



Prairies, élevage,  
consommation d'énergie  
et gaz à effet de serre

Journées AFPF  
27-28 mars 2006 – Paris

## Synthèse des améliorations possibles à l'échelle d'un système d'exploitation

Cohérence avec les différentes fonctions  
de l'agriculture et de l'élevage

Jean-François Soussana

**INRA, unité d'Agronomie, Clermont-Ferrand**

# Les dimensions du problème

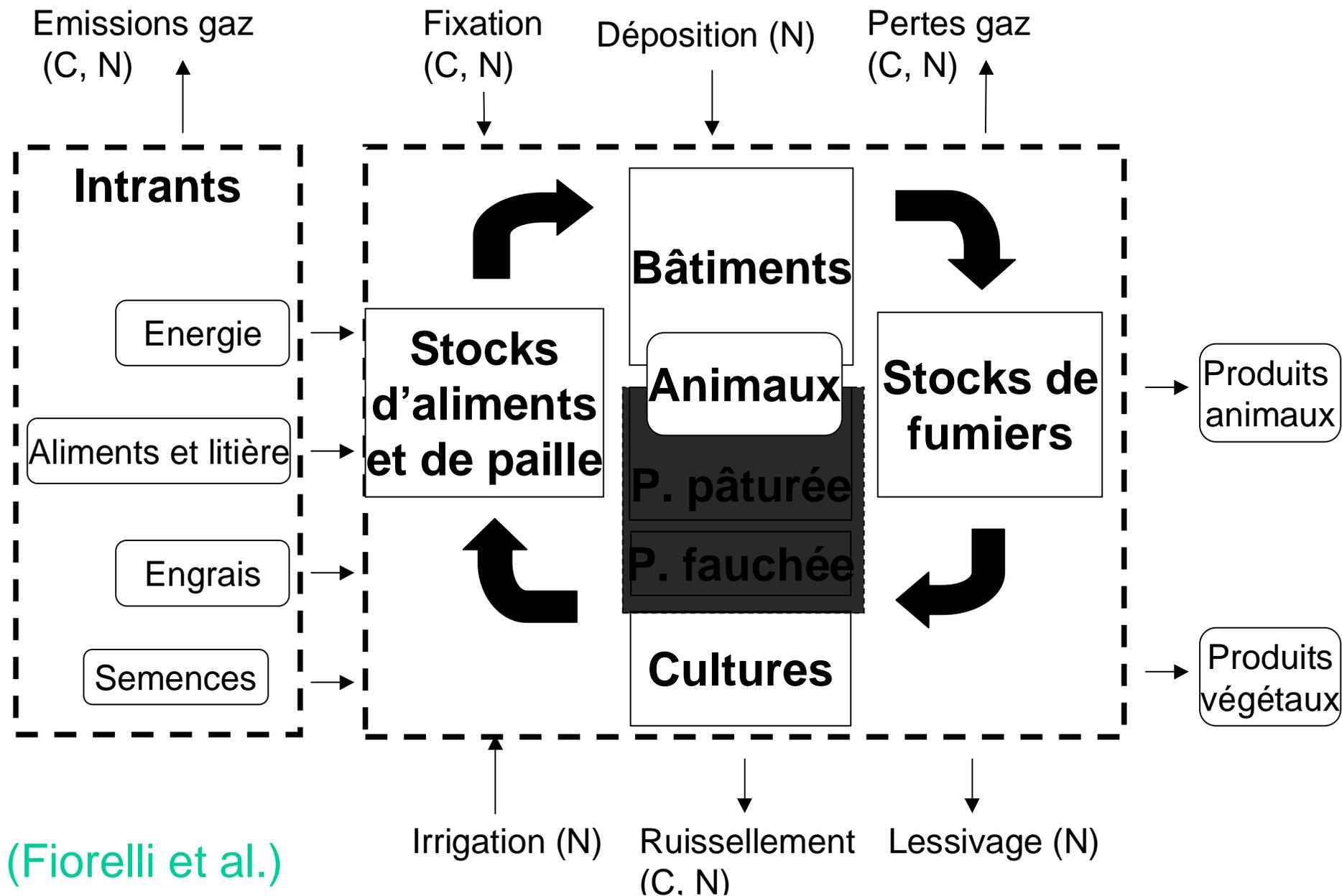
**GAZ A EFFET DE SERRE**



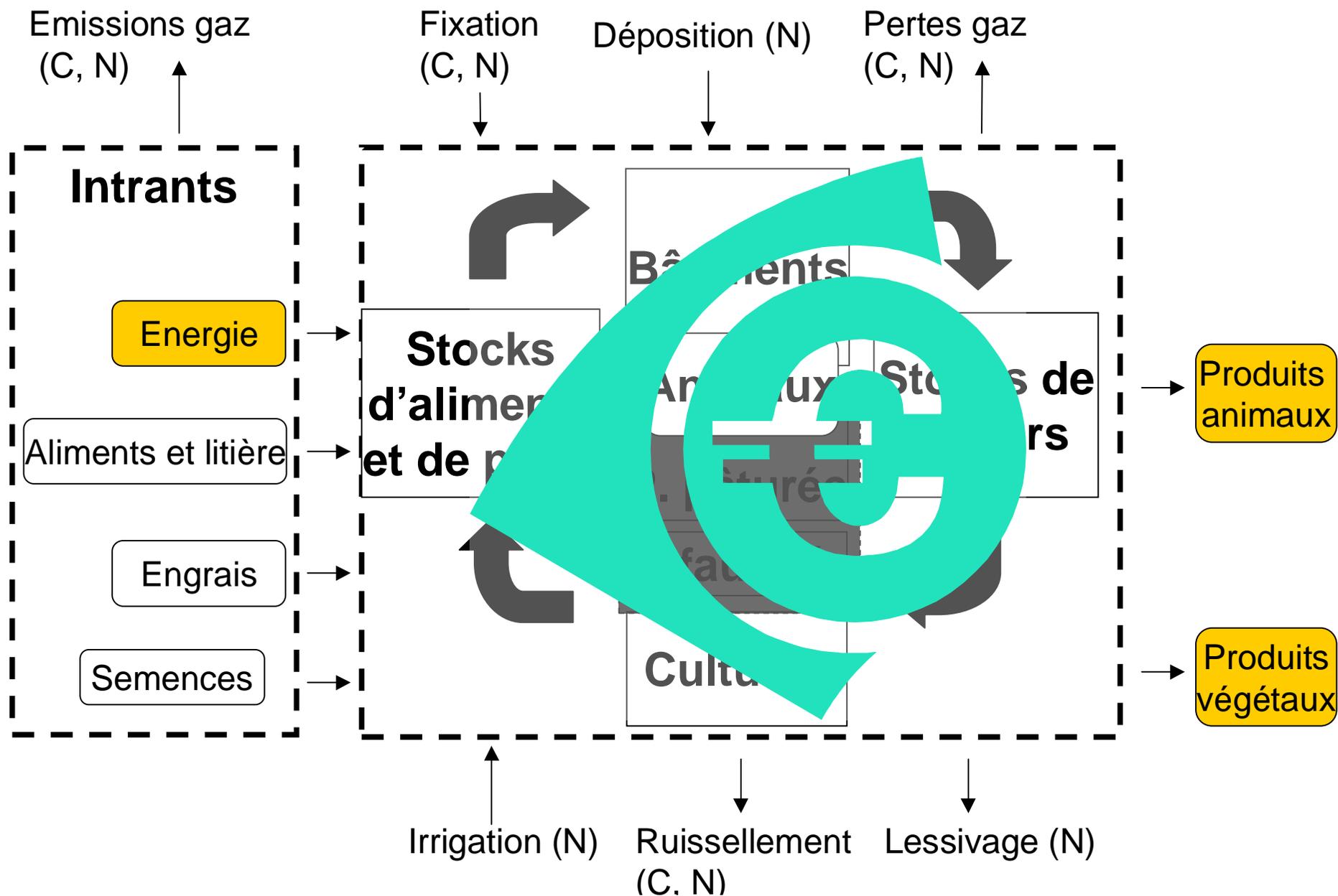
