



Centre wallon de Recherches
agronomiques

Compétition feed-food et contribution des élevages bovins à la sécurité alimentaire

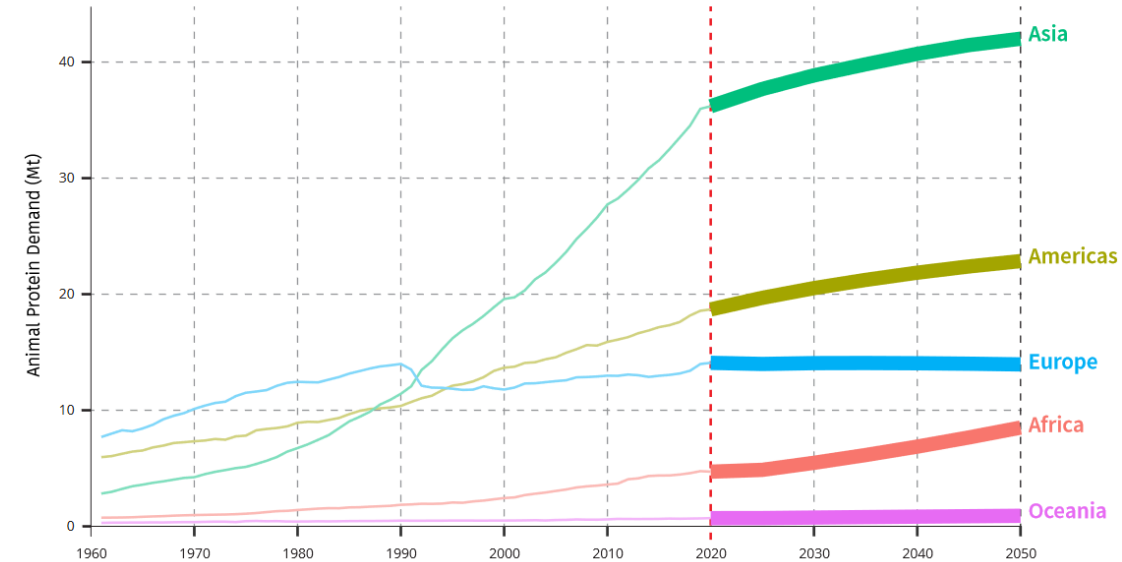
Alexandre Mertens & Caroline Battheu-Noirfalise

Introduction

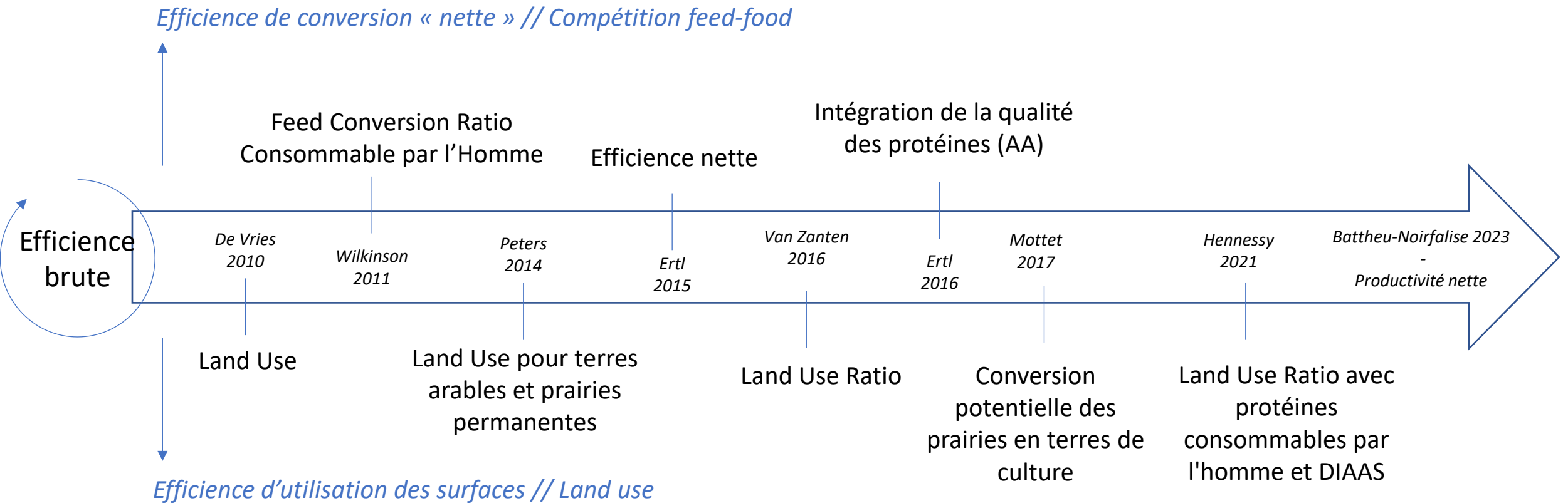
- **Aliments d'origine animale :**
 - 25 % des protéines consommées par l'Homme au niveau mondial)
 - Qualité (protéines, vitamines, micronutriments)
 - Mais :
 - Nombreuses pertes
 - Consommation d'aliments valorisables par l'homme.

-> Élevages : sources d'inefficience?
- **Contexte :**
 - Compétition pour les biomasses (i.e. l'énergie)
 - Forte augmentation de la population humaine
 - (+20 % d'alimentation d'origine animale attendue)
- **Objectifs :**
 - Indicateurs pour caractériser l'efficacité d'utilisation des ressources alimentaires et des surfaces par les élevages bovins.
 - Caractériser les performances
 - Analyser les relations entre ces indicateurs et les caractéristiques de ces élevages.

➤ Ne couvre pas tout le champ de la thématique de la session "Synergie et concurrence pour les ressources".



Développement d'indicateurs



Sources

Des projets

GIS Elevages Demain et Avenir Elevages

- S. Laisse (2018)

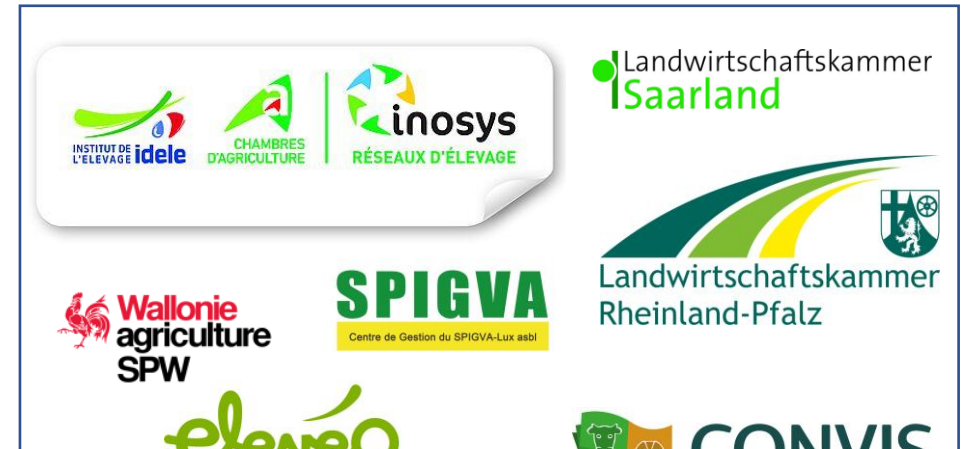
Thèses de doctorat

- C. Battheu-Noirfalise (2024)

