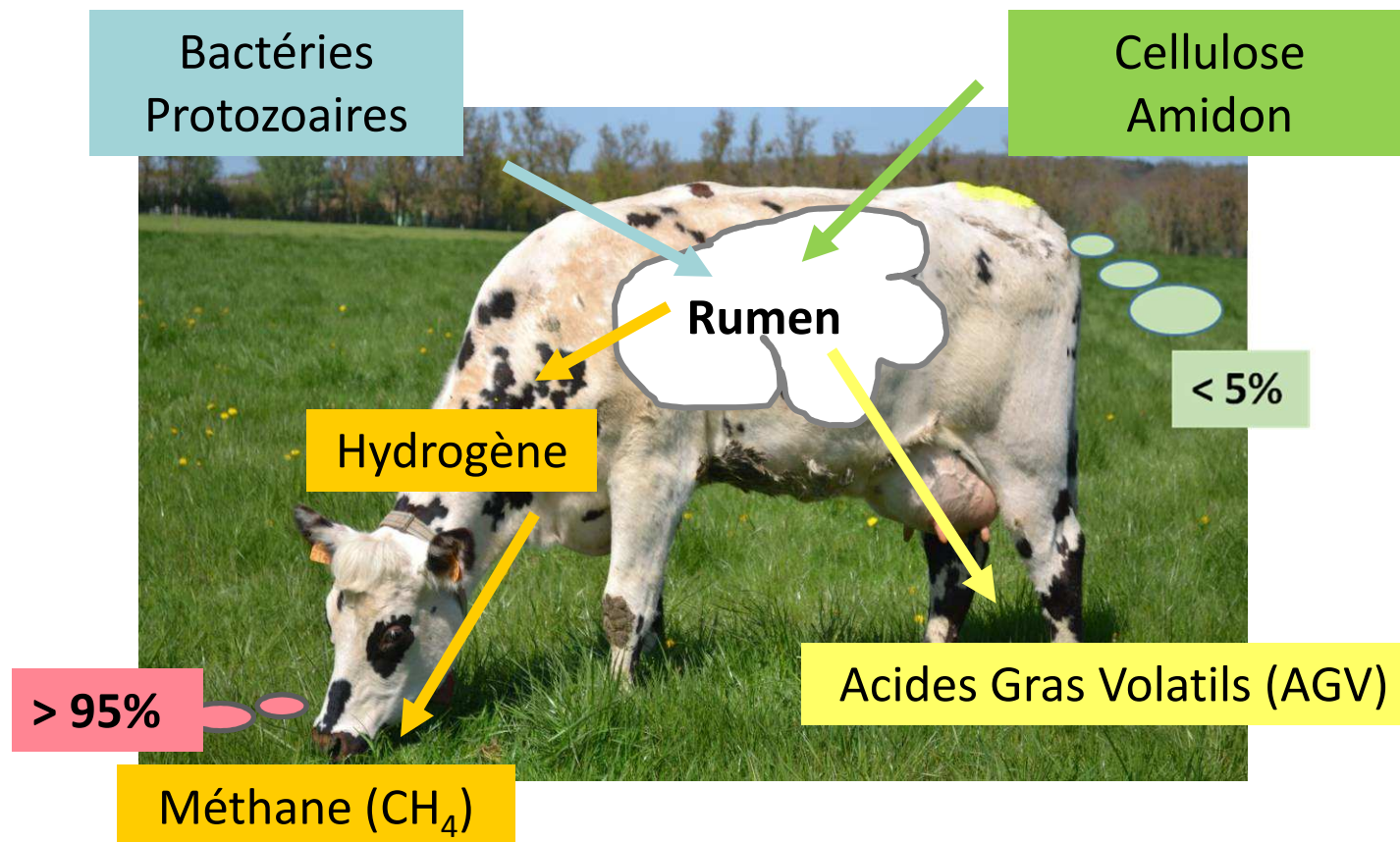


L'origine du méthane entérique

[Delaby, 2015]

La digestion des polysides végétaux de la ration entraîne la production d'AGV et de CH_4 .

Le CH_4 issu de la rumination est excrété par voie orale





Alimentation et potentiel laitier

Les quantités de CH₄ émises par jour dépendent
d'abord des quantités de matière sèche ingérées (MSi)

Exprimé en g de CH₄ par kg de MSi, les quantités émises varient
avec la matière organique digestible de la ration (MOd)

$$\text{CH}_4 \text{ (g/kg MSi)} = 7,14 + 0,22 \times \text{MOd (\%MS)} \quad [\text{Sauvant et al, 2011}]$$

Si 18 kg MSi et 70% MOd alors environ 400 g de CH₄ émis / jour

Lait Pic (kg)	Lait s16	CH ₄ g/jour	CH ₄ g/kg lait
30	24	450	19,1
40	32	500	15,7
50	39	530	13,4

Avec l'augmentation du
potentiel,

- ❖ Une augmentation des
émissions par vache
- ❖ Une réduction des émissions
par kg de lait produit



Influence du type de prairies sur les émissions de CH₄

[Delagarde, Edouard et Eugène, 2014]

	RGA pur	RGA + TB (30%)	RGA + Chicorée (30%)
Lait (kg / jour)	20,8	25,0	22,5
CH ₄ (g / jour)	459	465	389
CH ₄ (g / kg lait)	22,8	18,6	17,3
CH ₄ (g / kg MSi)	31,3	26,7	24,6
CH ₄ (g / kg MOd)	41,5	36,4	33,5





Influence du type de prairies sur les émissions de CH₄

[Delagarde, Edouard et Eugène, 2014]

- ❖ L'association avec le trèfle blanc a des effets très favorables sur l'ingestion et la production laitière
- ❖ L'association avec la chicorée réduit les émissions de méthane journalière
- ❖ Le trèfle blanc ou la chicorée, fourrages très digestibles, permettent de réduire les émissions de méthane par kg de MS ingéré et par kg de lait
- ❖ La maîtrise de la composition de ces mélanges et leur pérennité reste des difficultés agronomiques à résoudre




Conclusion



Des marges de progrès importantes existent

- Pour accroître l'efficacité de conversion des ressources en produits animaux
- Pour limiter les pertes et les émissions
- Pour conjuguer compétitivité et productions de services

Penser plus globalement à l'ensemble des impacts (N_2O NO_3 NH_3 CH_4) et réfléchir sur l'ensemble du système : du local au global

A close-up photograph of a fountain pen with a silver nib and a black barrel, writing the words "Thank you" in a cursive script on a piece of light brown, textured paper. The pen is positioned on the right side of the frame, with its nib just finishing the word "you".

Thank you

www.idele.fr