



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche, DEFR
Agroscope

Eco-efficience de la production animale: que pouvons-nous retenir des analyses de cycle de vie?

Thomas Nemecek

Agroscope, Groupe de recherche Analyses de cycle de vie

Conférence Agroscope sur les animaux de rente

www.agroscope.ch | Une bonne alimentation, un environnement sain

24 septembre 2020



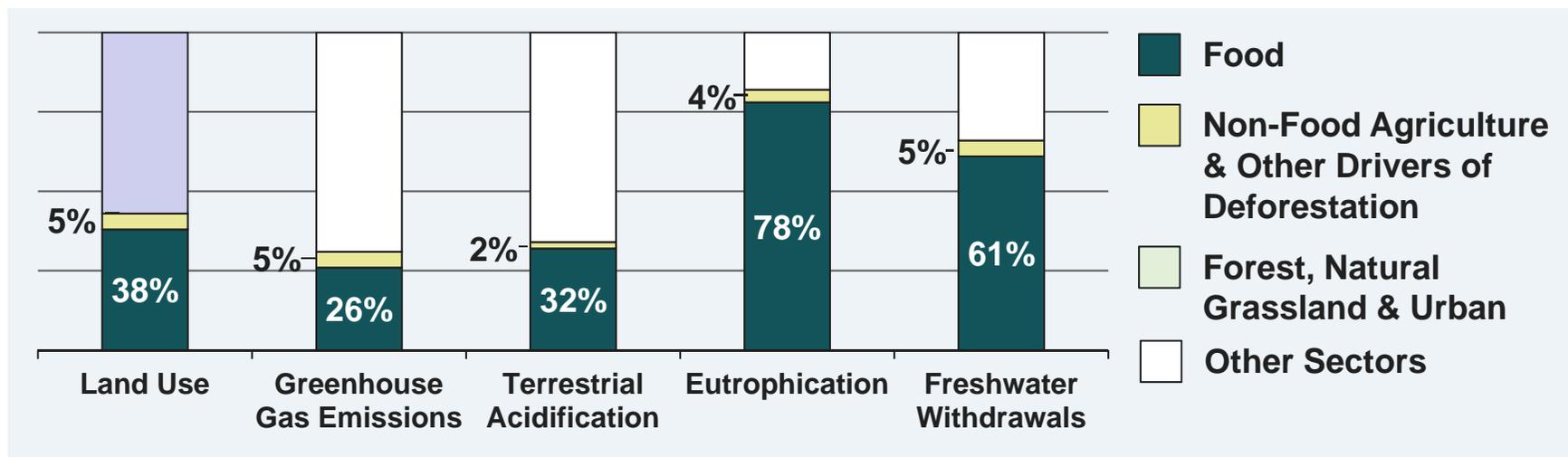


Sommaire

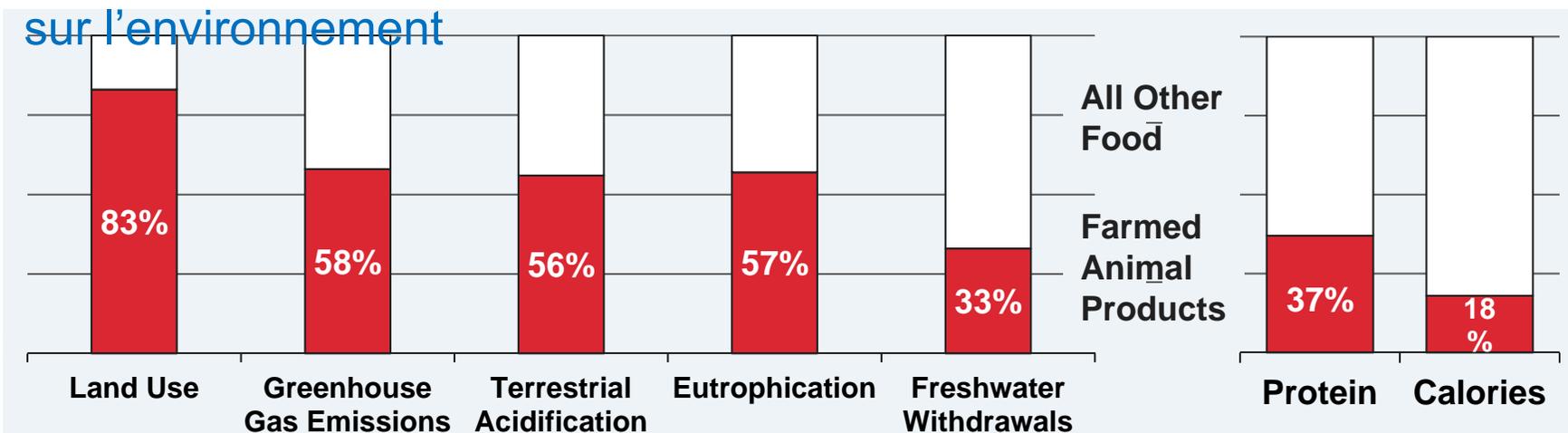
- Production animale et environnement
- Eco-efficience, méthode de l'analyse du cycle de vie
- Production de viande:
 - Différences entre les espèces animales
 - Intensif, extensif, respectueux des animaux ou bio?
 - Production indigène ou importation?
- Production laitière basée sur les herbages:
 - Pâturage intégrale ou vache à productivité élevée?
- Conclusions

Grande importance du secteur agroalimentaire et surtout des produits d'origine animale

Part de secteur agroalimentaire dans les impacts environnementaux



Part des produits d'origine animale dans l'impact des denrées alimentaires sur l'environnement



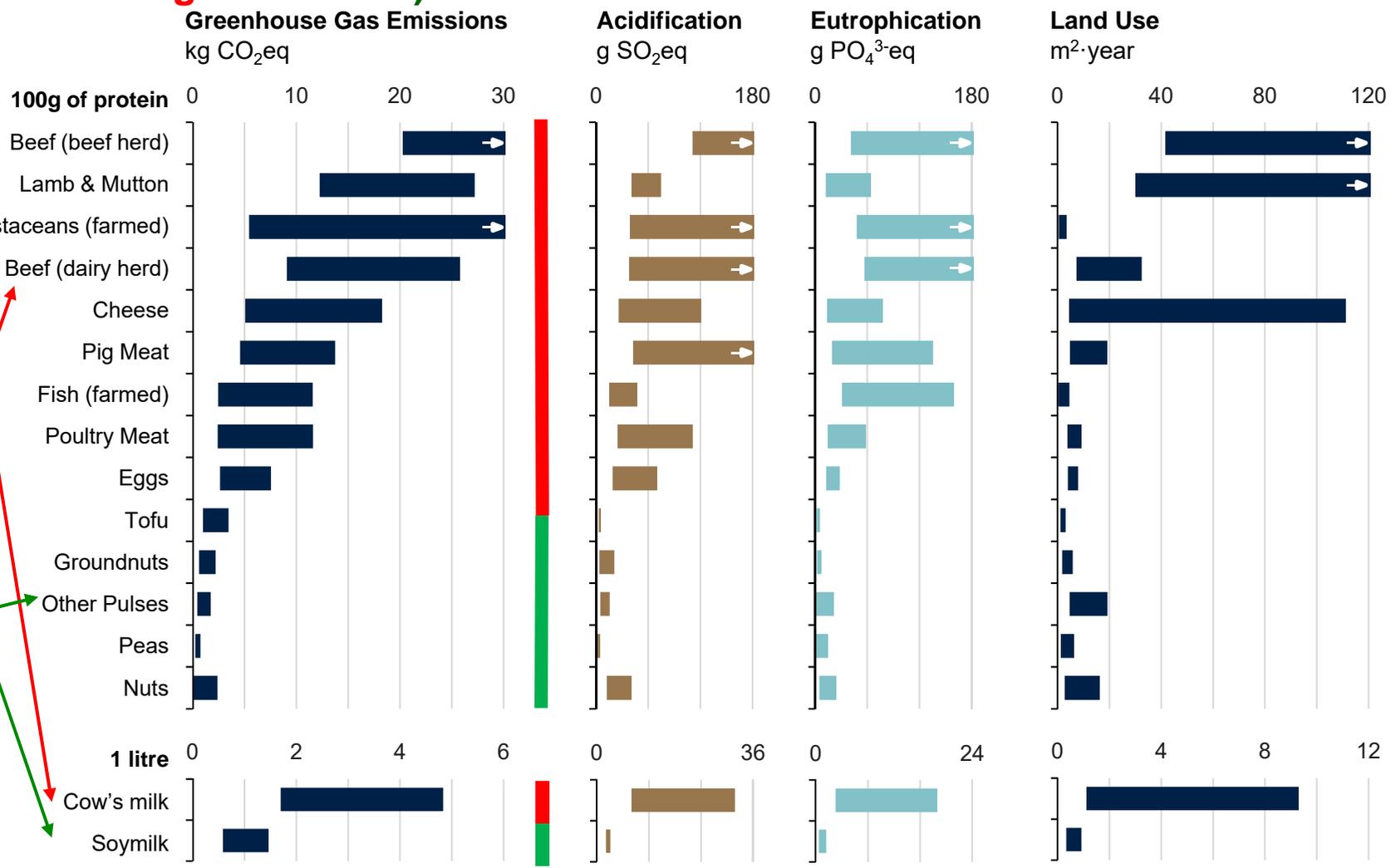


d'origine animale

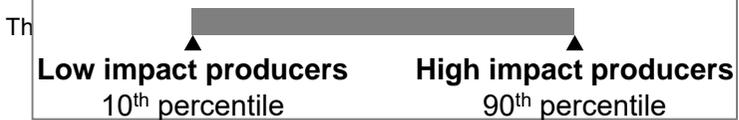
Supports protéiques d'origine végétale

La méta-analyse des denrées alimentaires indique :

- Un grand potentiel dans la production de denrées alimentaires
- Un grand potentiel dans l'alimentation (en particulier produits d'origine animale)



Eco-efficience de la production animale – Conférence sur les animaux de rente 24.09.2020





Deux leviers de l'éco-efficience

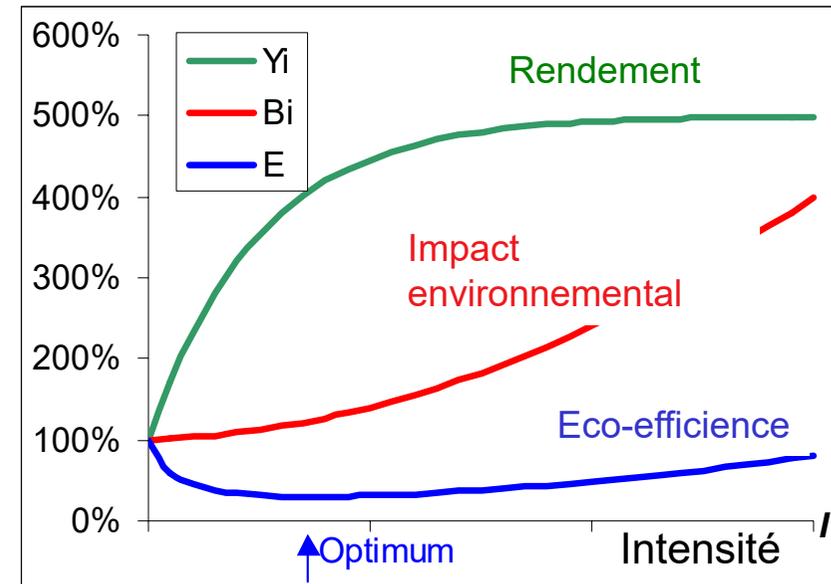
Eco-efficience définie comme
Environnement – Intensité

$$= \frac{\text{Impacts environnementaux}}{\text{Quantité de produits}}$$

Source: Huppel G. & Ishikawa M., 2005. A framework for quantified eco-efficiency analysis. J. Ind. Ecol., 9: 25-41.