**STOCKS DE CARBONE**

**ENERGIE**

# Le système complet : la ferme d'élevage



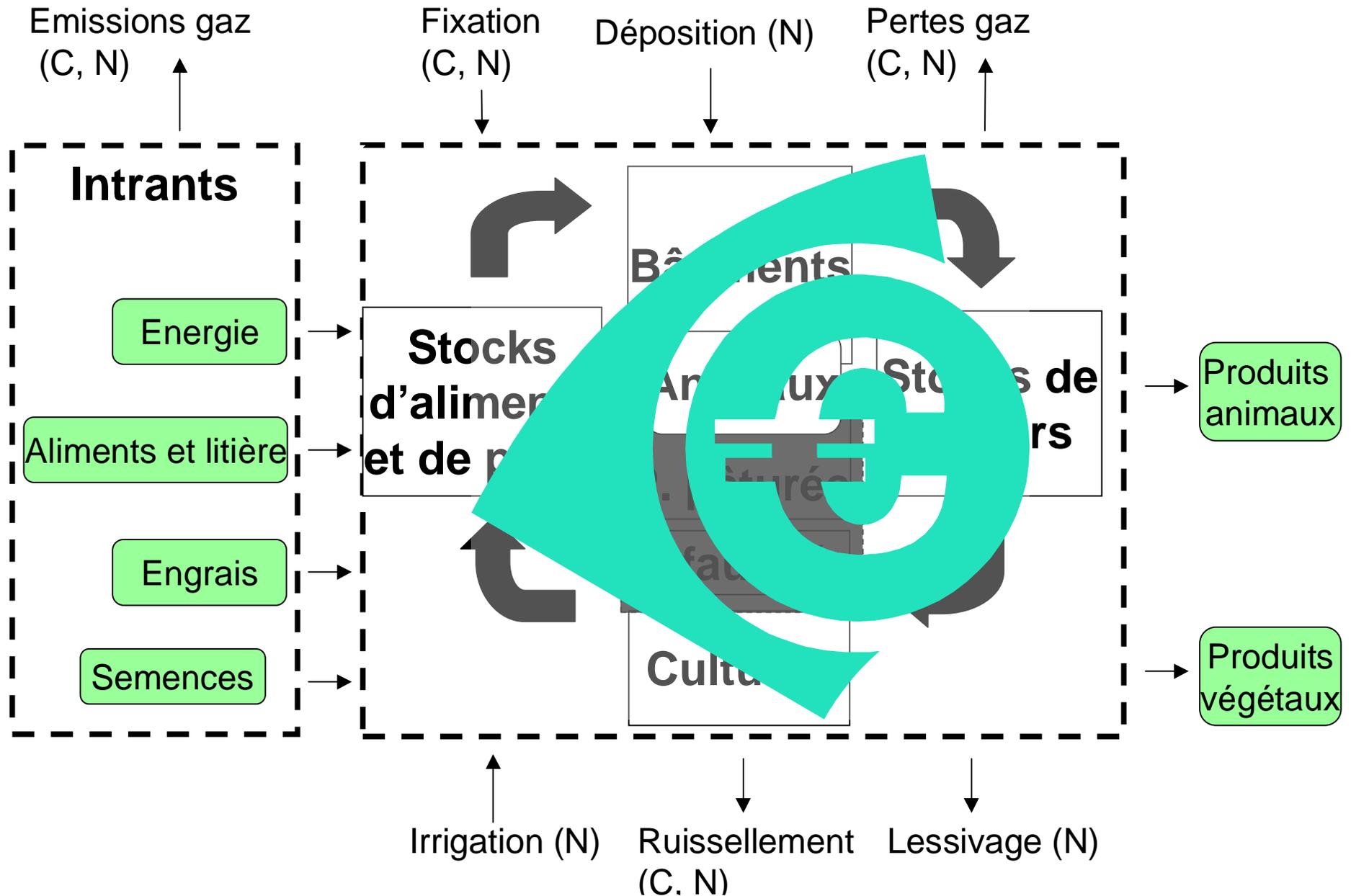
# Energie achetée et produite



# Energie achetée et produite

- Economiser l'énergie a un intérêt économique croissant
  - A condition que les prix de l'énergie ne redescendent pas
- Economiser l'énergie, est-ce réduire les émissions de GES ?
  - A priori oui, mais il faudrait comparer systématiquement ces deux dimensions
  - Harmoniser les calculs et les unités (TEP, Joules ET équivalents C, CO<sub>2</sub>...)
  - 1 eq l fioul = 35,8 MJ = ...
- Faut-il réduire la consommation énergétique par hectare ou par unité de produit ?
  - Economiser les achats d'énergie : approche simple à potentiel déjà important (ex. Réglage des moteurs, co-tracturage...)
  - Efficacité énergétique ? La ramener au produit final vendu par la ferme ?
  - Autres indicateurs environnementaux, qui n'ont pas de prix mais une valeur : stocks de carbone dans les sols...
- Pour comparer les systèmes, il est difficile de ne prendre en compte que l'énergie directe ... on doit élargir