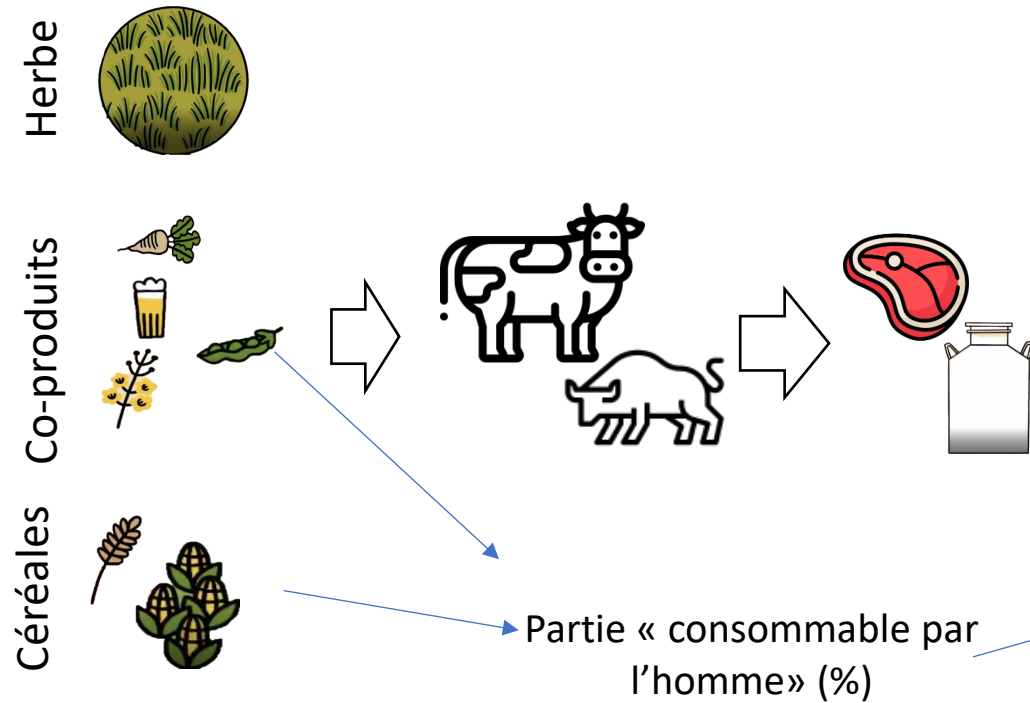
Nombreux stages et TFE

Données disponibles

- **43 cas-types**
- **1176 fermes commerciales** bovines étudiées (en fonction des types et des indicateurs)



Efficienne nette



$$\text{Eff. nette} = \frac{\text{Produit consommable par l'homme}}{\text{Partie consommable par l'homme}}$$

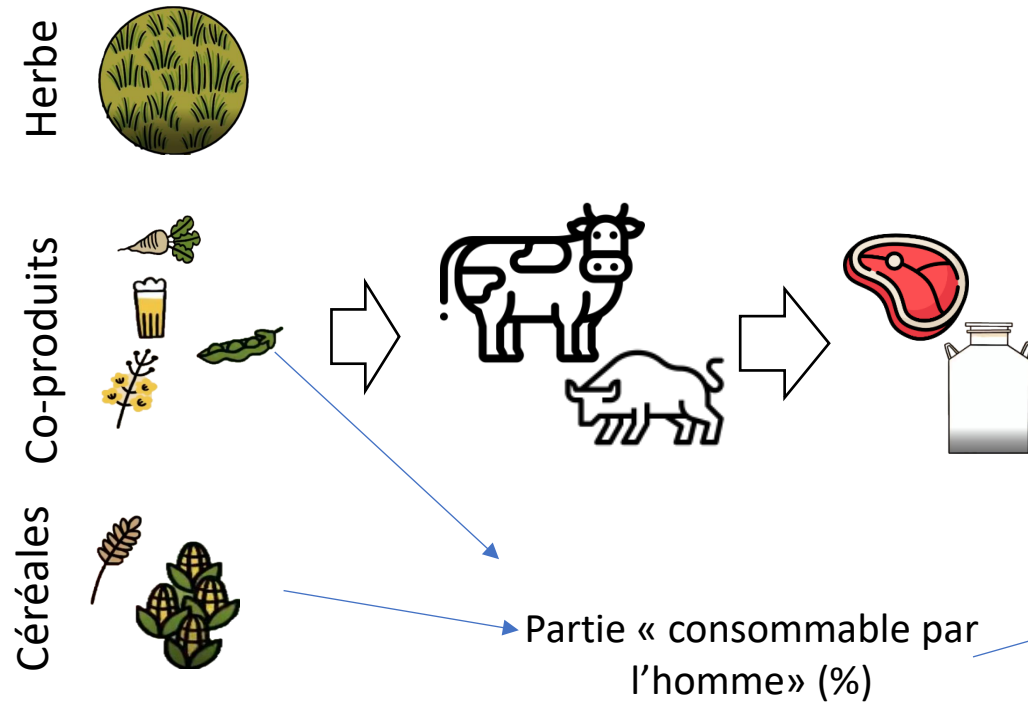
Eff. nette > 1 : Producteur net de protéine consommable par l'homme

Eff. nette = 1 : Transformateur net

Eff. nette < 1 : Consommateur net

Efficienne nette

DIAAS: score digestibilité des acides
aminés indispensables
(Lait, viande > céréales, pois)



$$\text{Eff. nette (DIAAS)} = \frac{\text{Lait, viande (X DIAAS)}}{\text{Céréales, pois (X DIAAS)}}$$

Eff. nette > 1 : Producteur net de protéine consommable par l'homme

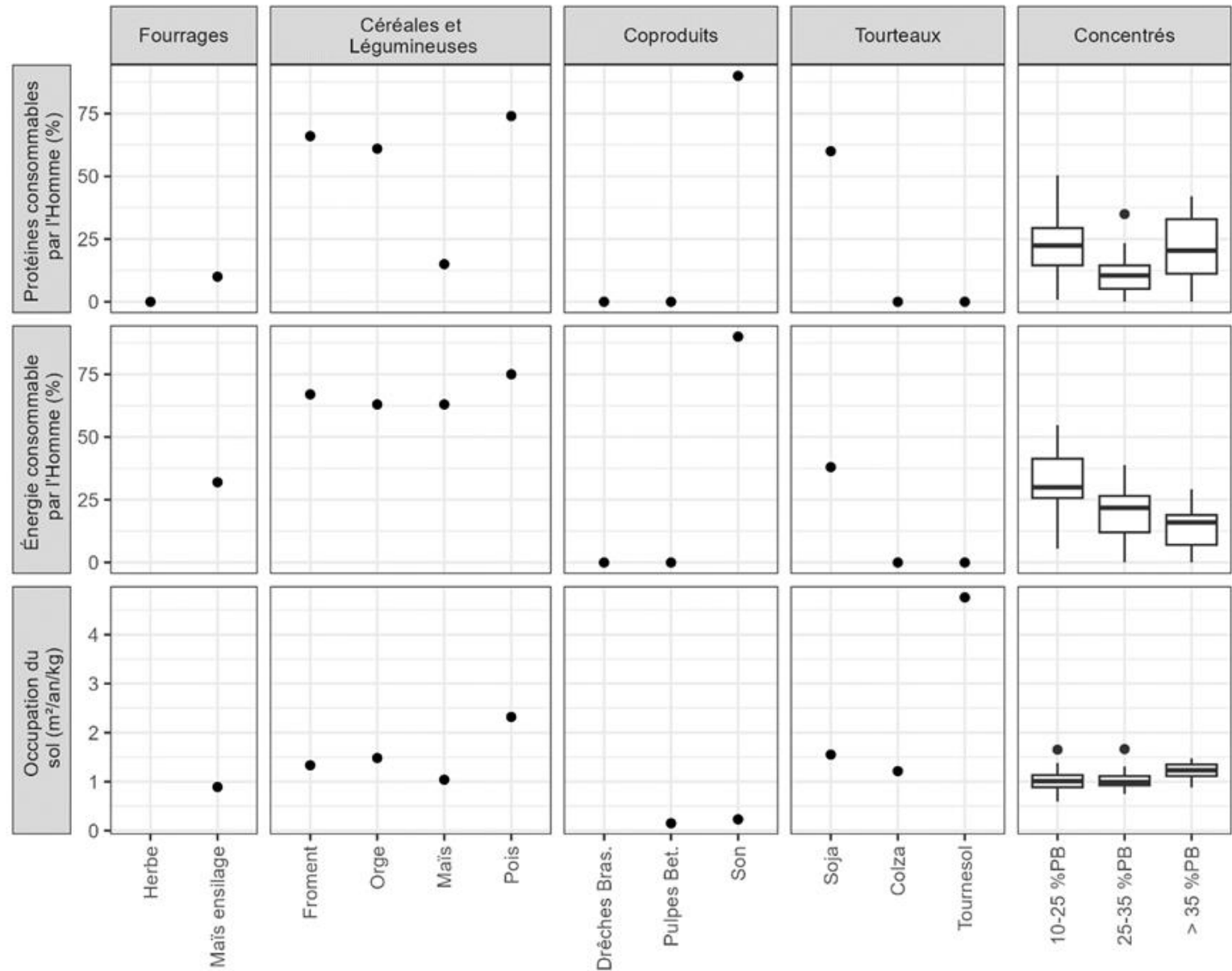
Eff. nette = 1 : Transformateur net

Eff. nette < 1 : Consommateur net

Aliments en compétition

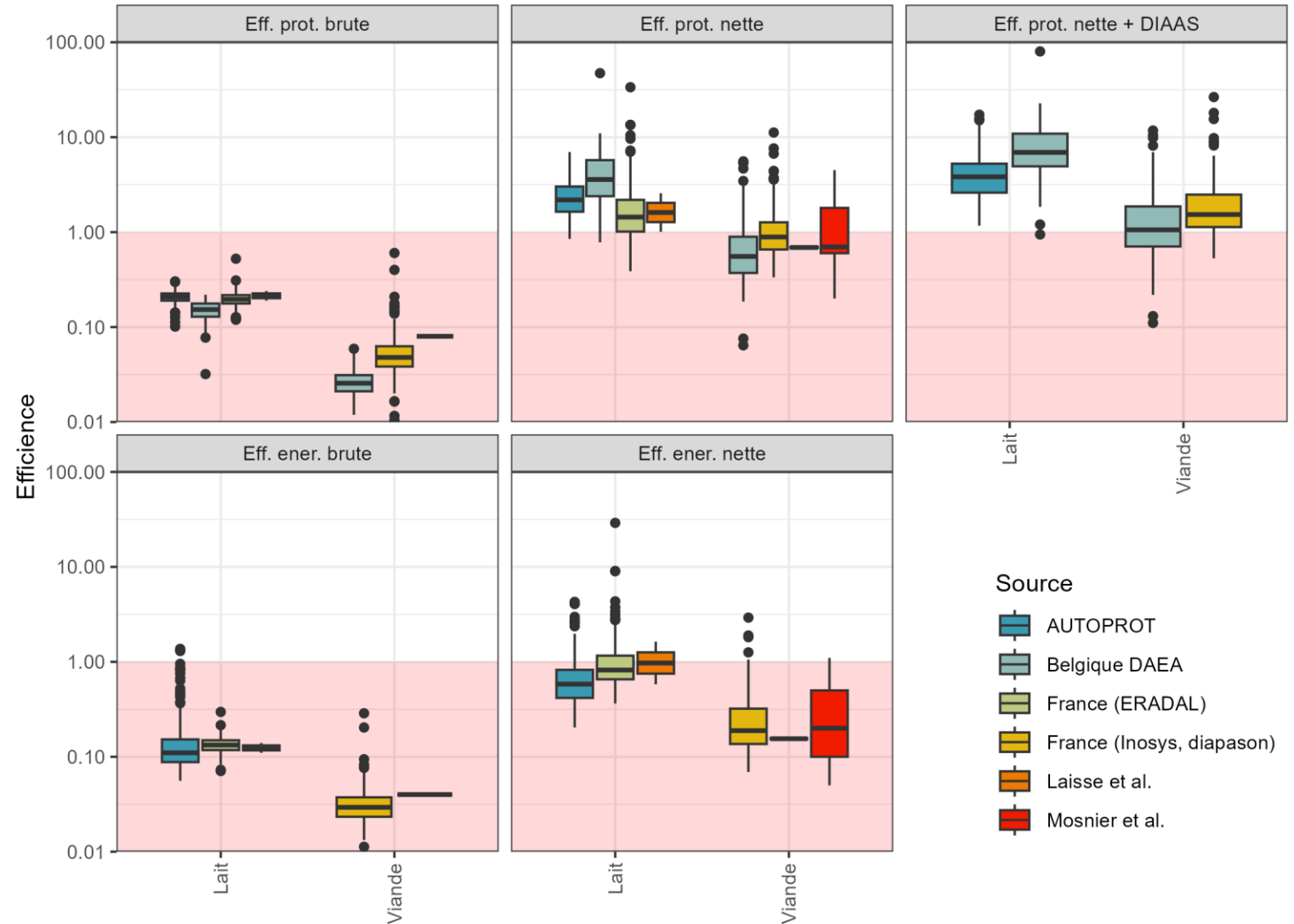
- 210 recettes commerciales étudiées
- Wal / DE / FR / Lux
- En moyenne, ~20% des protéines sont en compétition avec l'homme

- 10-25% PB:  vs
- > 35 % PB:  vs



Efficiency net

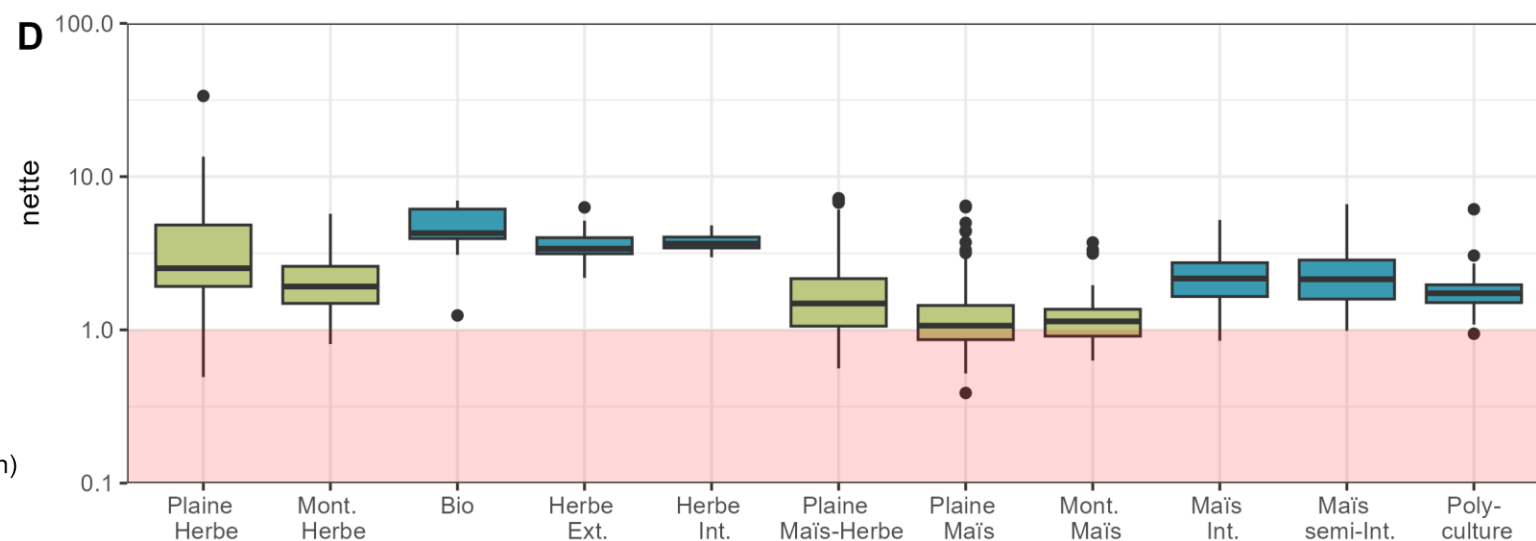
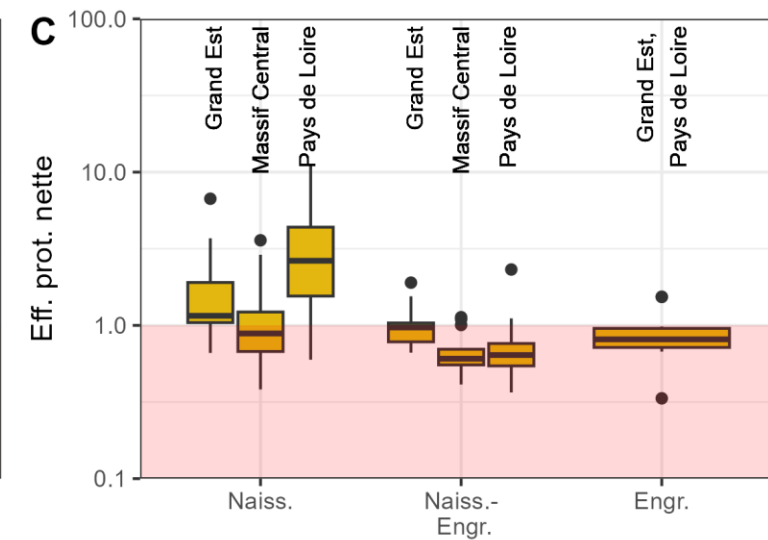
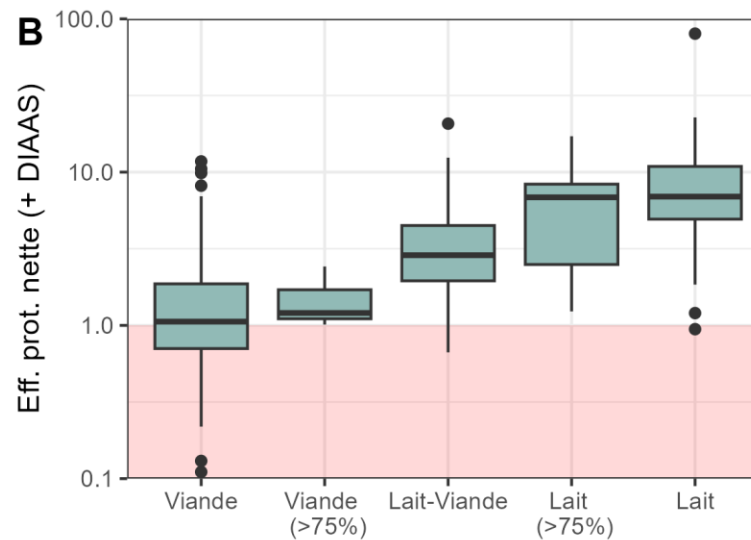
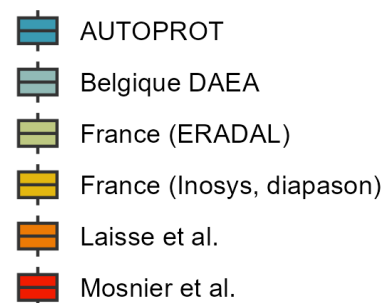
- Protéine :
Eff. Brute < Eff. Nette < Eff. Nette + DIAAS
- Énergie:
Eff. Nette < 1
- Systèmes laitiers :
 - Eff. Prot. nette > 1
- Systèmes allaitants :
 - Eff. Prot. Nette ~0,7
 - Eff. Prot. Nette + DIAAS ~1
- Grande variabilité



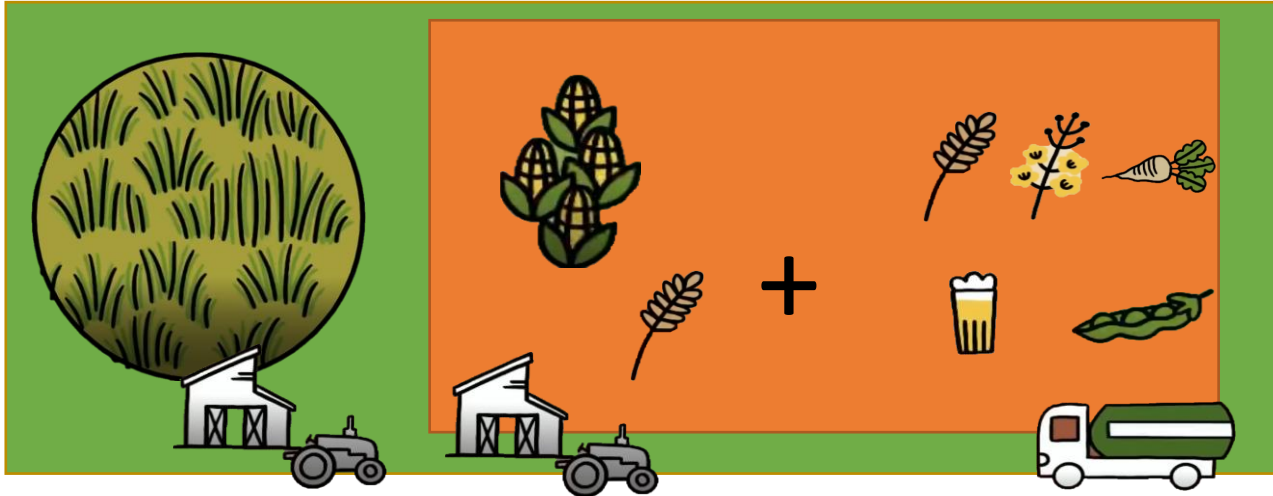
Efficiences nettes

- Lait – Viande
- Naisseur vs Engraisseurs
 - Combinaison!
- Herbe – Maïs
- ERADAL vs AUTOPROT
 - Différentes hypothèses pour les concentrés.

Source



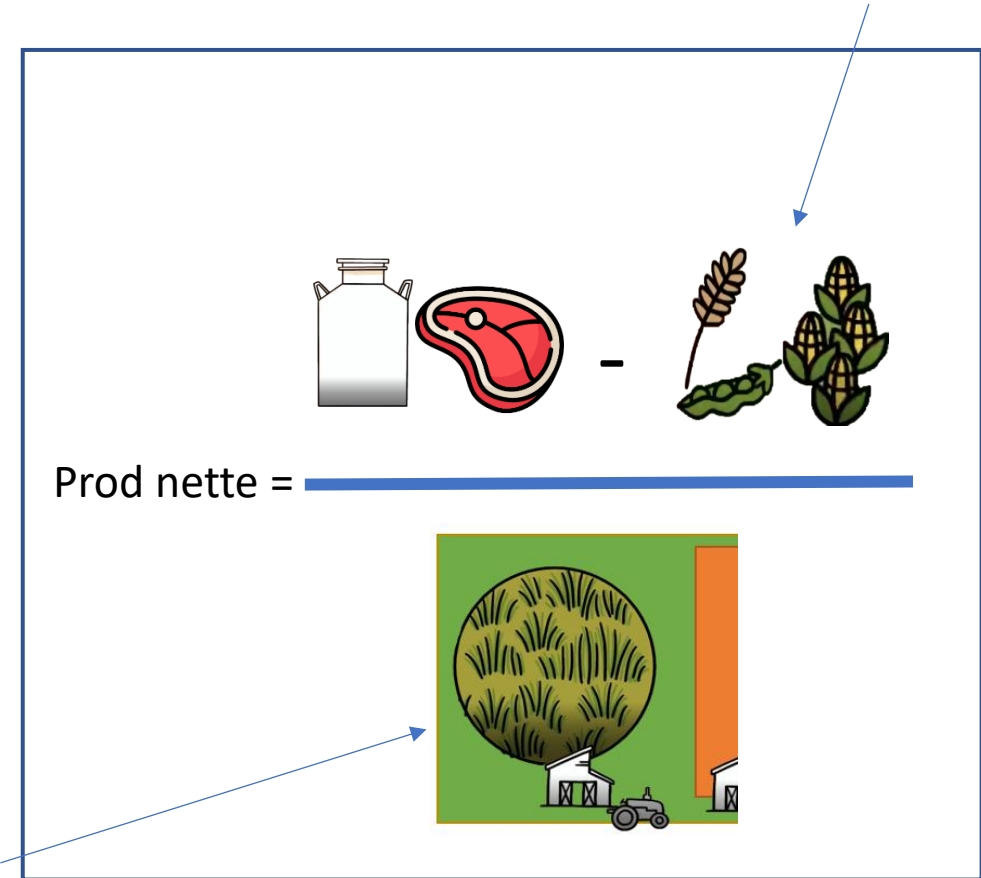
Productivité nette



Surfaces « non consommables par l'homme»

- Prairies
- Les terres labourables associées à la partie non consommable par l'homme de l'alimentation animale (ECOALIM).

Partie « consommable par l'homme»



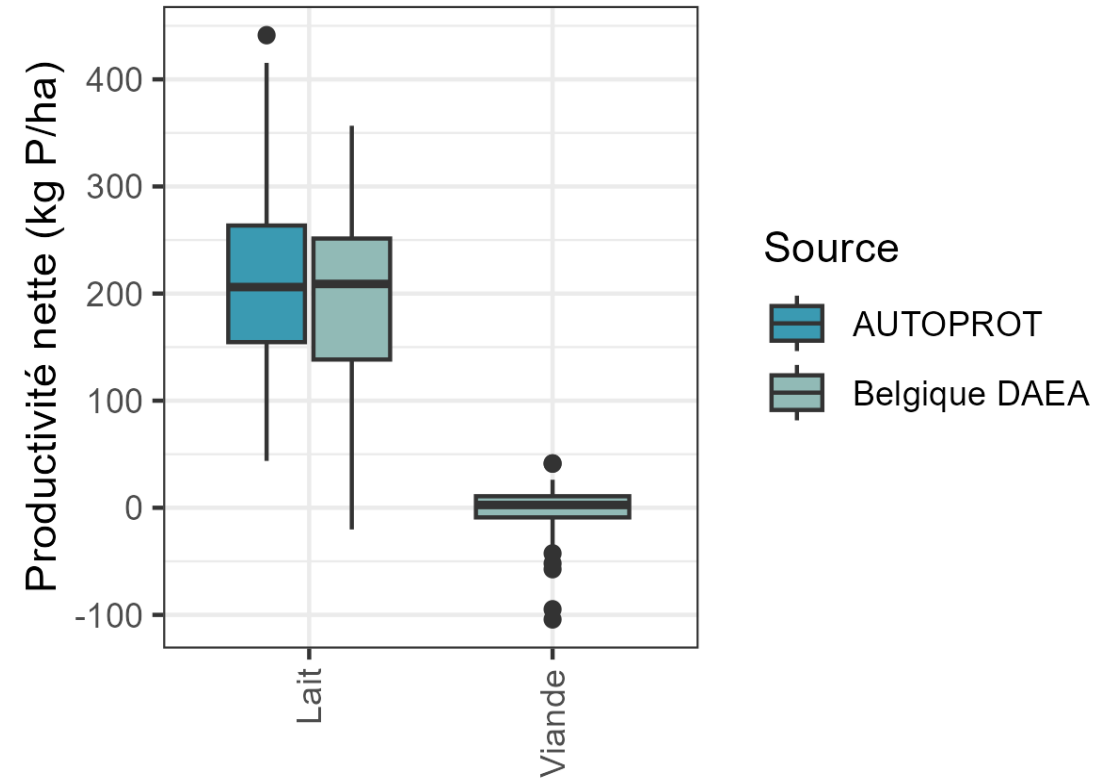
Productivité nette

Systèmes laitiers :

~200 kg de prot./an/ha.

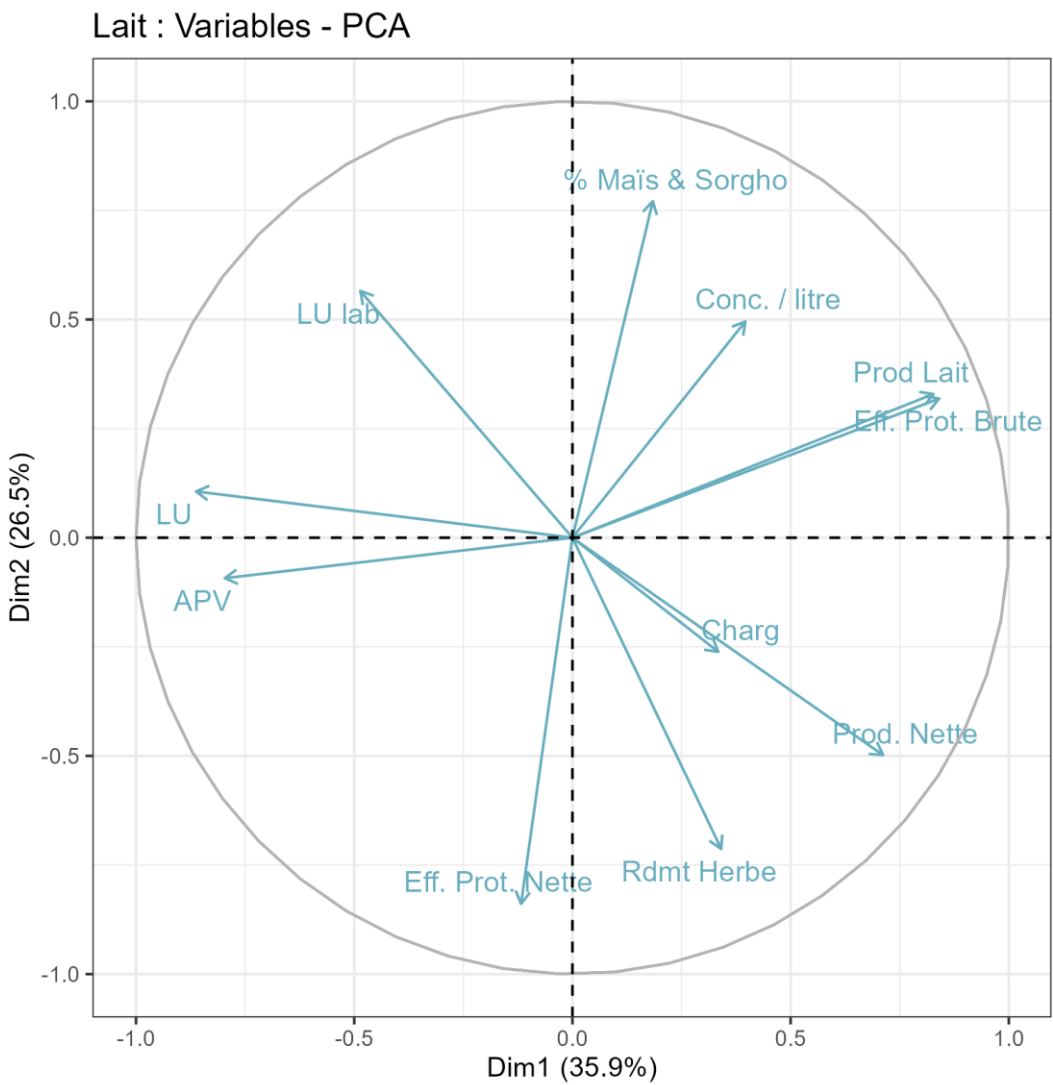
Systèmes viande :

-8 $\Rightarrow$ 22 kg de prot./an/ha



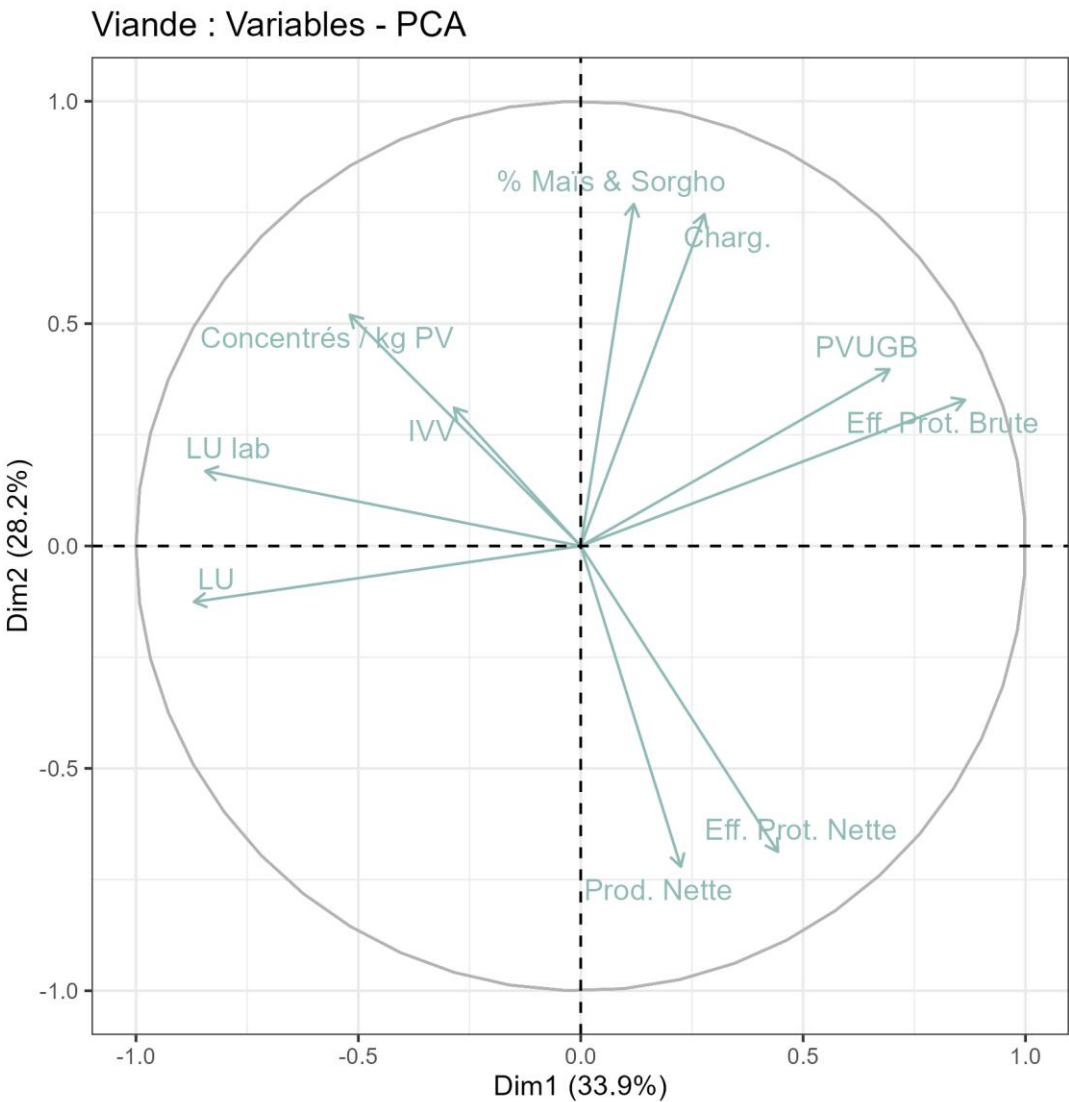
Performances et paramètres techniques

Corrélations	Maïs (%)	Concentrés (kg / l)	Rendement en herbe	APV
Efficienne prot. nette	--	-	+	+
Productivité nette	-	0	++	--



Performances et paramètres techniques

Corrélations	Maïs (%)	Concentrés (kg / kg PV)	IVV
Efficience prot. nette	-	--	-
Productivité nette	--	--	-



Productivité et résilience

Estimation sur 10 ans (2011 – 2020)

Résilience de la production

$$R_p = \frac{mean(P)^2}{Var(P)}$$

(Zampieri et al. 2020)

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139378>

Corrélations	Maïs (%)	Concentrés (kg / l)	Rendement en herbe	APV
Prod. brute	+	++	+	--
Résilience prod. brute	-	++	+	--
Prod. nette	-	+	++	--
Résilience prod. nette	-	+	++	--

Associé à une prod. nette et une résilience de la prod. nette plus élevées chez le type herbe intensif

<https://doi.org/10.1038/s41598-025-06733-z>

Productivité nette et intégration cultures-élevage

Contribution indirecte à la sécurité alimentaire

Transfert d’N organique
+
Bilan N

Corrélations	Maïs (%)	Concentrés (kg / UGB)	Chargement	Engraissement
Productivité nette	0	0	0	+
Transfert d’N	+	+	+	++
Bilan N	++	++	++	+

Les exploitations possédant des cultures sont en général plus intensives sur l’atelier viande. En comparaison avec des exploitations herbagères extensives, la prod. nette n’est pas forcément plus élevées. Par contre, les transferts d’N vers les cultures y est plus important que pour les expl. herbagères mais le solde N de l’atelier viande y est également plus élevé...

<https://doi.org/10.1016/j.agry.2024.104067>

Productivité nette potentielle

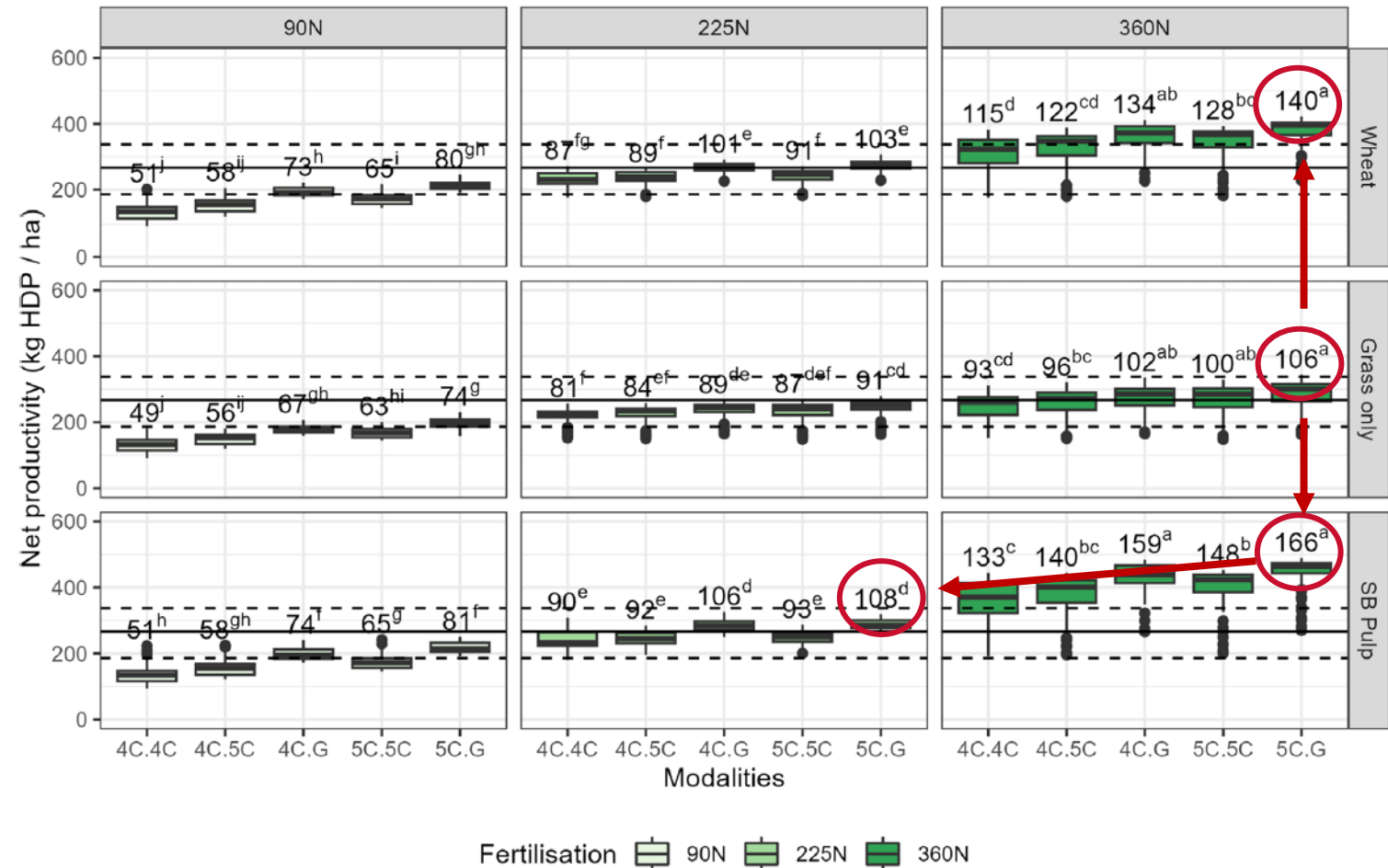
Modélisation

~ fertilisation N

~ correction énergétique

<-> échantillon de 13 fermes
Avec 285 (+/- 93) kg N / ha
Et 267 kg PDH / ha

- Max 166% (= 473 kg HDP / ha)
- Intérêt d'une meilleure gestion de l'herbe pour réduire la fertilisation N tout en conservant la prod. nette
- Une correction énergétique de l'herbe, même en compétition avec l'H, permet une augmentation de la prod. nette



<https://doi.org/10.1111/gfs.70003>

Land use ratio

$$\text{LUR} = \frac{\text{Potentiel de production protéique végétale}}{\text{Production protéique par l'élevage}}$$

- $\text{LUR} < 1$: système animal plus efficient que le système végétal.
- Nécessite des hypothèses sur le potentiel végétal
 - Viabilité à long terme (fertilité, ravageur,..)
 - Prairies permanentes maintenues ?

Van Zanten et al. (2016)

- Système laitier sur sol tourbeux vs sablonneux

Hennessy et al. (2021)

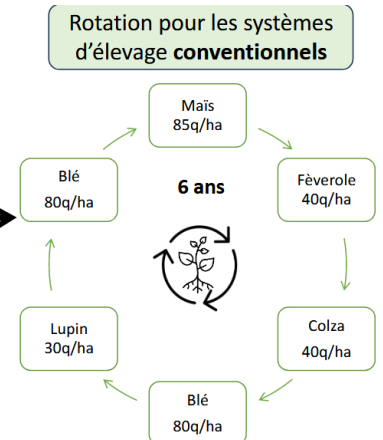
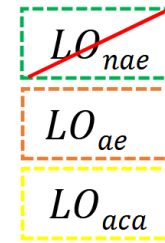
- + Protéines consommables et DIAAS
- Test de la part de prairies cultivables (0 – 100 %)

Allix et al. (2024)



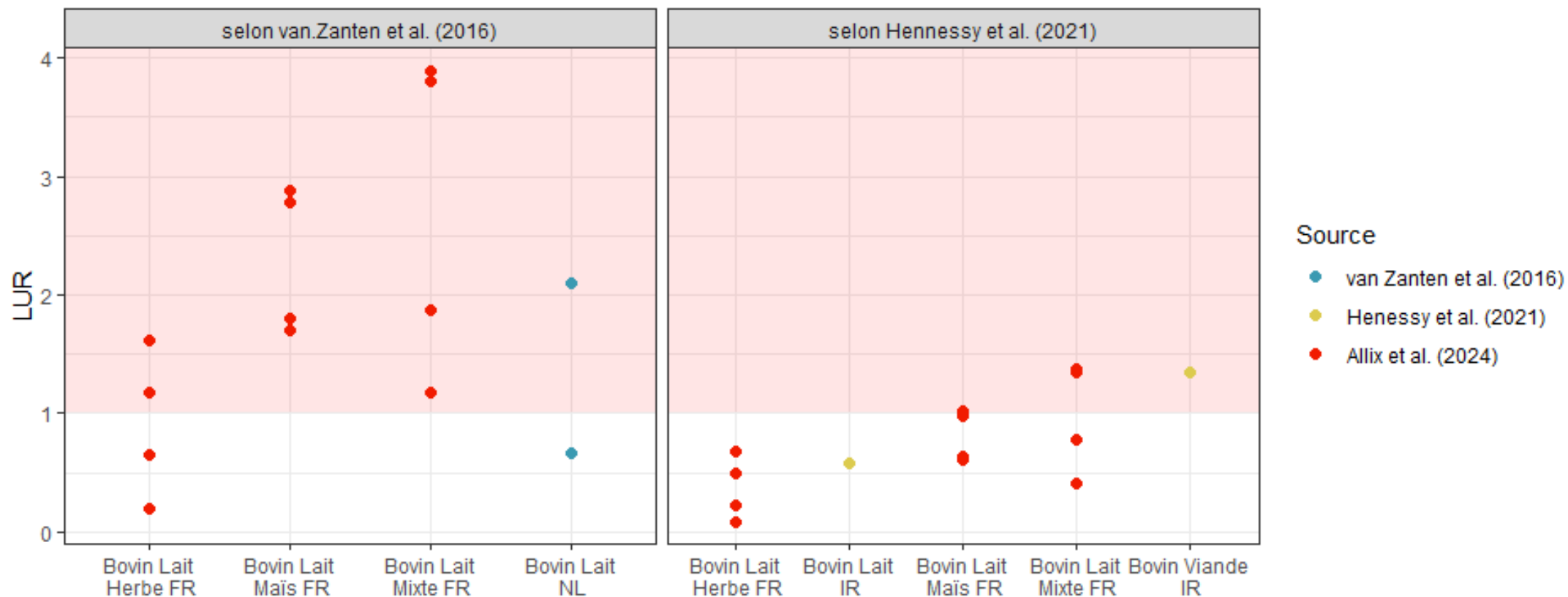
Scénarios de production pour la transition vers l'agroécologie (Wezel et al., 2020)

- Rotations longues
- Céréales & légumineuses
- Utilisation réduite d'intrants
- Pas de fertilisation organique



Land use ratio

- Méthode Van Zanten vs Hennessy : impact de la méthodologie
- Bovins lait (herbe) favorisés
- Peu de données en bovin viande



Indicateurs et interprétation

- **Efficienne nette**
 - Producteur net : $\text{eff. nette} > 1$
 - Eff. Nette de 100 Mieux que 10 ?
- **La productivité nette**
 - Nécessité de prise en compte du potentiel (contexte pédoclimatique)
- **LUR**
 - Compare à une production végétale pour un même assolement et un contexte pédoclimatique identique. Il est donc limité par la qualité des hypothèses de rendement.
 - Opposition animal – végétal -> Optimum en polyculture-élevage?

Conclusion et perspectives

- Il existe de nombreux indicateurs et des jeux de données conséquents permettant de caractériser les systèmes d'élevage de ruminants actuels et leur capacité à être producteurs nets d'aliments à destination de l'Homme.
- Il réside des incertitudes (p. e. les concentrés) ou des choix méthodologiques (utilisation des DIAAS, LUR et PP,...) qui impactent les résultats de manières non négligeables.
- Marges d'amélioration notamment en basant l'élevage sur l'herbe et les co-produits, en réduisant l'utilisation de maïs, etc.
 - Gestion de l'herbe et complémentation énergétique
- De nombreux autres critères doivent actuellement être pris en compte pour répondre aux enjeux actuels tels que les impacts et / ou services environnementaux ou les performances économiques et sociales.
 - Contribution indirecte
 - Résilience

Merci pour votre attention!