Peut être amélioré par:

- *Impacts environnementaux* ↓
- *Productivité* ↑
- *Ou les deux ensemble*



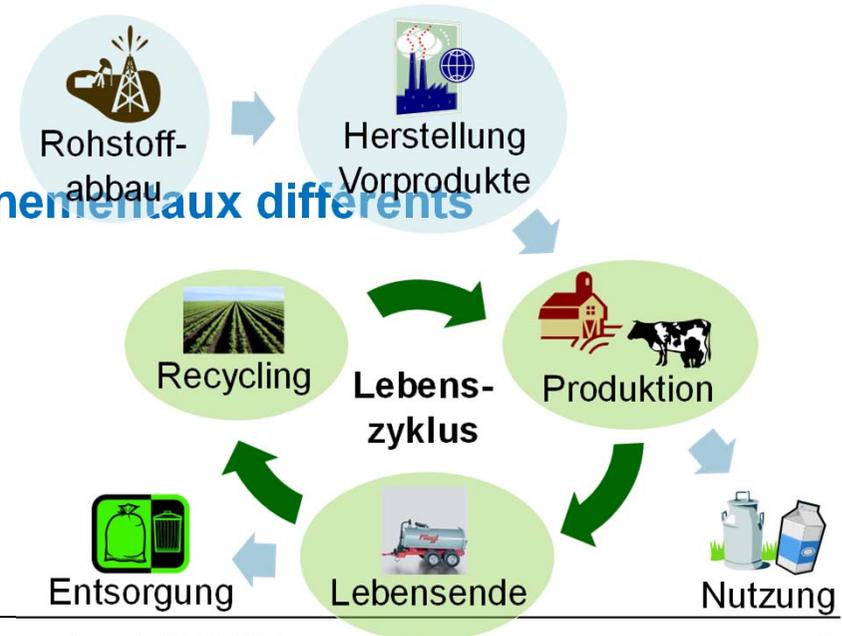


Qu'est-ce qu'une analyse de cycle de vie? (engl. life cycle assessment)

- Impacts environnementaux d'un produit ou d'un procédé
- Optimisation des procédés (trouver les points faibles)
- Comparaison des alternatives
- Aide à la décision → Management environnemental

Trois critères principaux:

1. **Cycle de vie:**
→ Du berceau à la tombe
2. Prise en compte des nombreux **impacts environnementaux différents**
3. Rapport à l'**unité fonctionnelle**





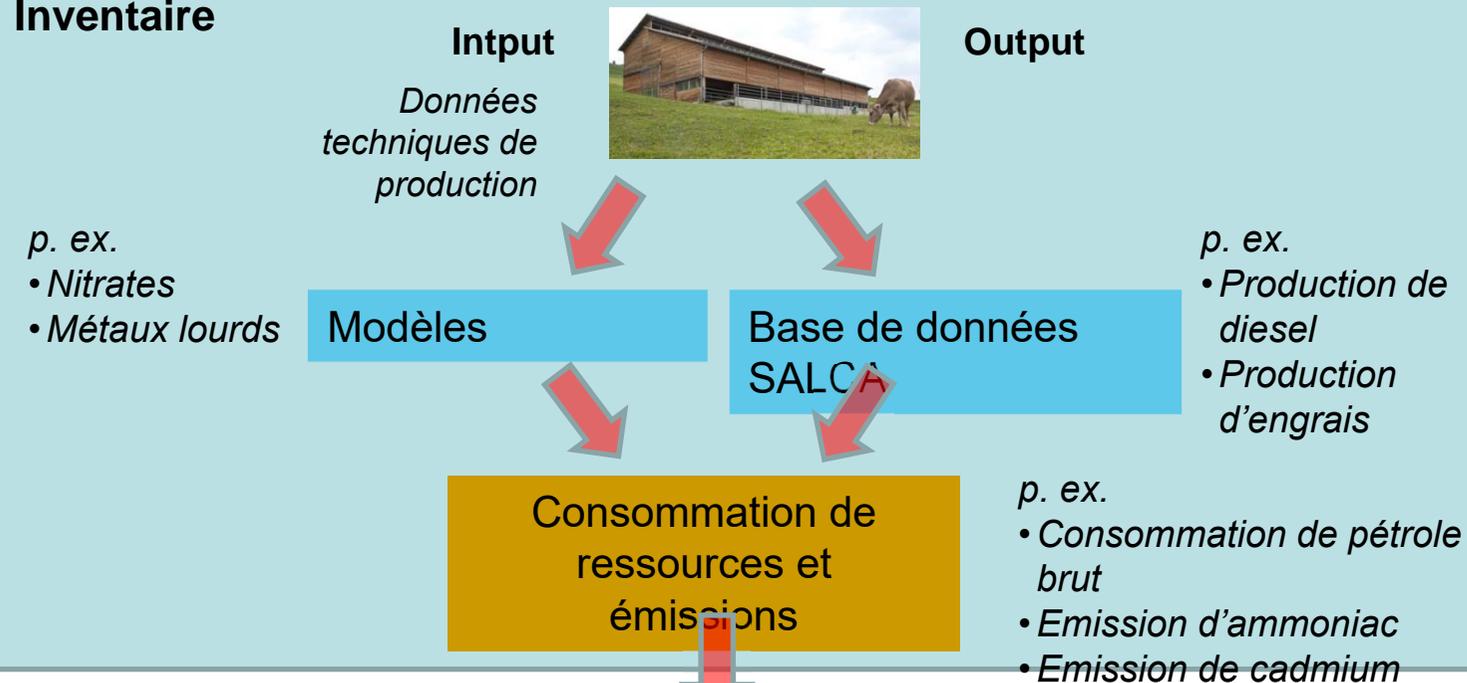
Les 4 phases de l'analyse de cycle de vie

Phase 1

Objectif et cadre d'analyse

Phase 2

Inventaire



Phase 3

Etude d'impact

Catégories d'impact

p. ex.
 • Potentiel d'effet de serre
 • Ecotoxicité

Phase 4

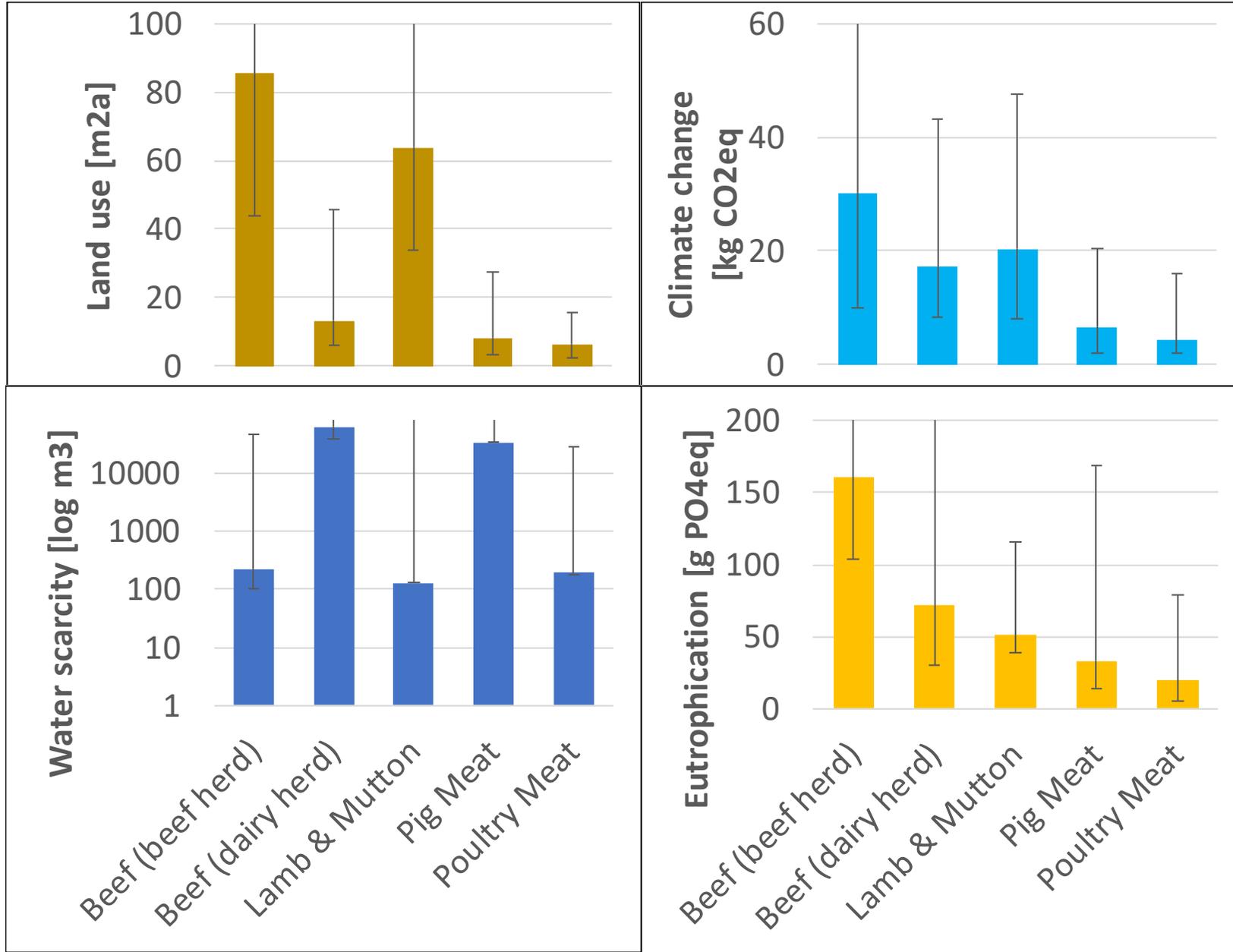
Evaluation

Analyse des résultats

• Conclusions
 • Recommandations d'actions



Impacts environnementaux de la production de viande: grandes différences (par 100g de protéines)





Analyses de cycle de vie d'Agroscope sur la production de viande

- a) Alig M., Grandl F., Mieleitner J., Nemecek T. & Gaillard G., 2012. Analyse de cycle de vie de la viande de boeuf, de porc et de volaille. Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zurich, 151 p.