# Bilan d'énergie : inclure l'ensemble des intrants



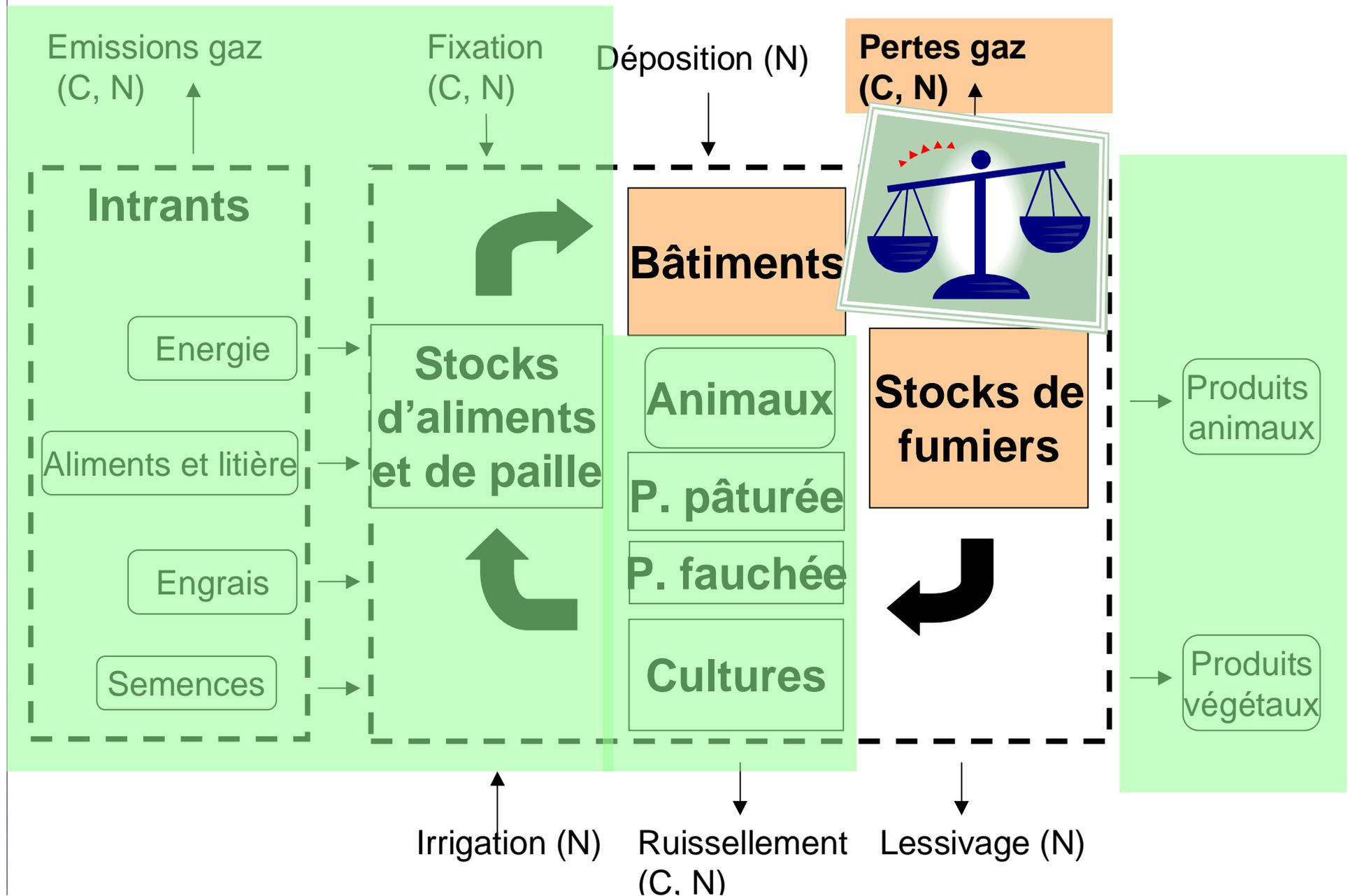
# Bilan d'énergie : inclure l'ensemble des intrants

- Les engrais azotés et les aliments achetés pèsent dans la balance énergétique
- Baisse des engrais N de 25 % en 10 ans, correspondant à -20% énergie (ex. Ecosse)
- Il faut continuer à réduire les excédents d'azote. On a un impact positif pour le bilan en énergie, pour le bilan de gaz à effet de serre, pour la qualité de l'eau et pour la qualité de l'air ( $\text{NH}_3$ )
- Agriculture durable : possibilité de réduire consommation d'énergie de 47 % par ha et de 18 % par l de lait (cf. CIVAM).
- Utiliser les légumineuses, revoir les rotations et les assolements : un retour au savoir agronomique...
- Prendre en compte les surfaces hors exploitation, comme celles qui produisent du soja au Brésil.
- Comparer ce qui est comparable, en se basant sur une typologie des exploitations agricoles

# Produire de l'énergie à la ferme

- La production d'énergie à la ferme ne peut venir qu'après les économies d'énergie (« emplâtre sur une jambe de bois »)
- L'usine à biogaz marche mieux avec des pailles qu'avec du lisier
- Mieux connaître la qualité agronomique des digestats de méthanisation
- Diester et biocarburants :
  - Etude de la valeur zootechnique des tourteaux
  - Adapter les moteurs à l'huile, ou l'huile aux moteurs ?
- Au-delà, possibilité de bioéthanol...
  - Graminées C4 (*Miscanthus*)
- Mais... est-ce un métier secondaire ou une activité dominante ?