Comparaison entre la viande bovine, porcine, la viande de poulets CH (PER, Etho, Bio) et les importations

- b) Bystricky M., Alig M., Nemecek T. & Gaillard G., 2014. ACV des produits agricoles sélectionnés en comparaison avec des importations. Agroscope, Zurich, Agroscope Science, 176 p.

Comme a) avec en plus la viande bovine FR

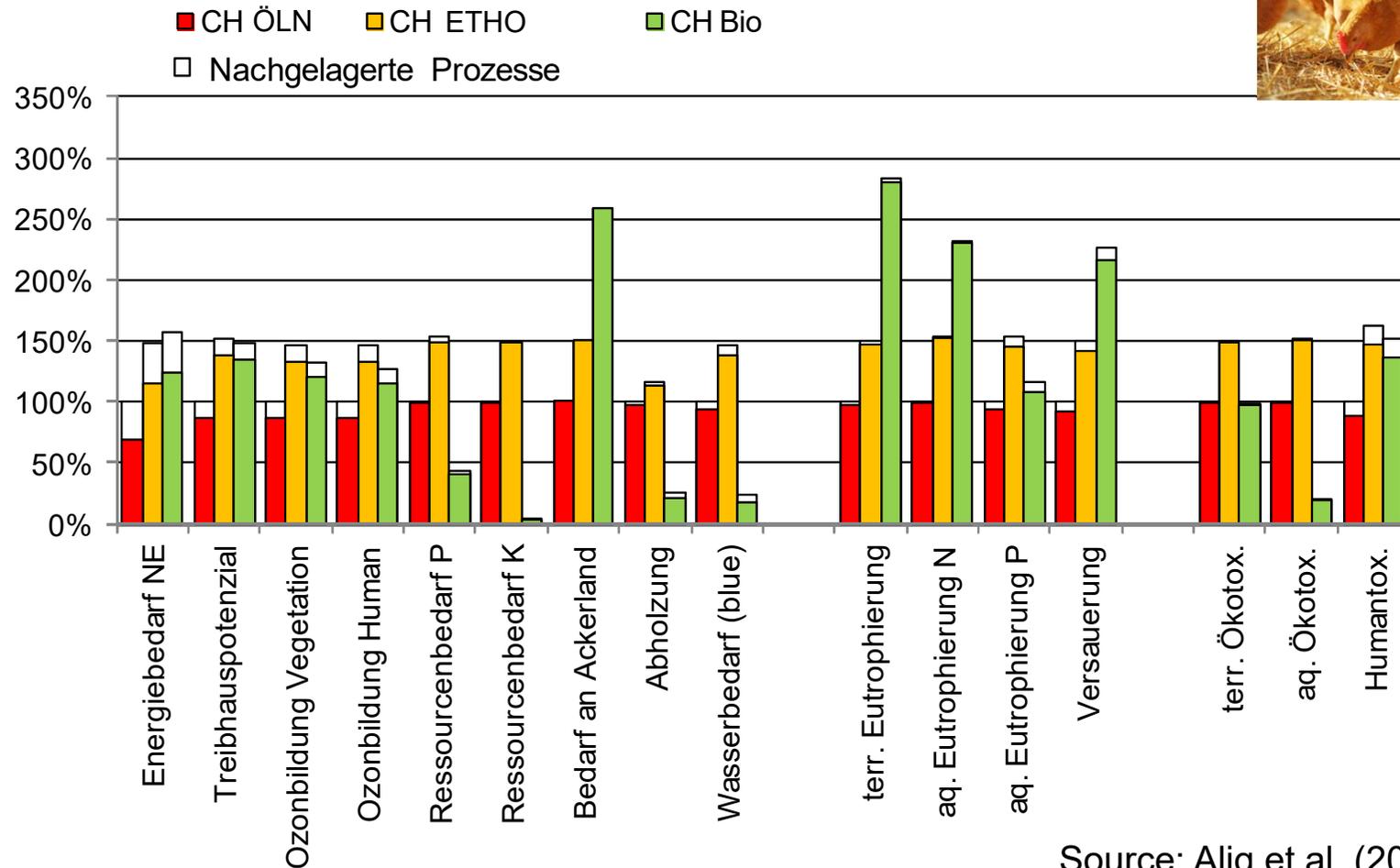
- c) Wolff V., Alig M., Nemecek T., Gaillard G., 2016. Analyse de cycle de vie de différents produits carnés – viande de volaille, de porc et de boeuf (décembre 2016). 53 p.

Comparaison de l'engraissement gros bétail PER avec TerraSuisse et Weidebeef PER, engraissement porcin optimisé





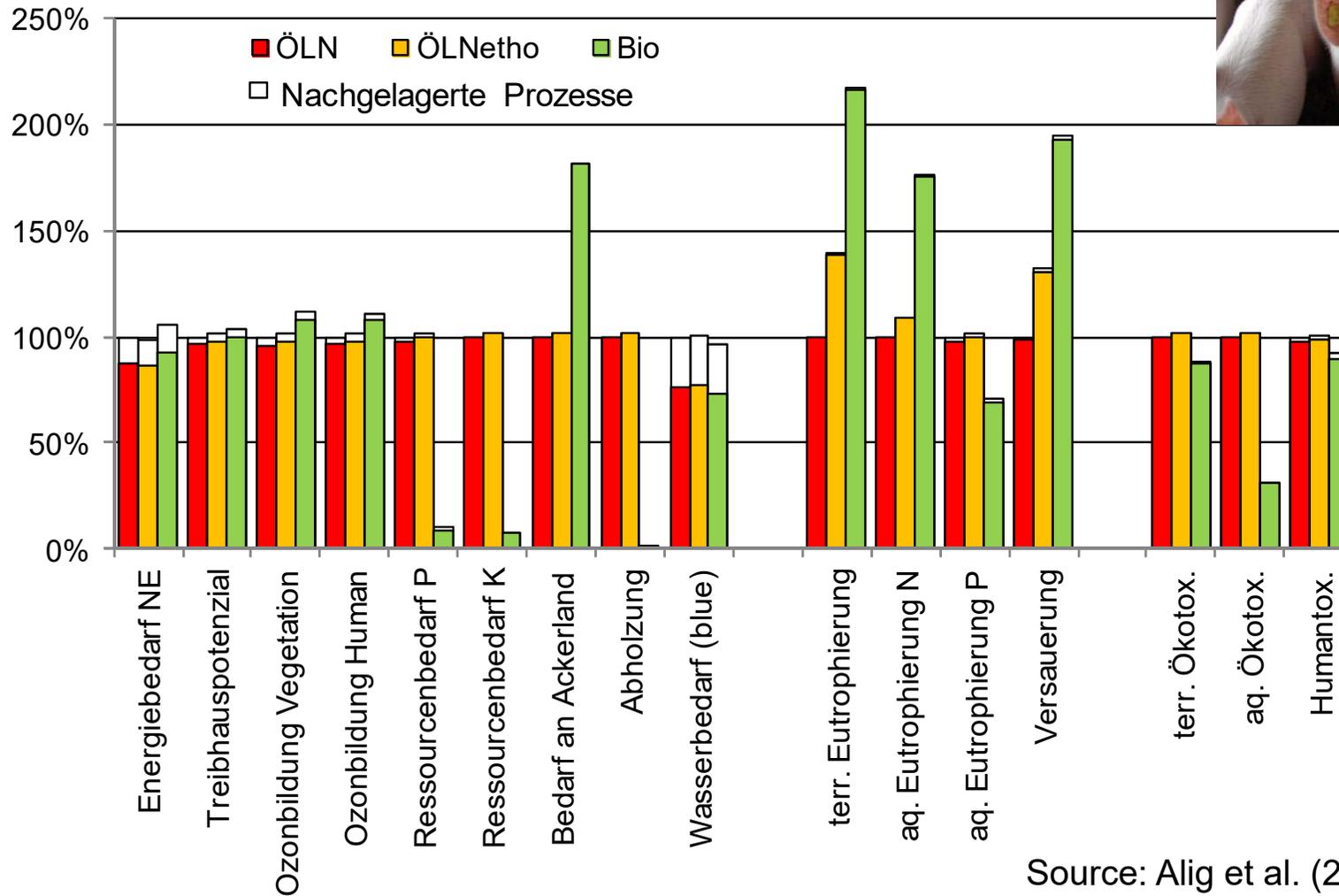
Analyse de cycle de vie dans le viande de poulets CH → indice de consommation décisif



Source: Alig et al. (2012)



Analyse de cycle de vie dans le viande porcine CH → Effets des éthosystèmes

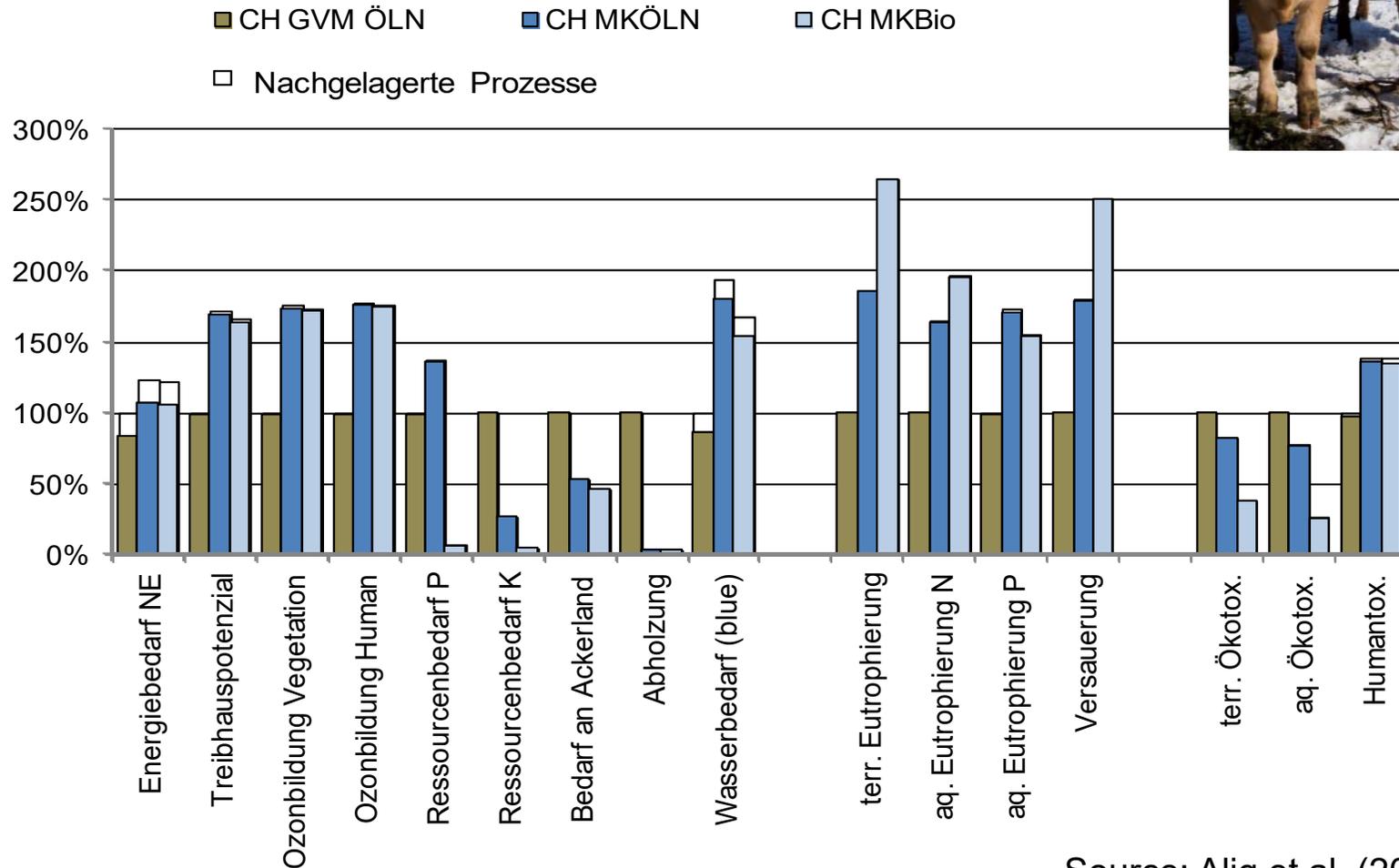


Source: Alig et al. (2012)

ÖLN/PER: prestations écologiques requises; Etho: programmes etho (SST et SRPA)



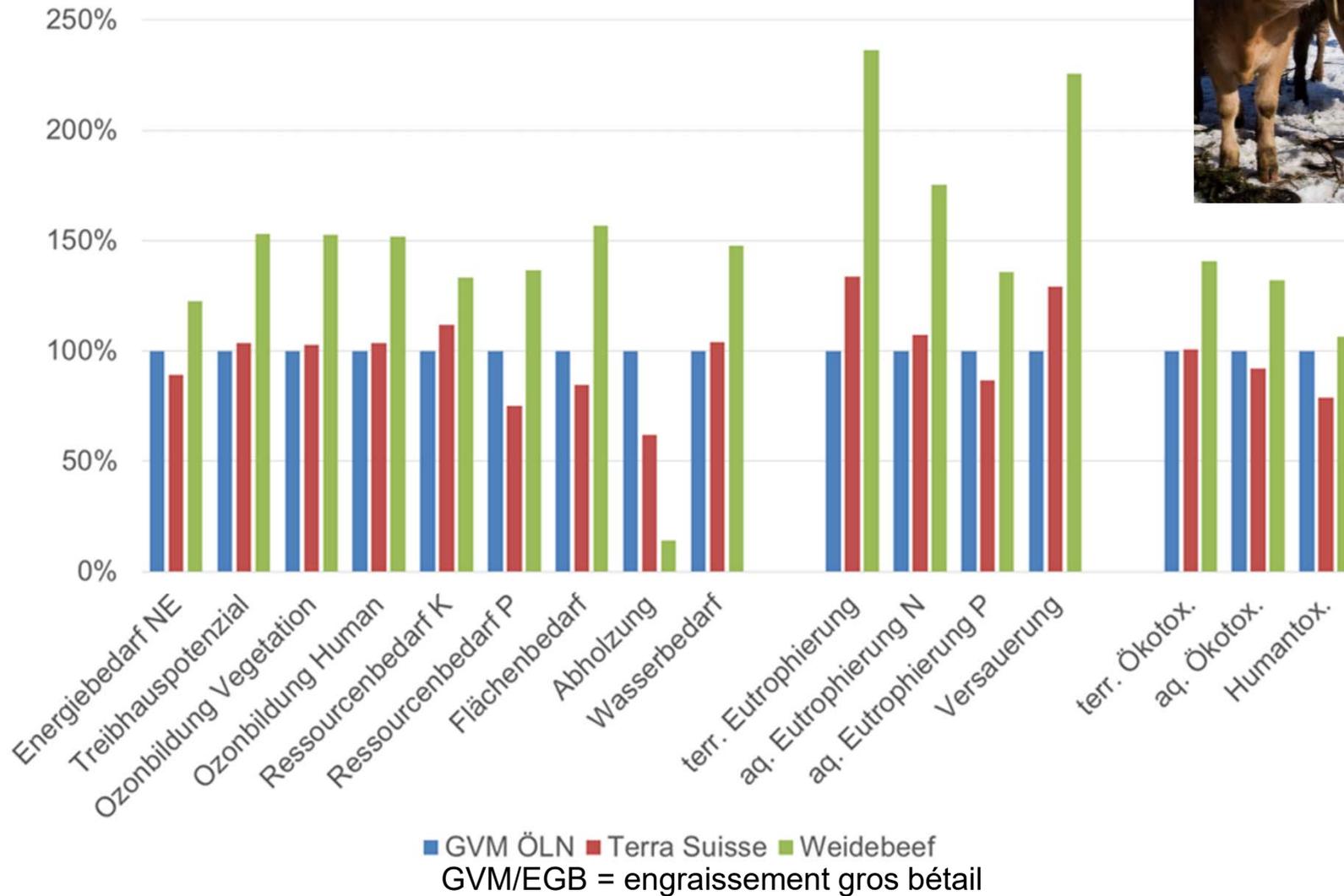
Analyse de cycle de vie dans le viande bovine CH → deux systèmes différents



Source: Alig et al. (2012)



Engraissement bovin: Weidebeef avec des impacts environnementaux plus importants





Systemes d'engraissement respectueux des animaux

- Les compromis entre la détention respectueuse des animaux et les impacts environnementaux sont fréquents
- Différents selon l'espèce animale → Analyse spécifique nécessaire
- Les systèmes de détention respectueux des animaux visent eux aussi une efficacité élevée

Bio contre engraissement conventionnel

Agriculture bio: double inconvénient en termes d'efficacité:

- Rendements plus faibles dans la production fourragère → il faut plus de terres
- Indice de consommation inférieur → Impacts environnementaux supérieurs
- Acidification et eutrophisation plus élevées

Impacts similaires sur le climat

- + Besoin inférieur en ressources (énergie, ressources minérales)
- + Ecotoxicité plus faible par les pesticides
- + Bon pour biodiversité



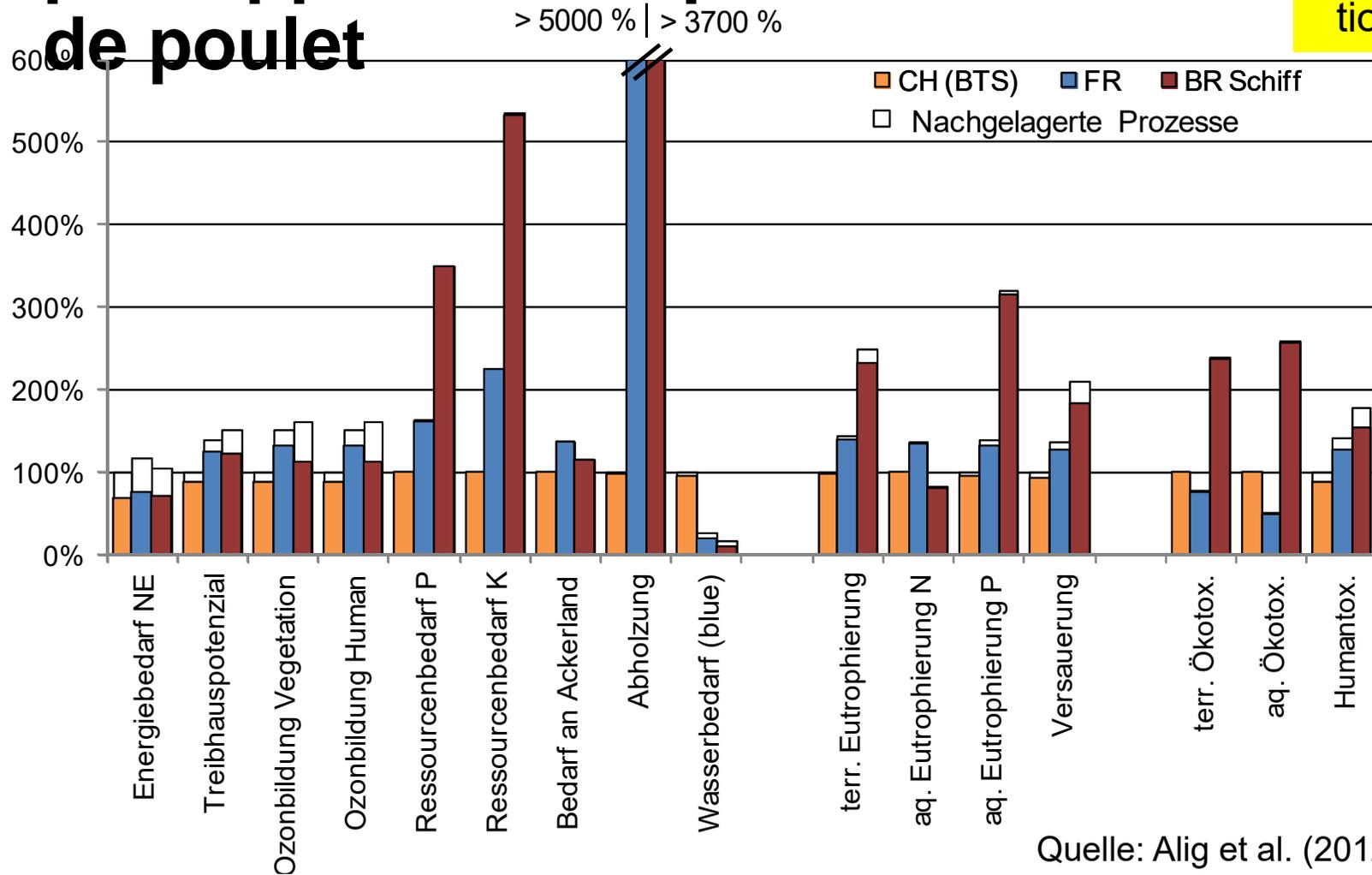
Conclusion Production de viande

- Principaux leviers en vue d'optimiser la production de viande:
 1. **Choix du système:**
 - Engraissement d'animaux issus de troupeaux de vaches laitières plus efficient que celui d'animaux issus de troupeaux de vaches mères
 2. **Effcience du système:**
 - Indice de consommation: durée d'engraissement longue, faibles accroissements journaliers défavorables
 3. **Composition et production des aliments pour animaux:**
 - Le fourrage a des impacts environnementaux moindres que les concentrés
 - Le fourrage issu d'herbages a des impacts environnementaux moindres que le fourrage issu de cultures fourragères
- Compromis entre les différents facteurs
- Le système d'engraissement idéal n'existe pas
- Il faut optimiser soigneusement en tenant compte de tous les aspects



Comparaison des produits suisses par rapport aux importations: viande de poulet

CH par rapport aux importations

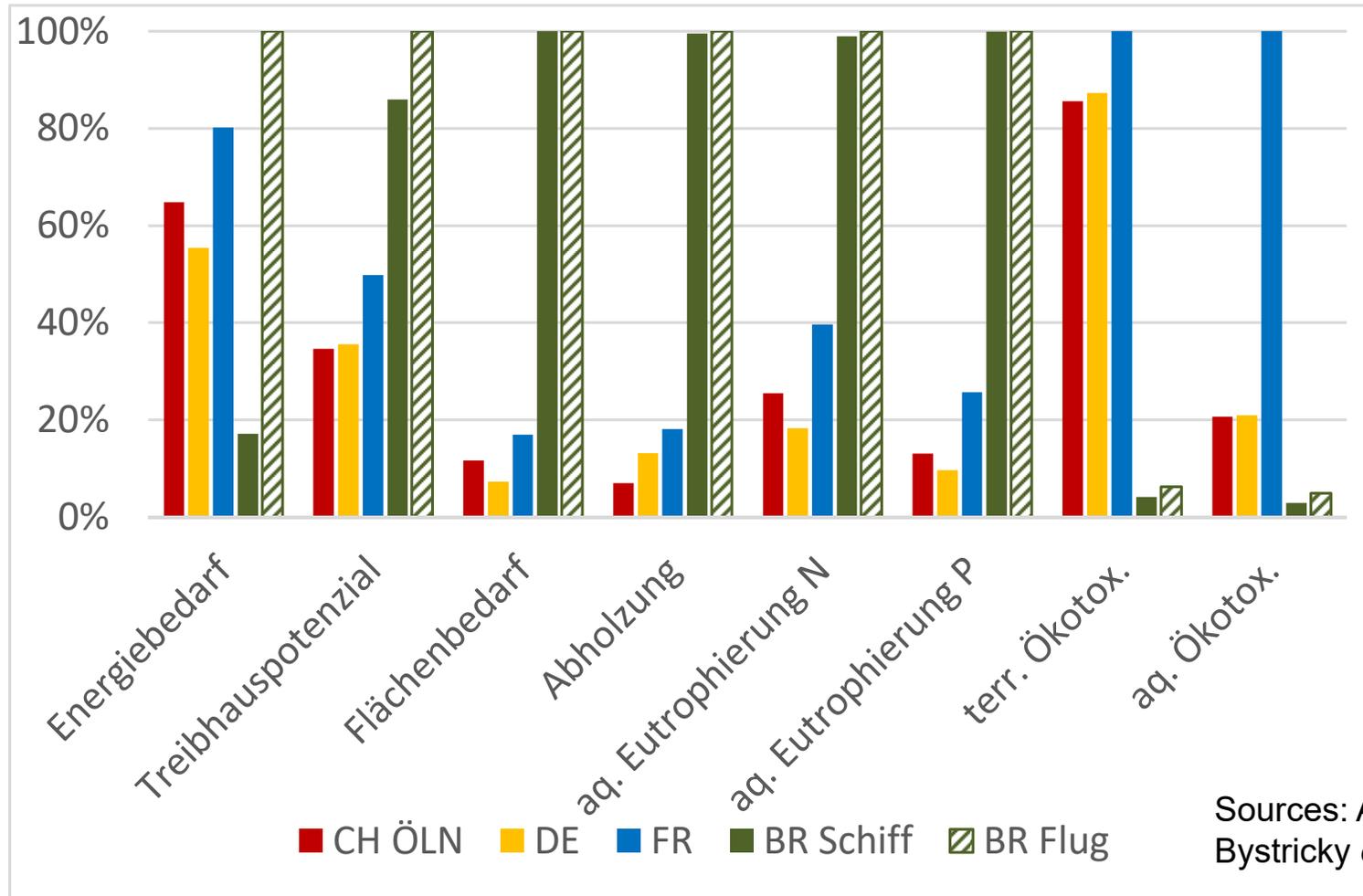




Viande bovine CH – Importations

par kg de viande prête à la vente

CH par rapport aux importations



Sources: Alig *et al.* (2012)
Bystricky *et al.* (2014)



Comparaison de l'analyse de cycle de vie des denrées alimentaires indigènes et importées

CH par rapport aux importations

- Différence systématique du fait des transports, mais les transports sont particulièrement importants dans le cas
 - des transports aériens
 - des «produits de masse» comme les pommes de terre, les fruits et les légumes
- Sinon, le mode de production est plus important que l'origine
 - Exception: soja et viande issus des zones de déforestation, biodiversité et besoins en eau
- La production indigène n'est pas obligatoirement un avantage
 - Les conditions-cadres en vigueur (PER, Bio) ne sont pas suffisantes en soi. L'important est de savoir comment elles sont appliquées.
- Les conclusions générales ne sont pas possibles. Il est indispensable de procéder à une analyse différenciée par produit et par pays.



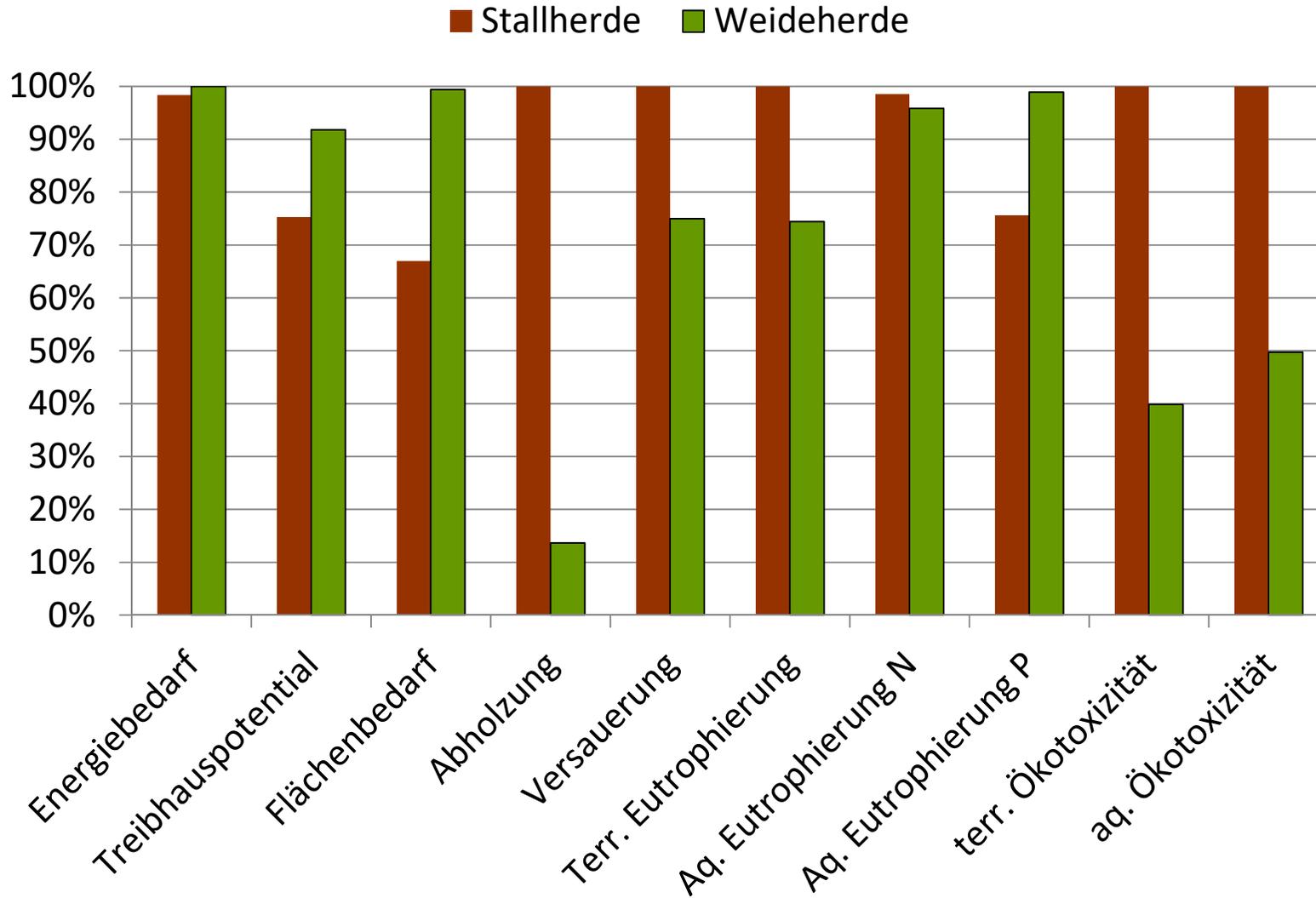
Production laitière: pâture intégrale ou vache à haute productivité?

Essai de comparaison de systèmes Hohenrain

Stallherde	Weideherde
24 Kühe	28 Kühe
Brown Swiss / Holstein (1:1)	Brown Swiss / Swiss Fleckvieh (1:1)
Milchleistung 8900 kg / Standardlaktation	Milchleistung 6074 kg / Standardlaktation
Teilmischung mit Mais-/Grassilage und Proteinausgleichsfutter (Milchproduktions-Potenzial= 27kg)	Vollweide auf Kurzrasenweide Keine Silage
Kraftfutter nach Bedarf ca. 1100kg FS / Kuh & Laktation	Kraftfutter nur zu Laktationsbeginn ca. 300 kg FS / Kuh & Laktation
«Siestaweide» während Vegetationsperiode (ca. 3 h pro Tag)	Vollweide
Abkalbung ganzjährig mit Häufung von Juni bis September	Abkalbung von Februar bis April

Source: Sutter M., Nemecek T., Thomet P., 2013. Analyse de cycle de vie de la production laitière au pâturage et à l'étable. Recherche agronomique suisse. 4, 230-237.

Essai de comparaison de systèmes Hohenrain I: Impacts environnementaux par kg ECM



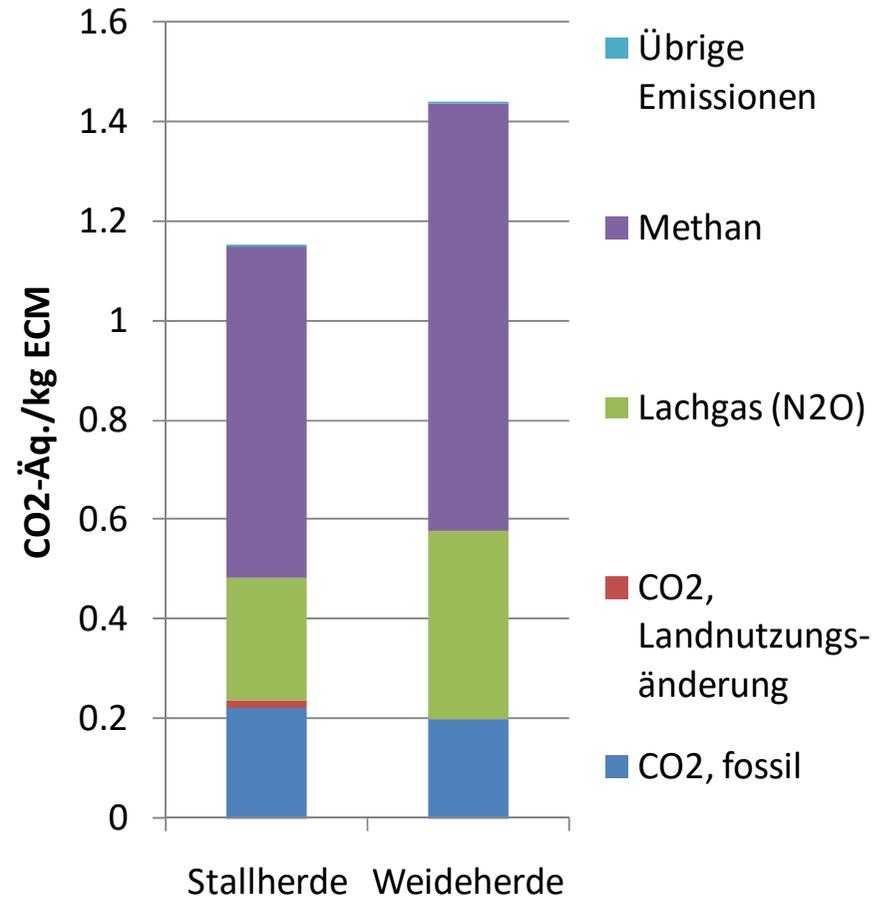
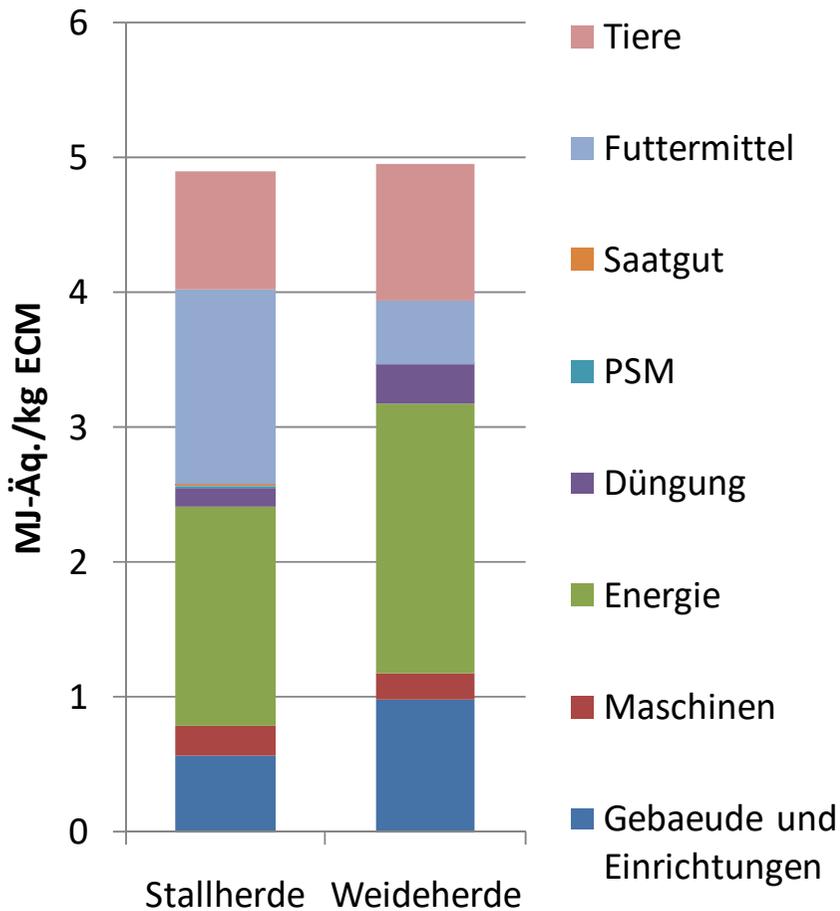
Thomas Nemecek, Agroscope, Zürich

ECM = lait corrigé par rapport à sa teneur en énergie

Source: Sutter *et al.* (2013)



Essai de comparaison de systèmes Hohenrain I: Energie et climat



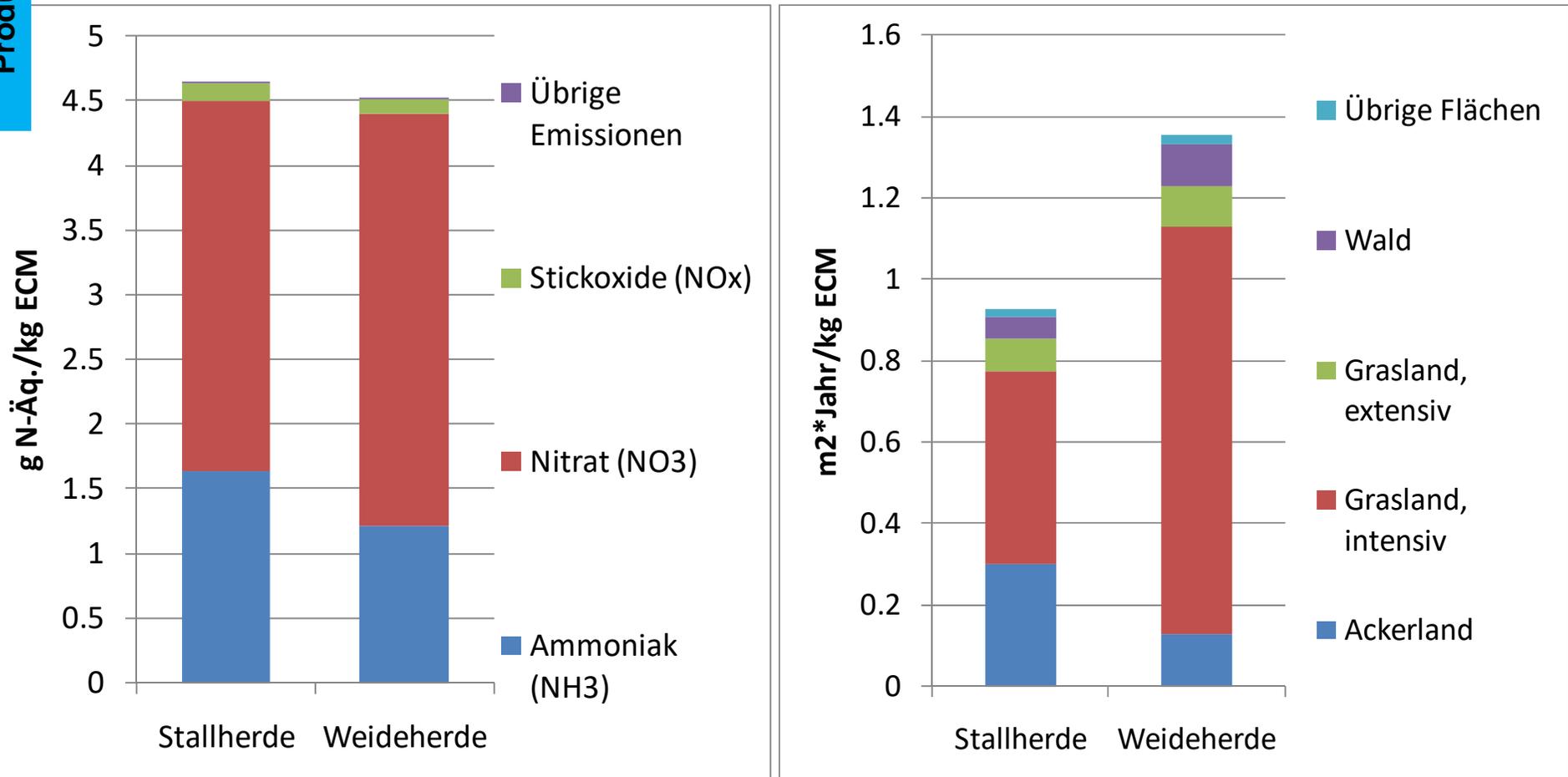
Thomas Nemecek, Agroscope, Zürich

ECM = lait corrigé par rapport à sa teneur en énergie

Source: Sutter *et al.* (2013)



Essai de comparaison de systèmes Hohenrain I: Eutrophisation et exploitation des terres





Production laitière: pâture intégrale ou récolte de l'herbe?

Zumwald, J., et al., 2018.
Ökobilanz von drei Milchproduktionssystemen unterschiedlicher Intensität auf Basis von Eingrasen und Vollweide. Agroscope Science. 61, 97p.

SYSTEMES ANALYSES				
	PI	RHC	RHC+	
	→ Pâturage intégrale avec vêlage saisonnier → Jusqu'à 300 kg de concentrés vache ⁻¹ an ⁻¹	→ Récolte de l'herbe avec faible complément en concentrés (< 500 kg vache ⁻¹ an ⁻¹) → Détention partielle au pâturage	→ Récolte de l'herbe avec important complément en concentrés (de 800 à 1'200 kg vache ⁻¹ an ⁻¹) → Détention partielle au pâturage	
OBJETS DE L'ETUDE	Exploitation d'essai → Années: 2014-16 → 3 fois 3 ans → à Hohenrain (LU)	2014 2015 2016	2014 2015 2016	2014 2015 2016
	12 exploitations pilotes → année 2014 → 3 fois 4 exploitations → Réparties dans trois régions de Suisse	 	 	



3 résultats

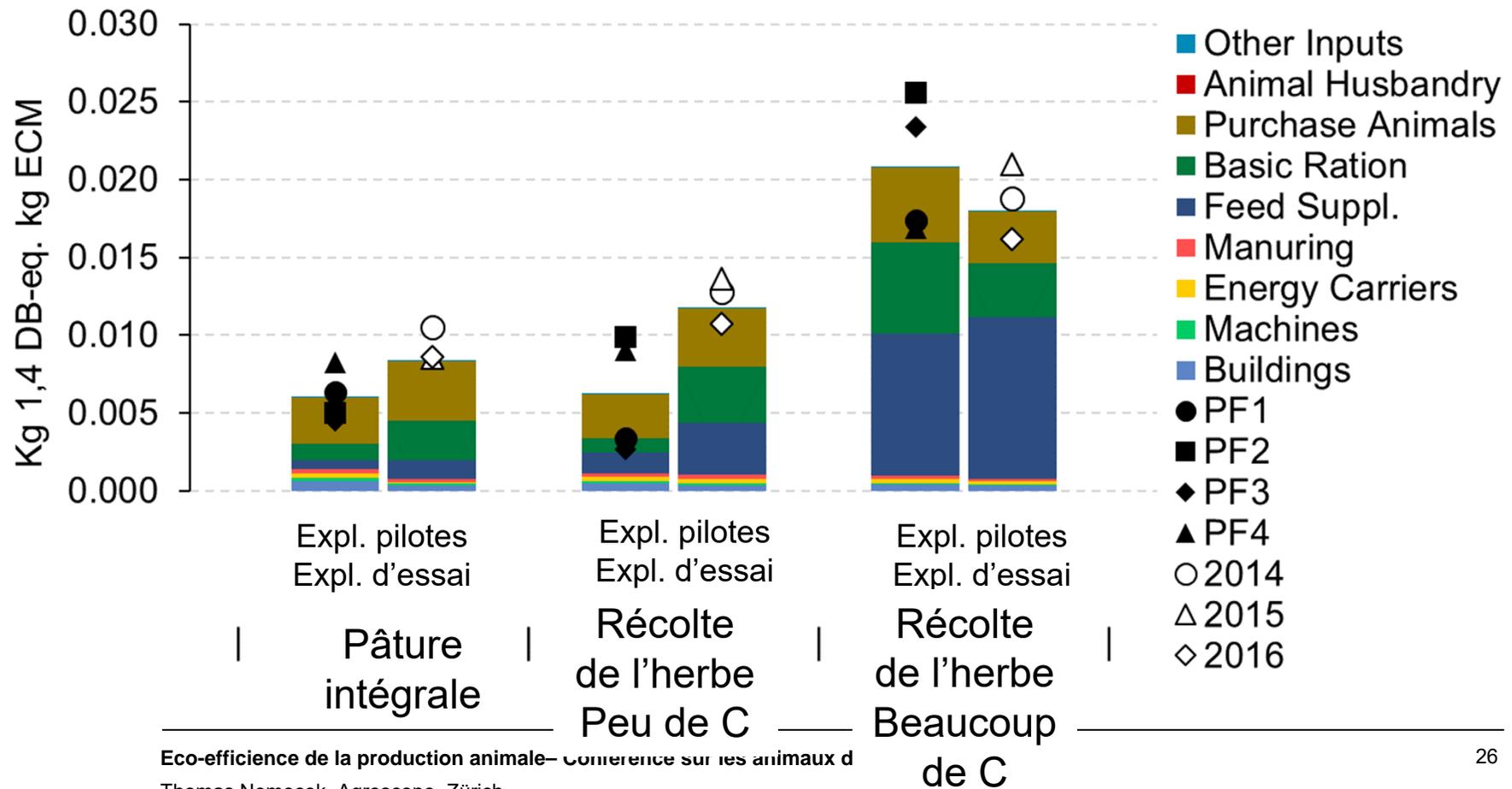
Green, PI: more favorable results full-grazing
 Blue, RHC: more favorable results indoor feeding with low conc.
 Red, RHC+: more favorable results indoor feeding with high conc.
 Dark colour, ++: no overlapping between ranges of the two systems
 Bright colour, +: one point overlapping between ranges of the two systems
 Grey: more than one point overlapping between ranges of the two systems
 Number: how much better off the better system is compared to other (average)

		Exploitation d'essai			Exploitations pilotes		
Catégorie d'impact		PI vs. RHC	RHC vs. RHC+	RHC+ vs. PI	PI vs. RHC	RHC vs. RHC+	RHC+ vs. PI
Catégories d'impacts liés aux ressources	Besoin en énergie	PI 5%	RHC+ 8%	RHC+ 4%	RHC 12%	RHC 20%	PI %
	Besoin en eau	PI 1%	RHC+ 5%	RHC+ 5%	RHC 7%	RHC 0%	RHC+ 7%
	Besoin en surface	RHC 3%	RHC+ 10%	RHC+ 13%	RHC 22%	RHC 1%	RHC+ 21%
	Déforestation	PI 4%	RHC 18%	RHC+ 22%	PI 58%	RHC 63%	++ PI 85%
	Besoin en P	RHC 23%	+ RHC 42%	RHC+ 25%	PI 45%	++ RHC61%	++ PI 78%
	Besoin en K	++ PI 5%	++ RHC28%	++ PI 72%	PI 17%	++ RHC72%	++ PI 77%
Catégories d'impacts liés aux émissions	Potentiel d'effet de serre	RHC 7%	+ RHC+12%	+ RHC+18%	RHC 15%	RHC 7%	RHC+ 8%
	Acidification	RHC 12%	RHC+ 9%	+ RHC+20%	PI 20%	RHC 8%	++ PI 27%
	Eutrophisation terr.	RHC 13%	RHC+ 10%	+ RHC+21%	PI 22%	RHC 8%	++ PI 29%
	Eutrophisation N aqu.	++ PI 18%	RHC+ 11%	RHC+ 8%	PI 38%	RHC 18%	PI 50%
	Eutrophisation P aqu.	RHC 2%	RHC+ 9%	PI 11%	RHC 9%	RHC 9%	RHC+ 0%
	Ecotoxicité aqu.	++ PI 25%	++ RHC34%	++ PI 50%	PI 3%	++ RHC70%	++ PI 71%
	Ecotoxicité terrestre	++ PI 46%	++ RHC33%	++ PI 64%	PI 11%	++ RHC82%	++ PI 84%
	Toxicité humaine	RHC 2%	RHC+ 0%	PI 1%	RHC 17%	+ RHC 17%	PI 0%
Autres	Formation d'ozone	RHC 2%	RHC+ 11%	+ RHC+12%	RHC 13%	RHC 11%	RHC+ 2%
	Biodiversité	PI 25%	RHC+ 11%	PI 15%	PI 412%	RHC+ 50%	PI 241 %
	Esthétique du paysage	RHC 5%	RHC+ 4%	+ RHC+ 8%	PI 3%	++ RHC+11%	RHC+ 8%



Hohenrain II: écotoxicité aquatique

→ Effets significatifs de l'emploi des concentrés



Eco-efficience de la production animale – Conférence sur les animaux d'élevage

Thomas Nemecek, Agroscope, Zürich

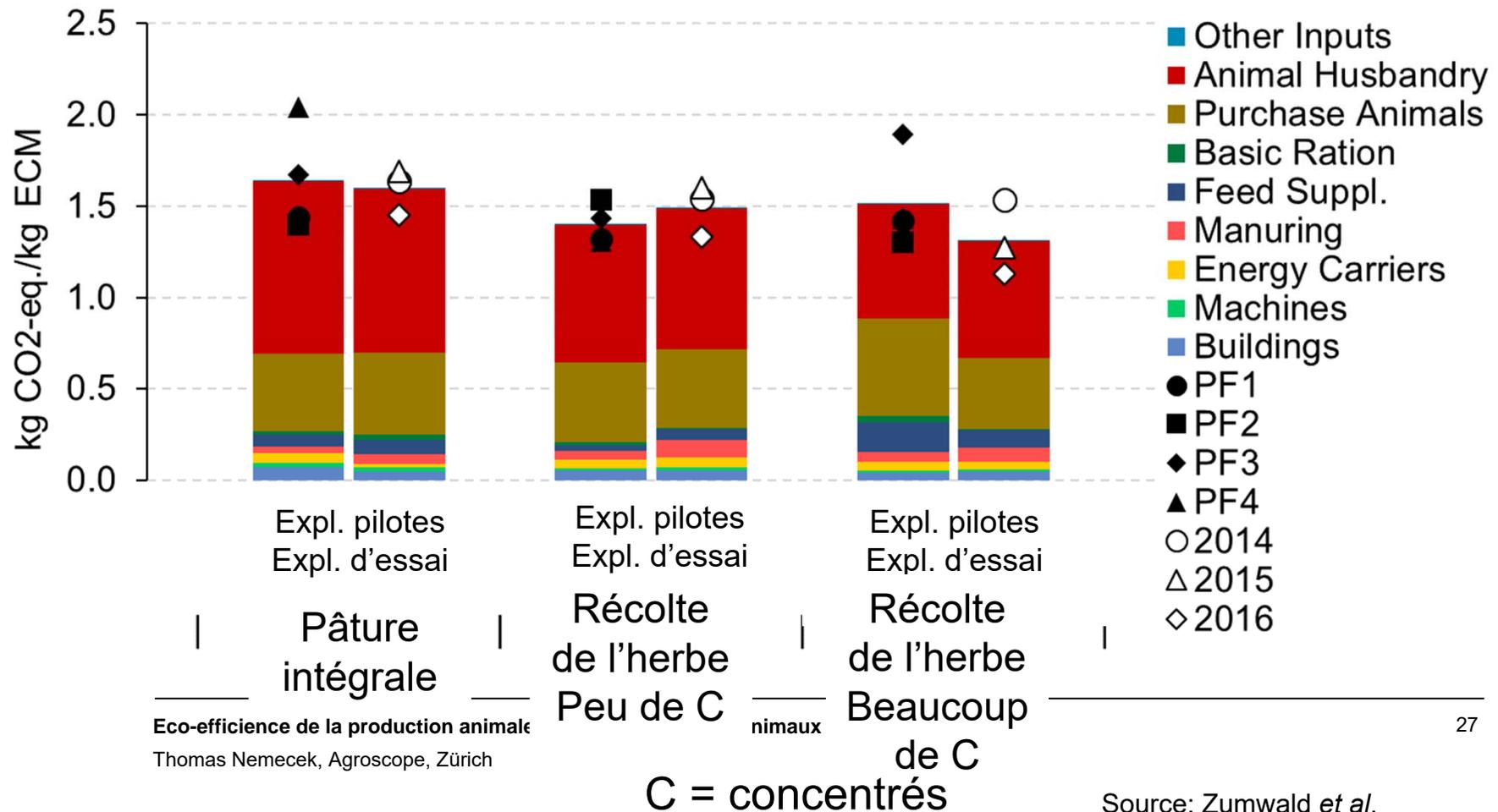
C = concentrés

Source: Zumwald *et al.* (2018)



Hohenrain II: potentiel de gaz à effet de serre

- Variabilité élevée entre les systèmes
- Dans tous les systèmes, il y a des exploitations avec des valeurs favorables



Eco-efficience de la production animale
Thomas Nemecek, Agroscope, Zürich

nimaux

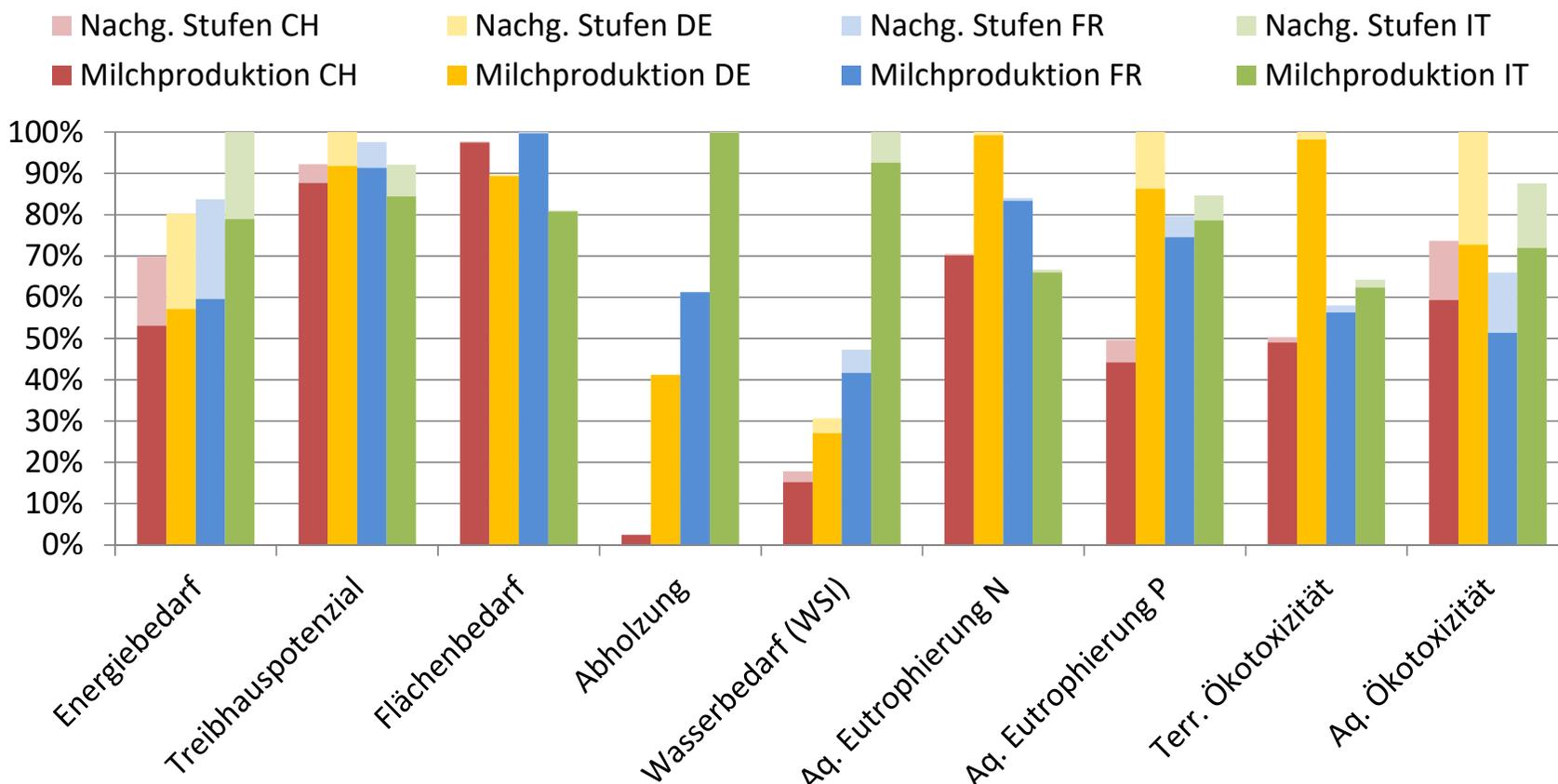
Source: Zumwald *et al.*
(2018)



Fromage CH – Importations

Fromage suisse avec avantages locaux

CH par rapport aux importations



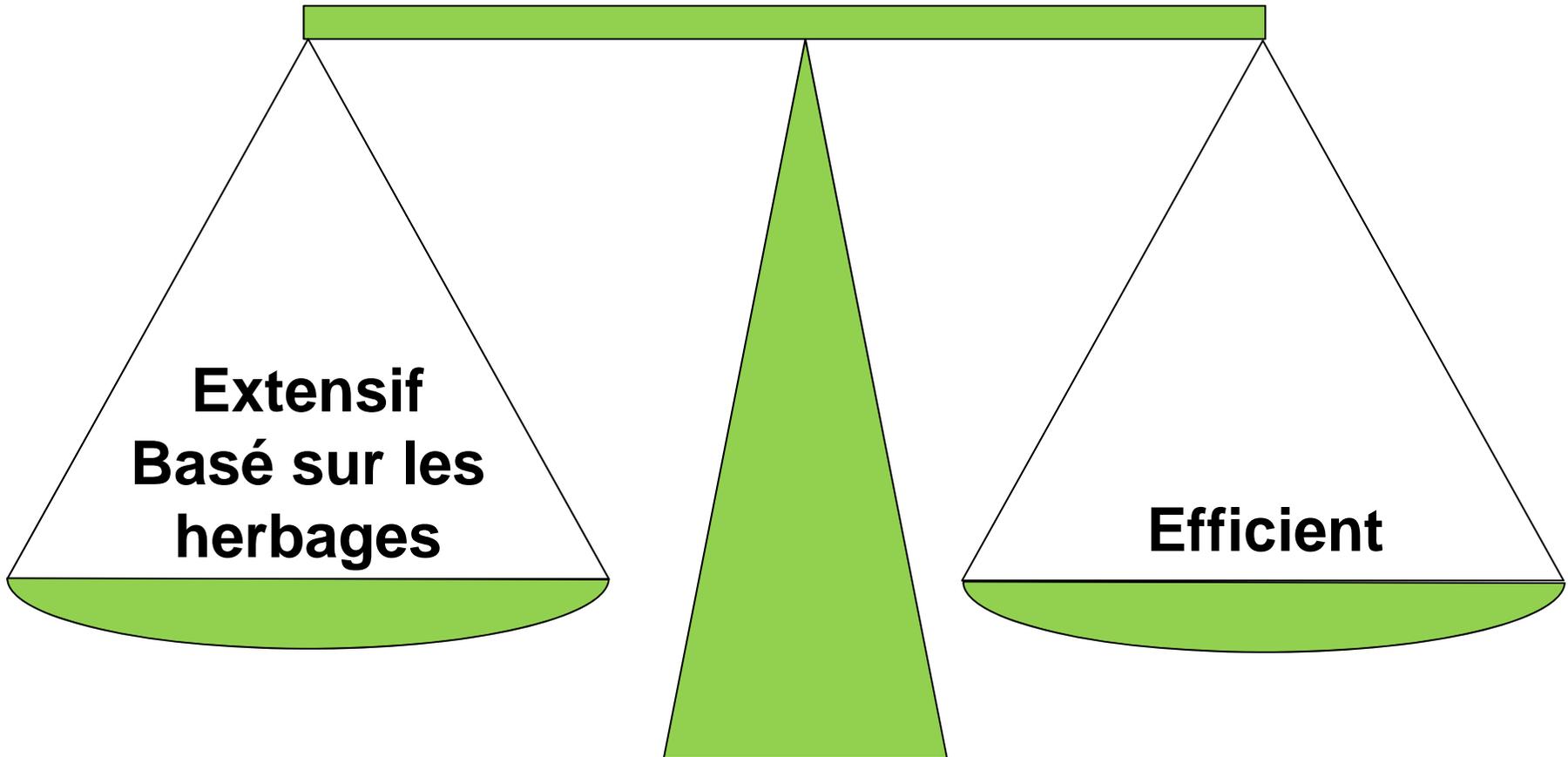
Source: Bystricky et al. (2014)

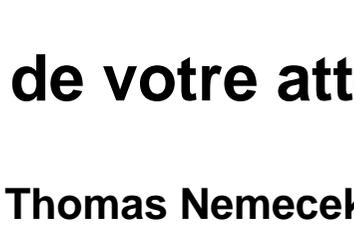
Conclusion: production laitière basée sur les herbages

- **Avantages de la production laitière basée sur les herbages:**
 - Moins de concentrés → écotoxicité plus faible, besoin moins élevé en ressources minérales, moins de déforestation (soja), moins de terres assolées
- **Inconvénients de la production laitière basée sur les herbages:**
 - Indice de consommation moins bon dans le système
 - Emissions de méthane plus importantes
 - Besoin en surface plus élevé dans l'ensemble (essentiellement des herbages)
- **Avantages de la pâture:**
 - Economie d'énergie lors de la récolte de fourrage
 - Emissions d'ammoniac plus réduites
 - Potentiel de biodiversité plus élevé
- **Inconvénients de la pâture:**
 - Gestion complexe
 - Risque d'excédents de N
- **Grandes différences au sein des systèmes → Potentiel d'optimisation**



Il faut trouver un équilibre





Merci de votre attention

Thomas Nemecek

Thomas.nemecek@agroscope.admin.ch

Agroscope