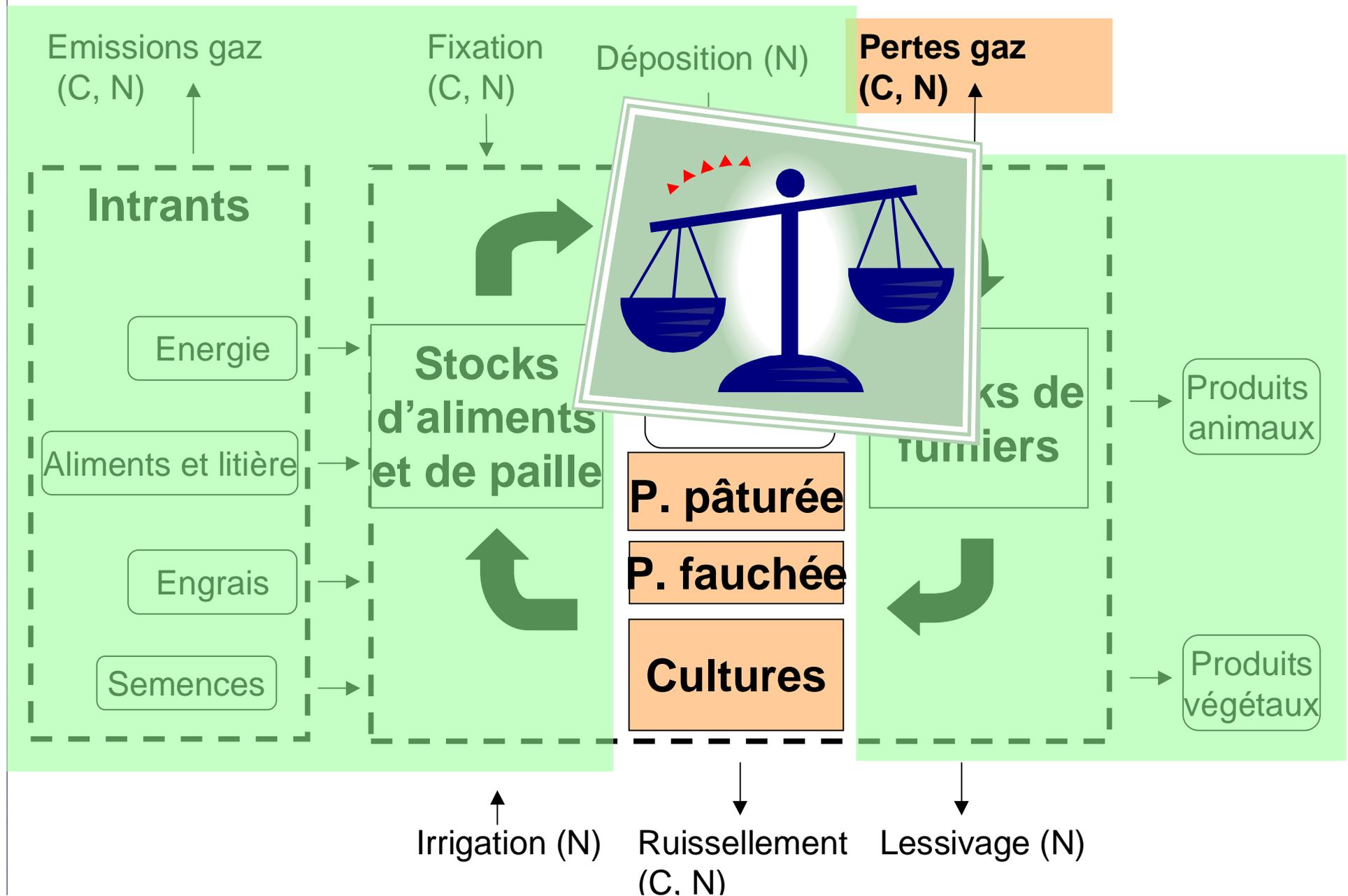
# Bilan de gaz à effet de serre : bâtiments et effluents



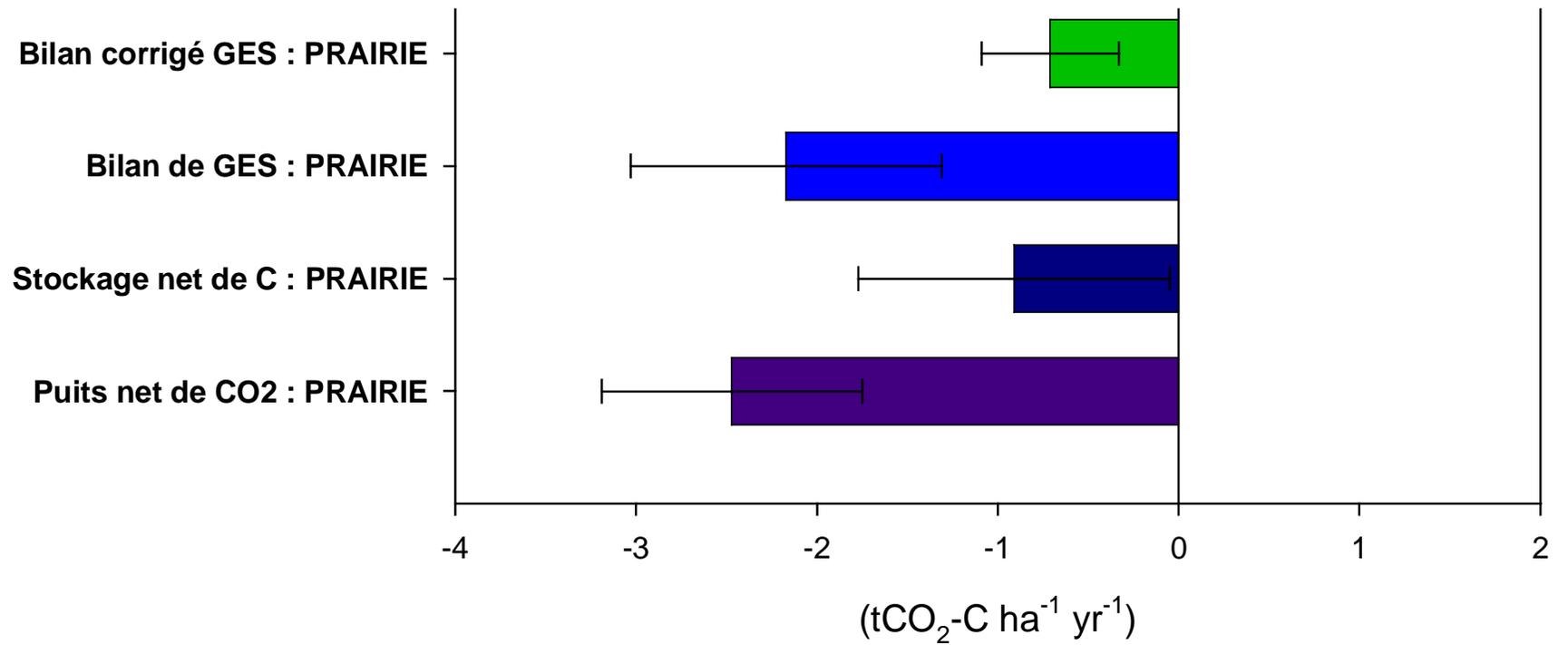
# Bâtiments : créer des références adaptées

- Importance d'adapter les références au niveau national :
  - Méthodes adaptées aux modes de logement et de conduite en France (aires paillées, bâtiments peu ventilés...)
  - Traceurs avec calcul des émissions de  $N_2O$ ,  $CH_4$ ,  $NH_3$ ...
  - Ces mesures peuvent-elles être reliées à l'alimentation ?

# Bilan de gaz à effet de serre : prairies et cultures



# Bilan de gaz à effet de serre de prairies (9 sites en Europe, projet Européen FP5 GreenGrass)



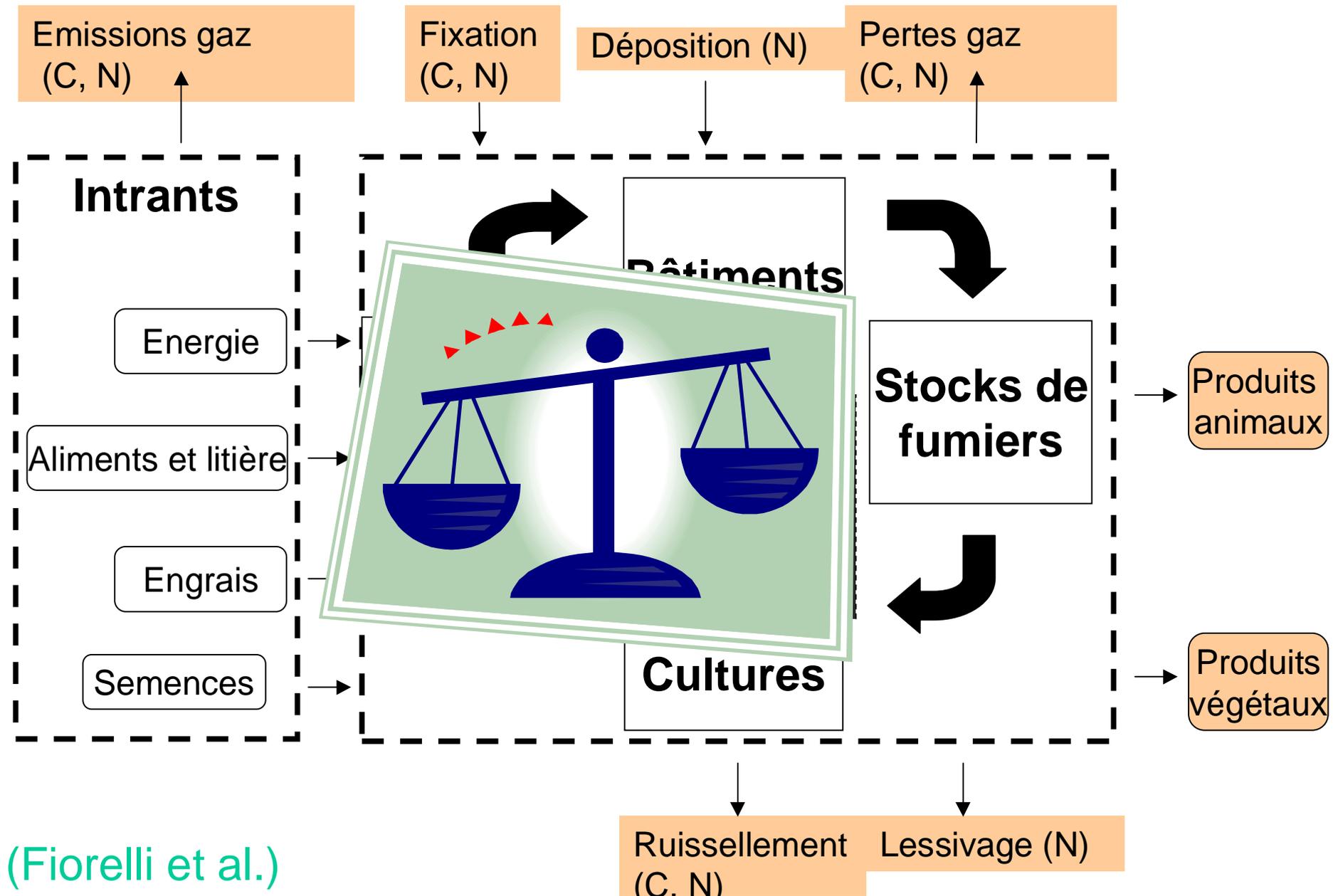
# Comment comparer prairie et forêt ?

- PRAIRIE
  - PARCELLE ;
    - Puits CO<sub>2</sub>
    - Puits net de carbone (plus élevé que prévu)
    - Emissions de GES ne compensant généralement pas le puits de carbone
  - Bilan de GES = puits ?
    - Oui, mais plus de références nécessaires, recherches en cours
- FORET
  - PARCELLE
    - Puits CO<sub>2</sub>
    - Puits net de carbone fort (mais selon âge)
    - Faible émission GES
  - Bilan de GES = puits ?
    - Oui, car les forêts françaises sont jeunes en moyenne

# Utilisation des terres

- **Afforestation des prairies ?**
  - En cours puisque la forêt se développe en Europe notamment sur des prairies abandonnées (EEA, 2005)
  - Plutôt élevage intensif et forêt OU élevage extensif ?
- **Conversion de prairies en cultures énergétiques ?**
  - Scénario plausible, mais comment évaluer l'ensemble des impacts environnementaux (ex. biodiversité) ?
  - Connaît-on suffisamment le bilan de gaz à effet de serre des filières de biocarburants ?
- **Commerce mondial devrait augmenter, mais :**
  - Quel sera l'impact de l'augmentation du cours de l'énergie sur le transport international ?
  - Quel est le bilan de gaz à effet de serre des filières à distance ?
- **L'élevage va devoir montrer son avantage...dans un contexte de lutte contre l'effet de serre, de tension sur les surfaces pour produire des aliments ET de l'énergie**

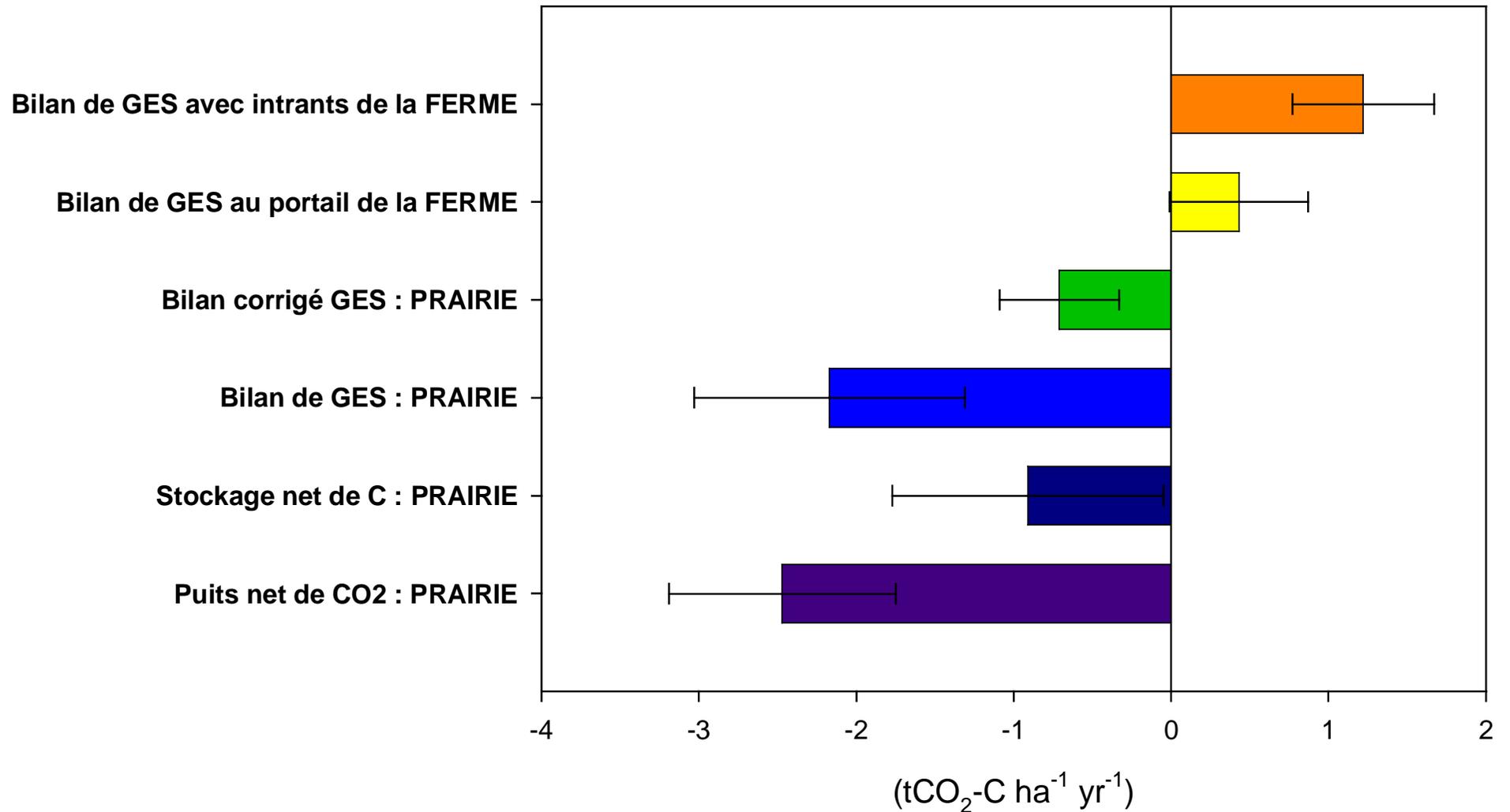
# Bilan de gaz à effet de serre d'une ferme d'élevage



# Diagnostic gaz à effet de serre de la ferme

- **Avoir un diagnostic complet**
  - Ensemble des émissions de GES, dont les émissions indirectes liées aux intrants
- **Avoir un diagnostic vérifiable**
  - Méthodologie validée au plan international (GIEC), ou national
- **Comment appréhender dans les bilans d'exploitation la finesse des pratiques, qui n'est pas prise en compte par les facteurs d'émission :**
  - Bilan des prairies (modalités du pâturage, variabilité climatique), cultures notamment pour le carbone ?
  - Fonctionnement du troupeau ; exemple du renouvellement des vaches qui pèse dans le bilan de méthane.
  - Système de culture : dimension pluriannuelle, rotations (cf. CIVAM)
  - Organisation des chantiers de travail (nombre de passage, vitesses, remorques etc...)

# Bilan de gaz à effet de serre de prairies et d'élevages (9 sites en Europe, projet Européen FP5 GreenGrass)



# Atténuation des émissions de gaz à effet de serre et...

- Environnement
  - En général, favorable pour qualité de l'eau, qualité de l'air, biodiversité... mais besoin de références.
- Travail
  - Exemples de réduction du travail
- Revenu
  - Exemple d'amélioration du revenu
- Plus de références et de comparaisons sont nécessaires
- Comment insérer cet objectif dans l'ensemble des éco-conditionnalités ? Dans la réforme de la PAC ? Est-ce alors un effort additionnel ?

# Comment atteindre les objectifs fixés par les lois et les plans nationaux et internationaux ?

- **Protocole de Kyoto**
  - Stabilisation des émissions de GES de la France pour 2008-2012 vs. 1990
- **Plan climat**
  - Réduire les excédents N (700 000 t CORPEN) de 10% 1,1 Mteq CO<sub>2</sub>
  - Méthanisation 10% effluents : 1,7 Mt CO<sub>2</sub>
  - Convertir des terres cultivées en prairies : 0,6 à 1,2 Mt CO<sub>2</sub>
  - Légumineuses
  - Méthanisation des effluents d'élevage : biogaz, préserve la valeur fertilisante du produit
- **Loi POPE : 50 % de la chaleur en renouvelable**
- **Objectif : 21 % électricité renouvelable**
- **LOA : 7 % biocarburants en 2010**
  - 2Mha (autant que la jachère) pour 2,9MTEP
- **Biocombustibles solides : +3-4 Mtep**
- **BEAUCOUP D'OBJECTIFS, MAIS COMMENT LES ATTEINDRE**  
**???**

# Projets domestiques, taxes sur les émissions ?

- Projets domestiques
  - Potentiel de réduction de 15 Mt CO<sub>2</sub> par an
  - Coût de la vérification ?
  - Pourquoi ne pas inclure la réduction de l'azote ?
  - Mais on n'a pas pris l'option gestion des sols agricoles
  - Il faudrait s'assurer des effets des mesures proposées sur l'ensemble des GES (dont les stocks de carbone)
- Taxes sur les émissions de GES ?
  - Peut-on se limiter à une taxe sur les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O ?
  - La hausse du prix de l'énergie vaut-elle une taxe ?

# Changement climatique

- Le changement climatique est un risque
- L'adaptation du secteur agricole constitue une opportunité
- Economiser de l'énergie, réduire les GES et s'adapter au changement climatique :
  - Synergies ? Plus de carbone organique dans le sol favorise la résistance à la sécheresse
  - Antagonismes ? Besoins accrus d'irrigation, mais coût énergétique élevé
- Réfléchir ensemble ces dimensions d'adaptation au changement climatique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre