

INRAE

➤ Protéines de ruminants, protéines durables?

J.L. Peyraud

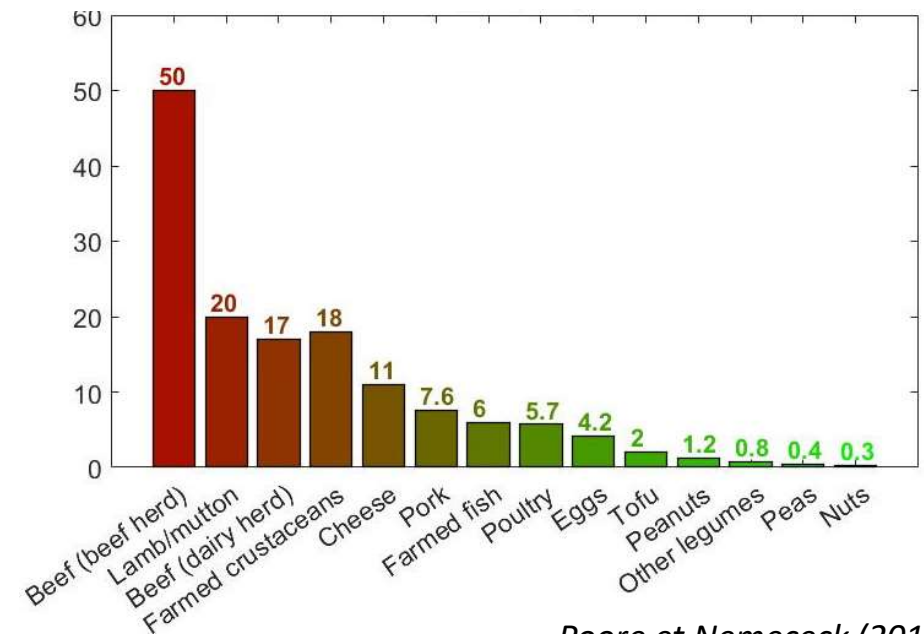
Direction Scientifique Agriculture, INRA



L'élevage (de ruminants) est l'objet de nombreuses controverses

- **Utilisation importante des ressources**
 - 5 à 15 kg de protéines végétales pour produire un kg de protéines animales
 - Mobilisation de 70% de la SAU
- **Déforestation et perte de biodiversité**
 - Importation de tourteau de soja
- **Forte empreinte C des produits animaux**
 - 14,5% des émissions mondiales de GES, focus sur le méthane
 - 80% des émissions du secteur Agricole (EU)

Kg eq-CO₂ / 100 g protéine



Poore et Nemececk (2018)

Une vision trop simpliste mais qui nous rappelle qu'il faut réduire les impacts de l'élevage

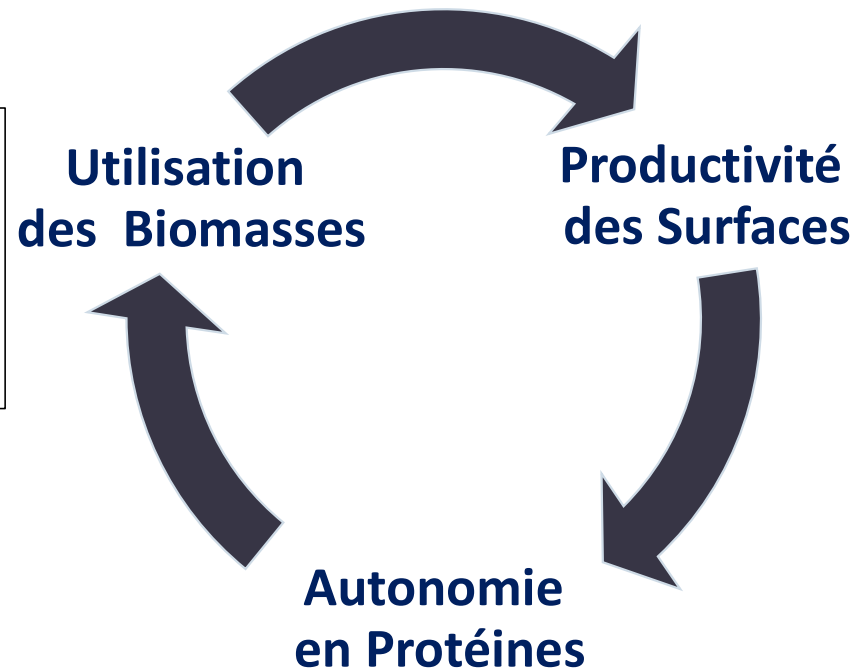
Compétition alimentation animale et humaine : que faut-il prendre en compte ? Quelles sont les implications ?

- La demande d'aliments d'origine animale continuera de croître,
- Les rations des animaux contiennent des produits que les humains peuvent manger,
- Les aliments pour animaux sont en partie produits sur des terres propices à la production de végétaux consommables directement par l'homme,
- L'efficacité de la conversion des aliments pour animaux en produits comestibles varie selon les systèmes.
- Les données médiatisées masquent la diversité des systèmes de production,
- Besoin d'une classification des matières premières utilisées pour l'alimentation des animaux qui reflète leur diversité,
- Besoin d'une description précise du rôle du bétail dans l'utilisation des aliments pour animaux.

Mottet et Peyraud, 2021

Comment raisonner la question de la contribution de l'élevage à la sécurité alimentaire ?

- Limitation de la compétition Feed vs Food
- Recyclage des biomasses non comestibles
- Nouveau regard sur l'élevage



- Compétition sur l'utilisation des terres arables
- Valorisation zones marginales
- Production de services écosystémiques

- Légumineuses : Autonomie en N et en protéines
- Emission de GES, consommation d'E fossile
- Résilience / climat,
- Alimentation local, sans OGM, traçabilité...

Partie 1

Un nouveau regard sur la contribution de l'élevage à la sécurité alimentaire



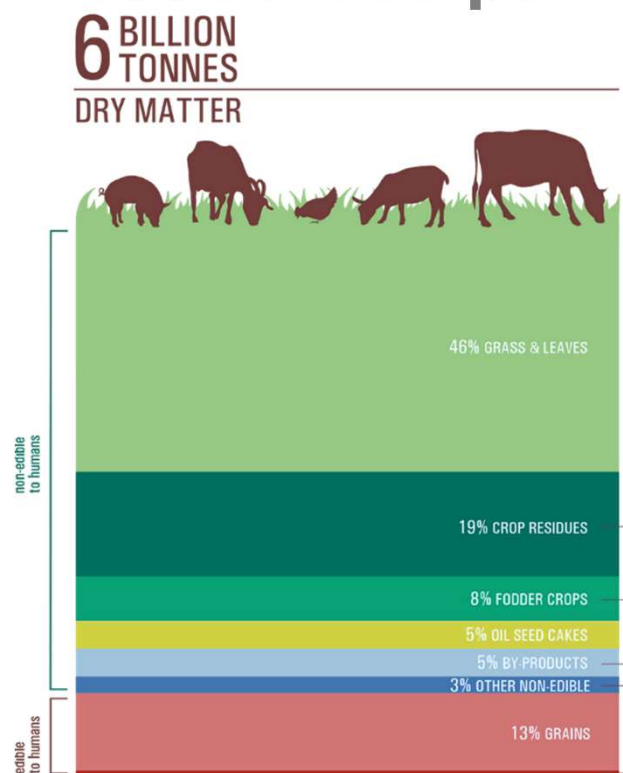
INRAE

Biennale des Conseillers Fourrages

22-24 Octobre 2021 - Lycée Les Vaseix

J.L. Peyraud

Une vision mondiale de l'efficience d'utilisation des ressources par les animaux



86% de la ration non consommable par l'homme

INRAE

	Production protéines animales Mt/an	kg protéine animale/t MS végétale	kg protéine Animale/kg MS comestible	kg protéine animale/Kg protéines comestibles
Ruminants	36 355	7,5	0,15	1,6
Monogastrics	38 246	33,3	0,05	0,5
All	74 601	12,5	0,07	0,24

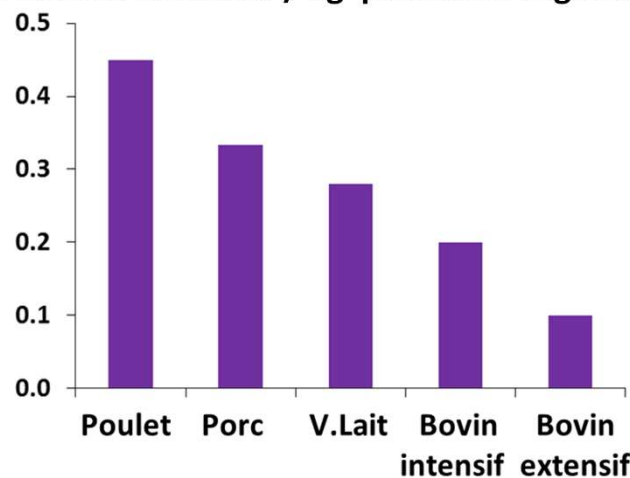
Mottet et al., 2017.
Livestock: On our plates or eating at our table? Global Food Security



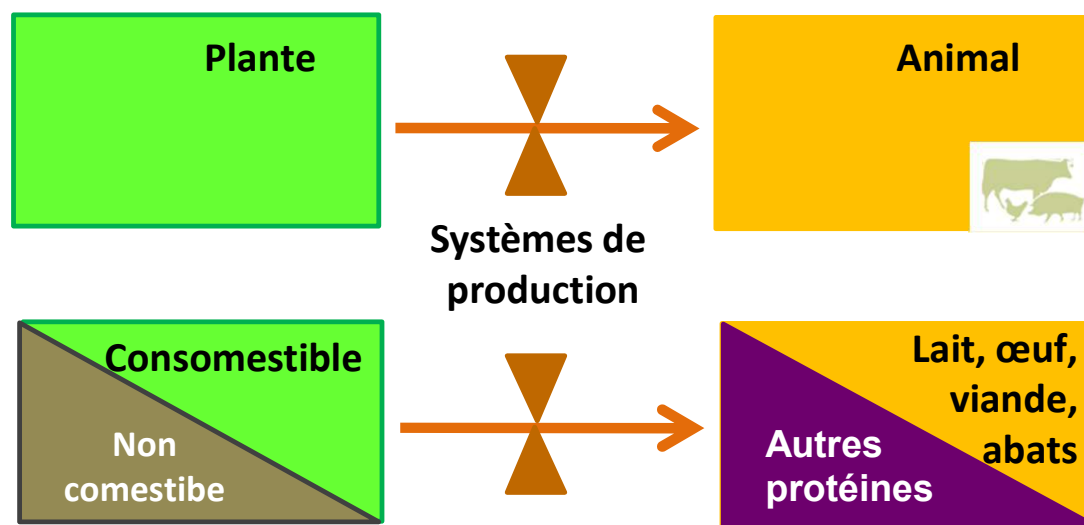
Recyclage des biomasses dans la chaîne alimentaire

- Comment exprimer la compétition entre alimentation animale et alimentation humaine ?

Kg Protéines animales / kg protéines végétales

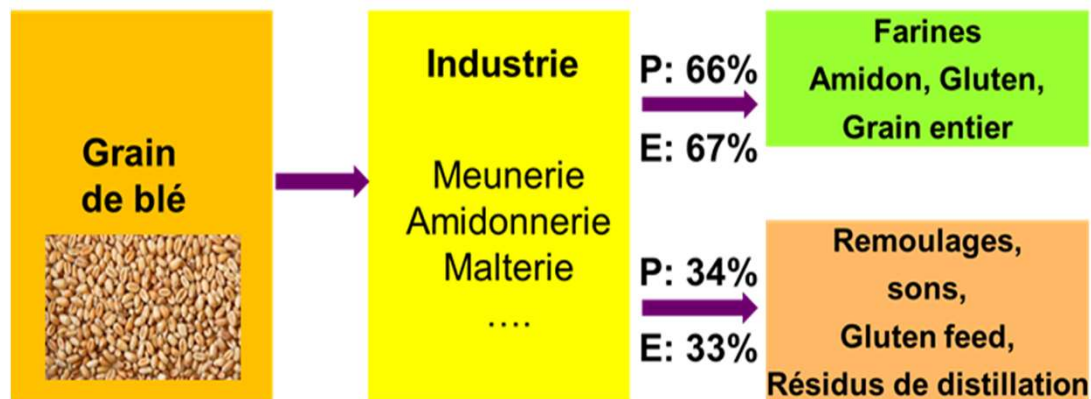


Peyraud et al. (2014)



La compétition entre alimentation animale et alimentation humaine ne concerne que la fraction des protéines végétales comestibles pour l'homme mais consommée par les animaux

Détermination de la proportion comestible par l'homme dans les aliments pour animaux



Fraction protéique comestible	
Herbe	0 %
Blé	66%
Mais grain	15 %
Soja	60 %
Coproduits (tourteaux, drèches, etc.)	0%
Pertes des IAA	0%

(Laisse et al., 2019)

Détermination de la proportion comestible par l'homme dans les produits animaux

	Viande + Abats	Total*
Porc	53	83
Poulet	50	62
JB	46	62
V. Allaitante	44	61
V. Laitière	40	57

* Autres parties comestibles : autres abats + couenne (porc) + peau (poulet) + gélatine

(Synthèse bibliographique sur les carcasses et leur valorisation (Gac et al, 2012), Blézat Consulting et FranceAgriMer, (2013)

1 poulet de 2,1 kg = 0,24 kg de protéines consommables

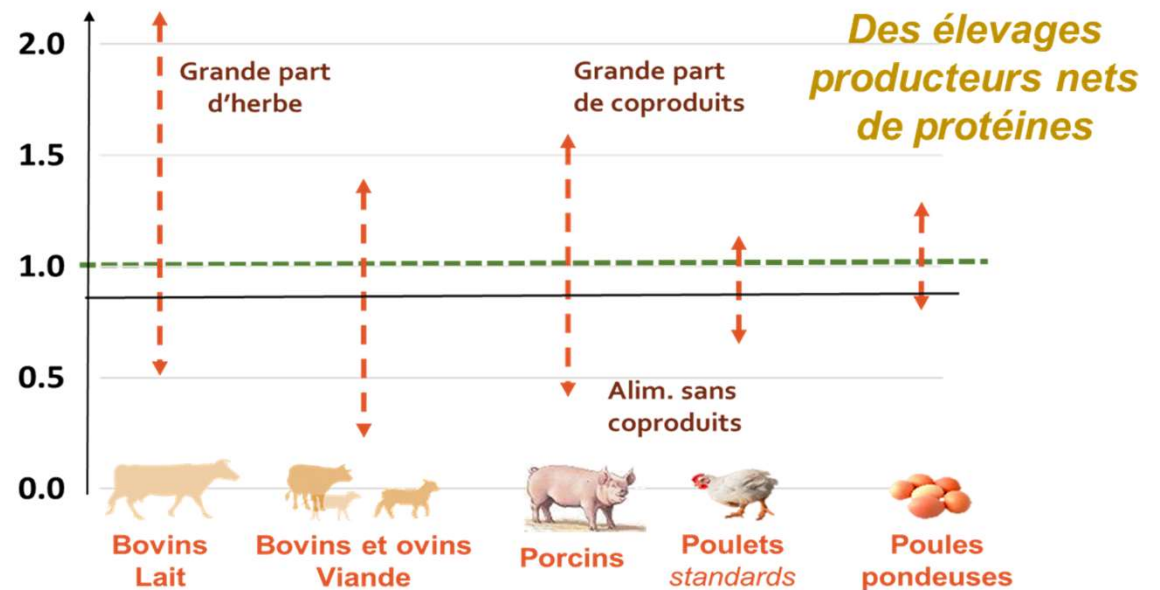
Lait et Œuf : 98% des protéines produites sont comestibles

Contribution de l'élevage à la sécurité alimentaire : recyclage des biomasses dans la chaîne alimentaire

- 50 à 95% des aliments des animaux ne sont pas comestibles pour l'homme en France

Kg protéines animales consommables / kg de protéines végétales consommables par l'homme mais consommées par les animaux

Surfaces non cultivables	35% de la SAU (9 million ha)
Prairies semées	15 % de la SAU (3,8 million ha)
Coproduits des filières végétales	9,5 million t + blés non panifiables
Ecart des IAA	



% consommable	10 à 26	4 à 15	21 à 35	45 à 67	21 à 28
	Bovins Lait	Bovins et ovins Viande	Porcins	Poulets standards	Poules pondeuses



Des variations d'efficacité entre systèmes laitiers

Kg de protéines animales comestibles / kg de protéines végétales comestibles	
Montagne Herbe	1,78
Montagne Maïs	1,00
Plaine Herbe	2,42
Plaine Maïs - Herbe	1,45
Plaine Maïs	1,03

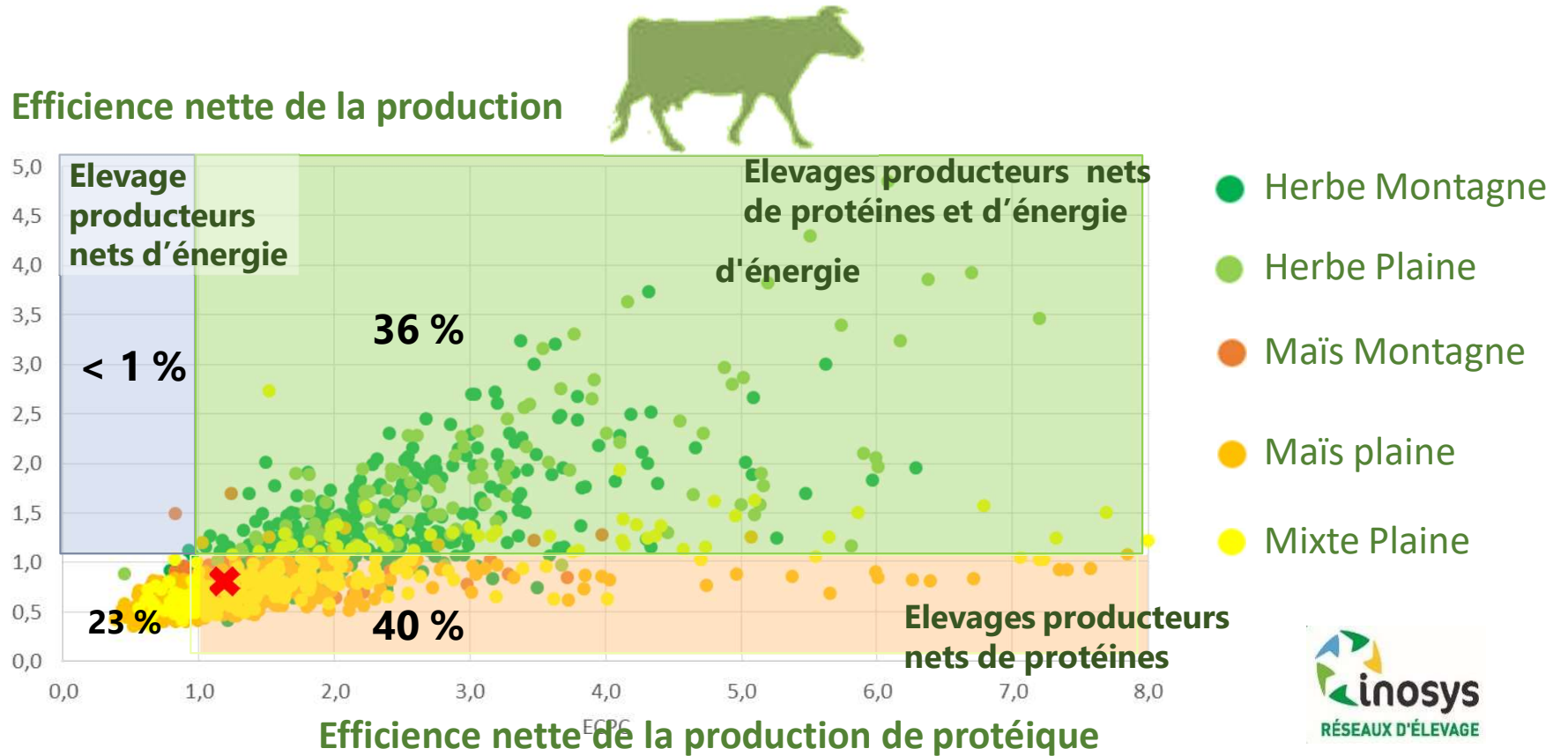
Projet #ERADAL, B Rouillé et al



*Moyenne des élevages – Inosys
Réseau d'Élevage
2012-2016*

***Les systèmes herbagers sont les plus efficaces
L'efficacité n'est pas liée à la production par vache***

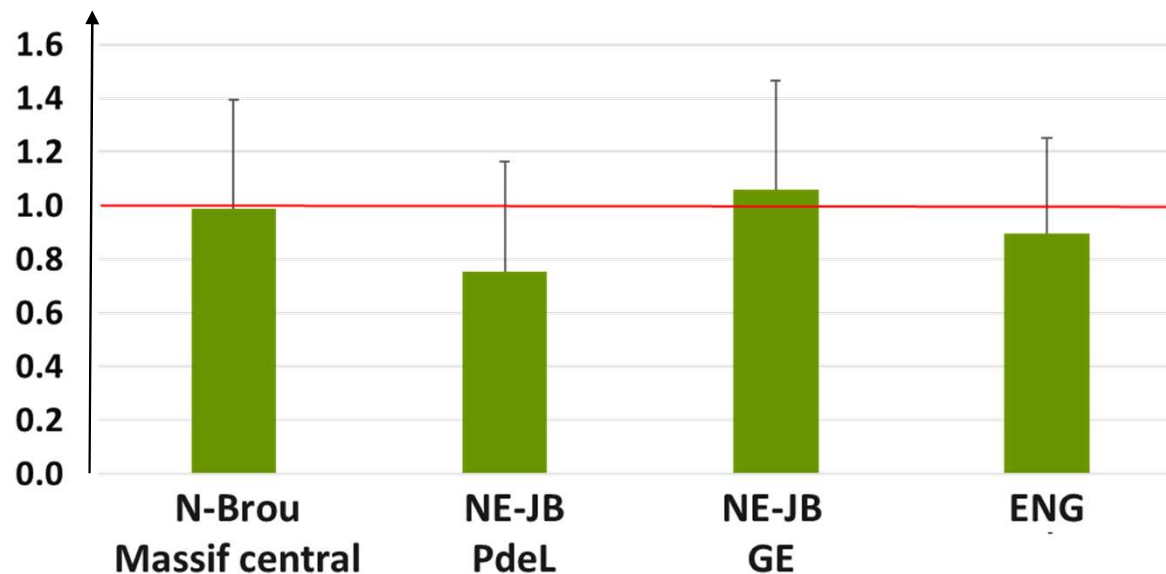
Des variations d'efficacité importantes entre élevages



Rouillé et Biene (2018), non publié

Des variations d'efficience entre systèmes bovins viande

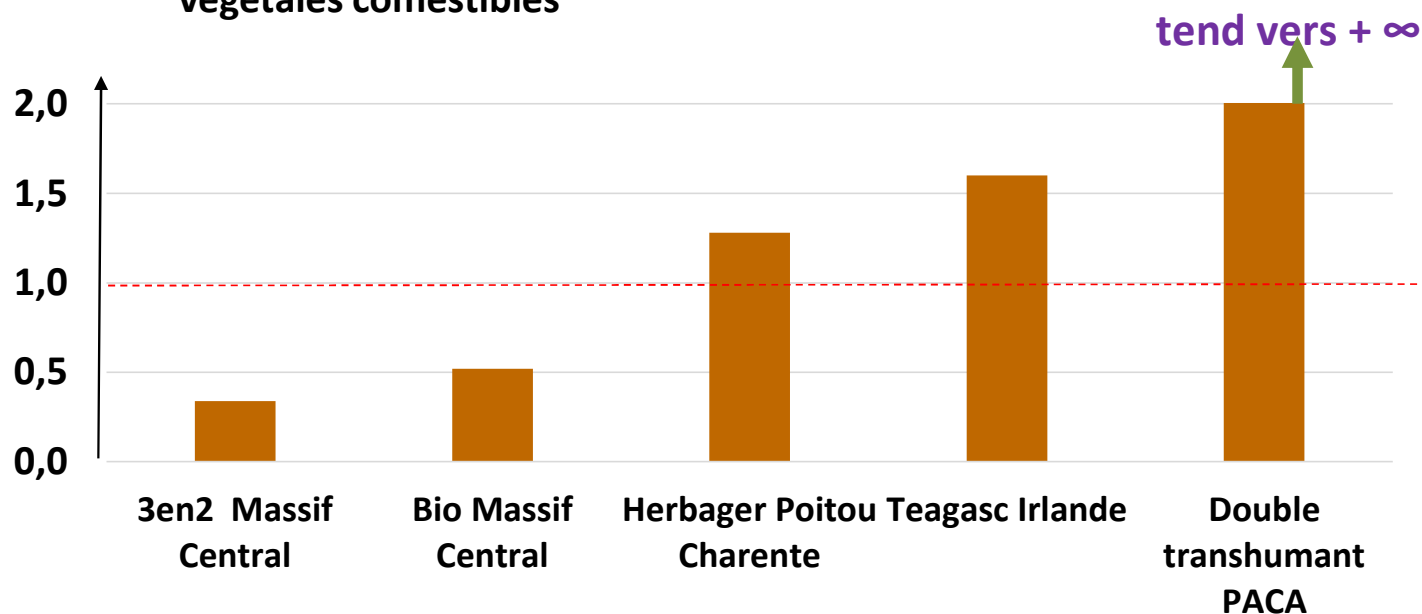
- 144 élevages
- 3 Bassins : Massif central, Pays de Loire, Grand Est
- 3 types de systèmes
 - Naisseur broutards (N-Brou)
 - Naisseur-engraisseur de JB (NE-JB)
 - Engraisseurs spécialisés (Eng)
- Equivalent protéines produites par animaux vendus vifs



kg vifs produits / UGB	315	361	420	692
% kg vifs abattus en sortie de ferme	40	92	93	100
kg Concentrés/ UGB	583	802	763	1 955
% protéines consommables	4	6	4	15

Des variations d'efficience entre systèmes ovins viande

Kg de protéines animales comestibles / kg de protéines végétales comestibles



kg concentrés / brebis EMP (+6mois)

135 kg

77 kg

42 kg

36 kg

0 kg

(Laise et al., 2019)



Des résultats sur l'efficiencia des systèmes herbagers confortés par d'autres études nationales

Kg de protéines animales comestibles / kg de protéines végétales comestibles

Production de bovins viande	Intensif (concentré)	Sys. Herbagers Ou Rangeland
Wilkinson (2011) : UK	0,28	0,91
Wiedeman et al (2015) : Australie	0,30	3,33

... et au niveau mondial

	Kg protéines animales / kg MS végétale comestible	Kg protéines animales /kg protéine végétales comestibles
Pâturage non OCDE	0,52	5,0
Mixte, non OCDE	0,19	2,0
Feedlots OCDE	0,02	0,24

Mottet et al., 2017.

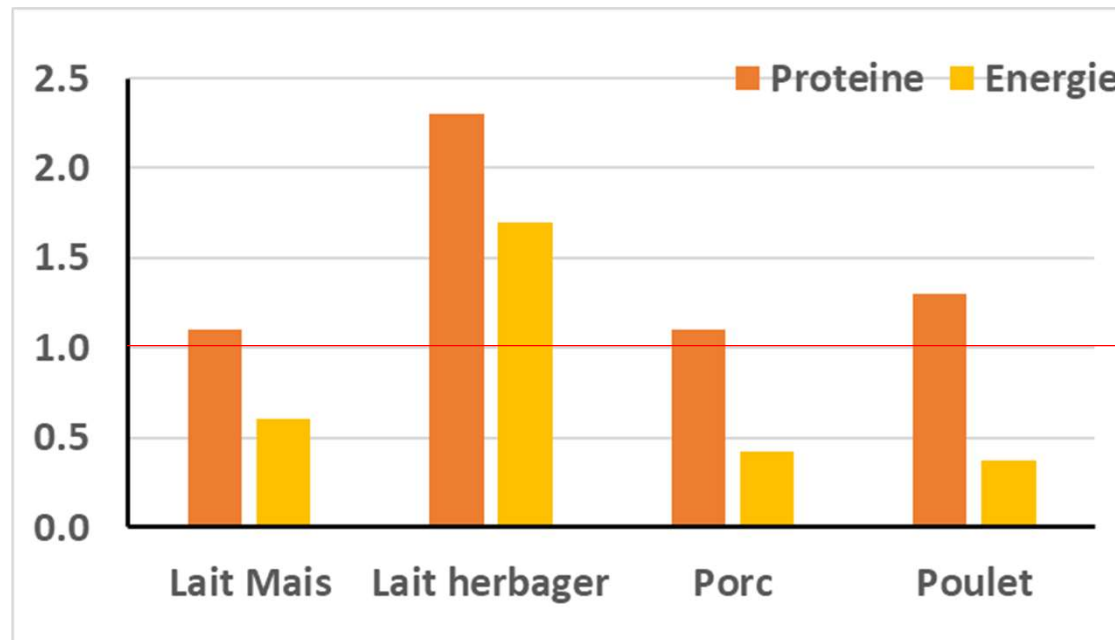
Livestock: On our plates or eating at our table? Global Food Security



Food and Agriculture Organization
of the United Nations

Des résultats moins favorables en terme d'efficacité de l'énergie

Kg de protéine animale (lait et viande) / kg de protéine de plante comestible
Kcal d'énergie dans les produits animaux/ kcal de plante comestible



 GIS
Elevages Demain
Laise et al (2018)

Seuls les systèmes laitiers herbagers sont producteurs nets d'énergie

Partie 2

Valorisation des surfaces



INRAE

Biennale des Conseillers Fourrages

22-24 Octobre 2021 - Lycée Les Vaseix

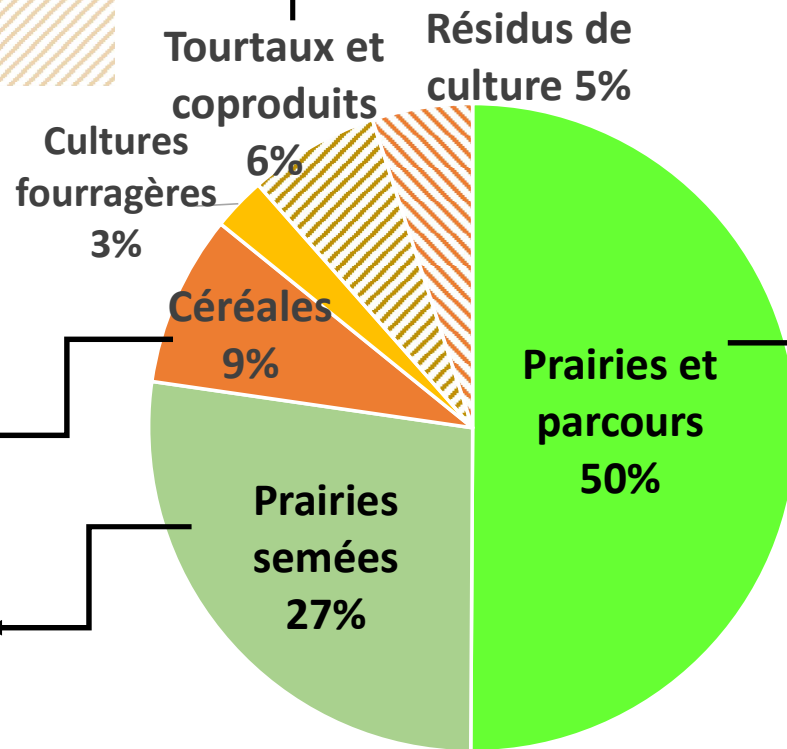
J.L. Peyraud

Au plan mondial, l'élevage utilise 2,5 milliard d'ha pour une surface totale de 4,8 milliard d'ha

Cette partie est calculée par allocation des surfaces cultivées entre produits et coproduits. Les monogasriques utilisent 76% des tourteaux

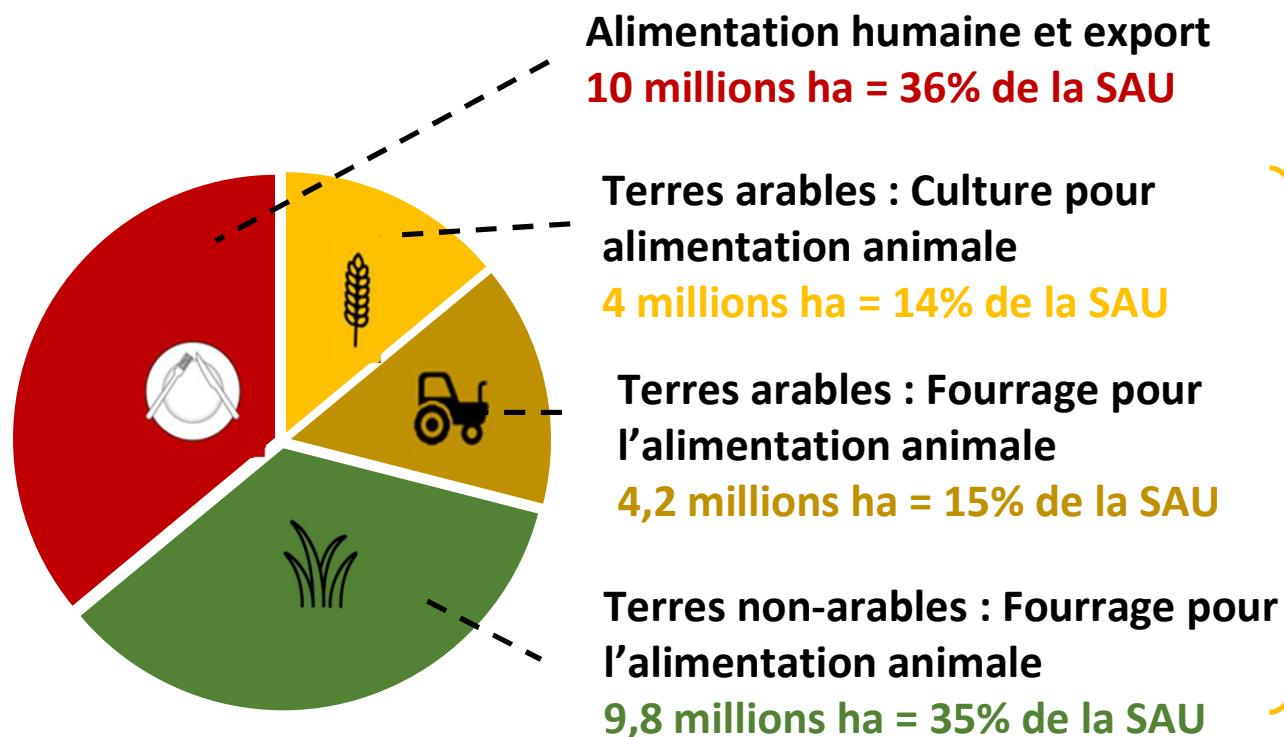
Cette partie (30% de la surface cultivée, 50% en Europe) est en compétition. Les monogasriques en utilisent 65%

Cette partie pourrait être cultivée mais elle produit des services écosystémiques



Cette partie ne peut être valorisée que par les herbivores

Utilisation des surfaces par l'élevage en France



SAU alimentation animale :

- 18 million ha = 64% de la SAU française
- Dont 8,2 million ha de terres arables = 29% SAU française.

Source : L'alimentation animale, principale destination des productions végétales, Agreste, Conjoncture 2013

Productivité des surfaces de terres arables selon leur utilisation

Kg protéines par ha	Porc, volaille	Oeuf	Lait	Viande bovine
De Vries and De Boer, 2010	180 - 220	210 - 280	210 - 250	50 - 80
Ermgassen et al., 2016	300 (DE, DK, FR, SP, PO)			
Données Réseaux, 2015			180	
Hennessy and Moran, 2014			350	



Utilisation des surfaces par l'élevage :

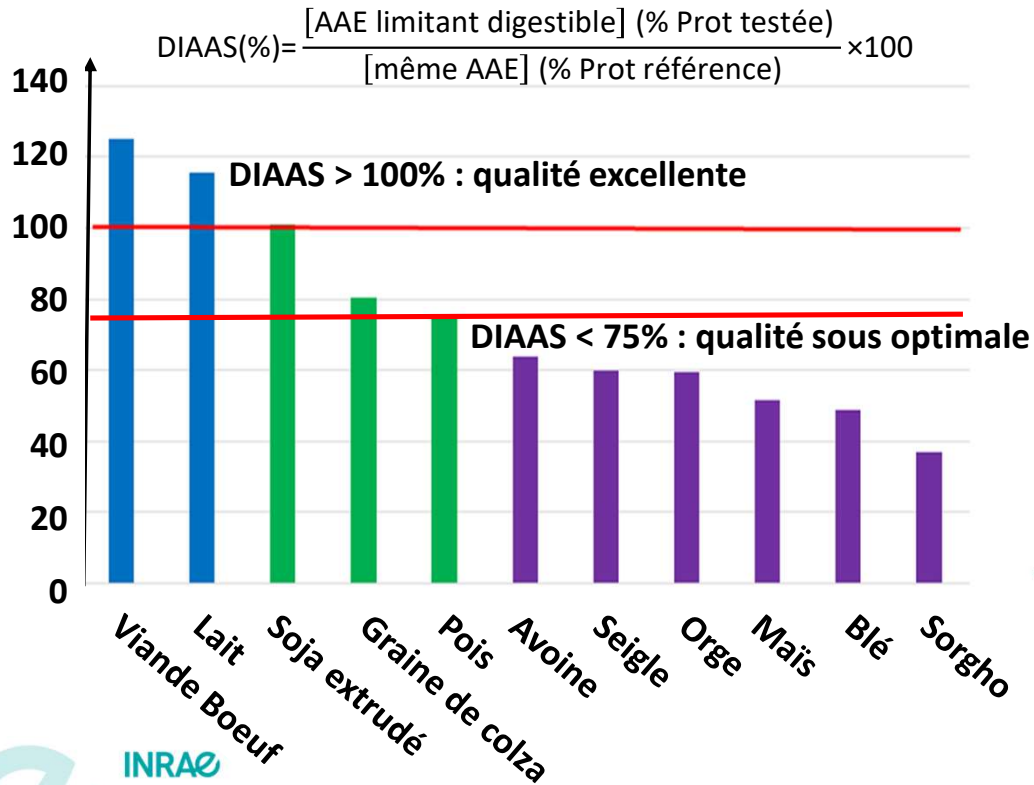
- Production d'aliments sur les surfaces non cultivables: seuls les herbivores peuvent le faire!!!



- Des surfaces souvent difficilement mécanisables

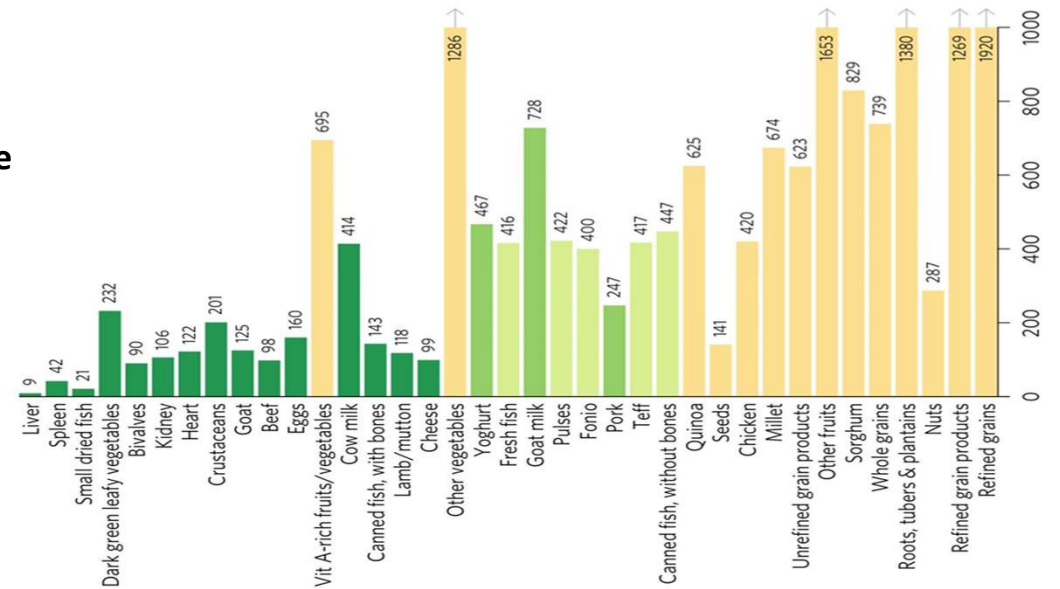
Des résultats de productivité à pondérer par la qualité des protéines produites par l'élevage

- Des protéines de haute qualité



- Des nutriments associés aux protéines

g nécessaires pour couvrir 1/3 des recommandations (Fe, Zn, Ca, vit A & B12)

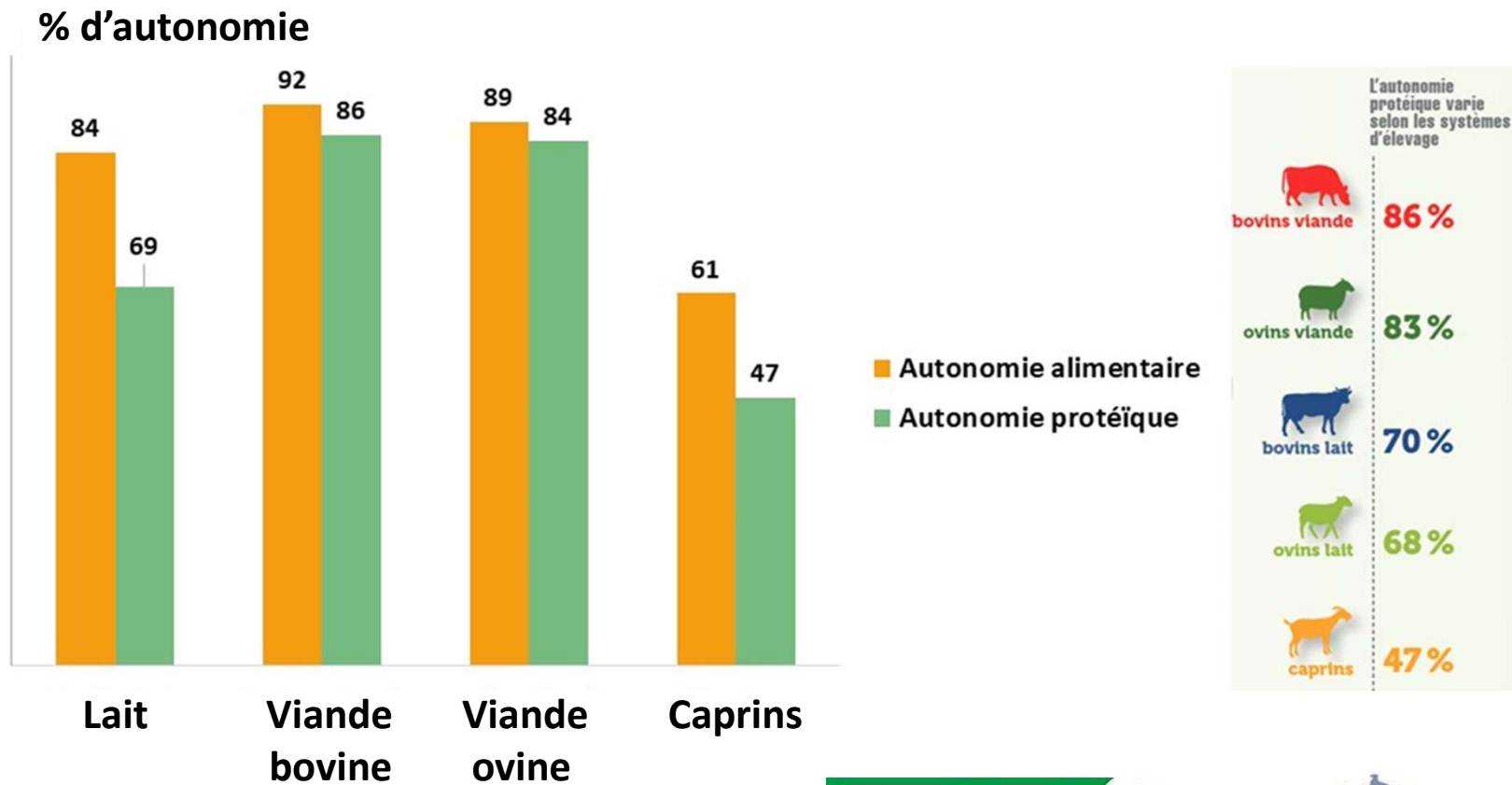


Partie 3

Accroître l'autonomie en protéine (et en N) des élevages de ruminants



Des niveaux d'autonomie variables entre systèmes



Source Inosys Réseau d'Élevage, 2018



INRAE

Biennale des Conseillers Fourrages



22-24 Octobre 2021 - Lycée Les Vaseix

J.L. Peyraud

Déclin des productions de ressources riches en protéines

- MP riches en protéines (Mt protéines)

Protéagineux,
soja, colza, tournesol

1 700 000 t

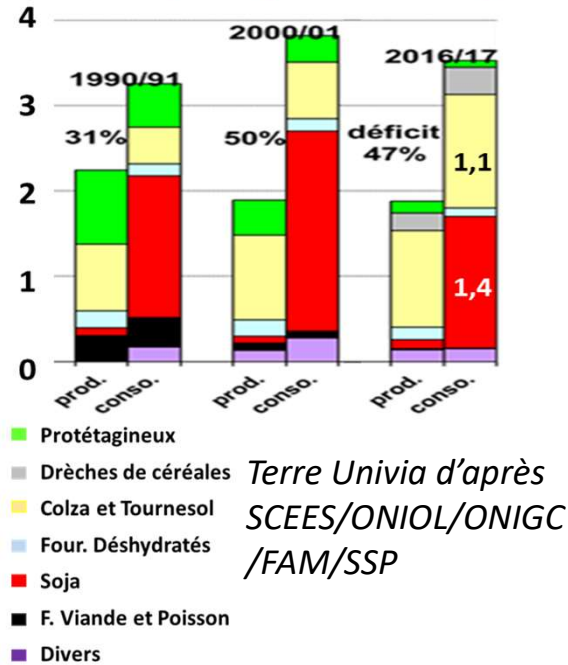
Années 90-91



Protéagineux, soja,
colza, tournesol

1 400 000 t

Années 16-17



- Fourrages riches en protéines (t protéines)

Prairies artificielles et maïs

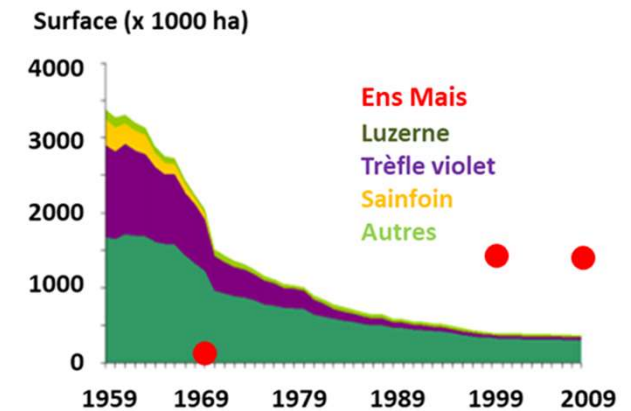
2 200 000 t

Années 70-75



1 700 000 t

Années 16-17



1 kg Ens maïs + 0,2 kg Tx soja
1 ha de Maïs + (0,5 à 1,0 ha de soja)

- Un besoin de protéines importées
(Mt protéines soja)

INRAE

Porc	Viande	Lait	Volaille
0,095	0,123	0,577	0,698

(Adapté de Cordier et al 2020-données 2015) p. 26

1. Intérêt des légumineuses fourragères en élevage laitier

- **Les grandes légumineuses sont de bons compagnons de l'ensilage de maïs**

- Introduction de Luzerne (ou trèfle violet)
- Economie de 10 t de tourteau de soja sur un hiver pour un troupeau de 50 VL,
- Problème de la qualité des fourrages conservés (pertes pétioles en foin, manque de sucres pour ensilages)
- **Rations classiques aux USA : pourquoi pas en France ?**

Ensilage – Enrubannage - Foin	
Introduction	< 50% de l'ens maïs
Tourteau	- 1 à - 2 kg
Lait	0 ou léger – (foin)

Chenais et al., 2003 ; Rouillé et al., 2010

- **Hypothèse : Remplacer 30% du maïs ensilage par de la luzerne pour 2M V. Laitières sur la période hivernale.**

- Economie d'environ 200.000 t de protéines de soja (35% de la consommation actuelle)
- Remplacement de 1 ha de maïs par 1,8 ha de luzerne et de céréales.
- Moindre compétition entre alimentation animale et humaine

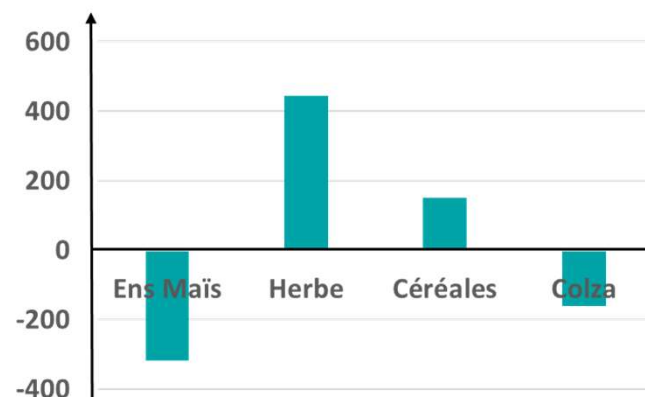
2. Valorisation accrue de l'herbe en substitution du maïs

- Remplacer une partie du maïs par de l'herbe

- Maintien des effectifs de vaches (3,7 M) et de la production moyenne (7000 kg/vl)

	Kg VL/an
Mais ensilage	3000 -> 2250
Herbe	2250 -> 3000
Utilisation de céréales et ajustement des apports de Tx Soja et Colza	

Evolution des surfaces en France (x 1000 ha)



- Un besoin de 113 000 ha supplémentaires mais une réduction de 287 000 t de protéines de soja (\approx 313 000 ha de soja si production en France)

(Adapté de Pflimlin, 2021)

2. Valorisation accrue de l'herbe en substitution du maïs

- Produire 430 000 L lait sur 75ha de SAU

	Intensif-Ho	Herbager-No
Ens Mais – herbe (ha)	35,5 – 12,9	0 – 72,0
Cultures de rente (ha)	26,6	2,9
Lait (kg/vache/an)	8700	6900
Effectif VL – UGB totaux	50 – 83,3	63 – 98,9
Chargement (UGB/ha SFP)	1,72	1,37
Lait (kg/ha SFP)	8264	5547
Besoin Tx soja (t)	77,0	9,1
Surface importée (ha)	38,5	4,5
Lait/ha SFP mobilisée*	4602	5221

- Si 5000 exploitations laitières (10%) suivent cette voie

- Une économie de 160.000 t de protéines de soja (28 % de la consommation actuelle)
- Un bilan surface inchangé
- Moins de cultures de vente
- Mais plus de coproduit viande

→ 150 kg protéines/ha

Incluant surfaces en soja pour équilibrer le maïs ensilage



INRAE

Peyraud et Delaby, 2014

3. Intérêt des prairies d'associations multi-espèces

- **Utiliser des prairies multi-espèces**

- Au moins 2 graminées et 2 légumineuses (enracinement superficiel et profond)
- Plus d'herbe à même fertilisation
- Plus de lait par vache (et par ha)
- Plus de contribution de l'élevage laitier à la sécurité alimentaire avec moins de compétition sur l'usage des surfaces

	RGA	G + L
Lait (kg/jour)	16,9	17,8
Jour pâturage/ha	749	816

(Delagarde et al., 2014)



MultiSward



Conclusions



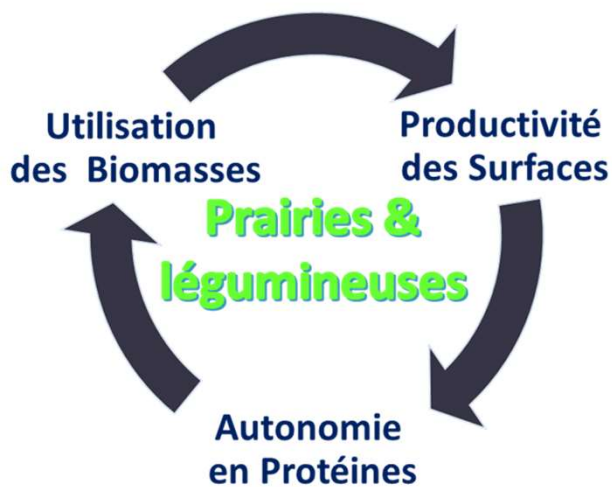
INRAE

Biennale des Conseillers Fourrages

22-24 Octobre 2021 - Lycée Les Vaseix

J.L. Peyraud

- **L'efficience de l'élevage pour produire des protéines est beaucoup plus élevée qu'il n'est souvent dit,**
 - L'une des valeurs ajoutées de l'élevage est de valoriser les fractions non consommables de produits végétaux et les biomasses des terres marginales,
 - Un changement de regard sur la performance,
 - Il est essentiel d'ajuster la méthode d'évaluation mais surtout de communiquer.
- **Des systèmes d'élevage sont producteurs nets de protéines,**
 - Les systèmes laitiers herbagers sont de loin les plus efficaces, ils sont même producteurs nets d'énergie et ce sont les seuls qui le soient,
 - Les systèmes de ruminants les plus intensifs à l'animal ne sont pas efficaces pour la production de protéines (au mieux ils sont neutres),
 - Mais les systèmes les plus efficaces ne sont pas assez productifs à l'hectare.



- **Efficiace nette, productivité et autonomie sont les 3 mamelles de la production durable de protéines**
- **La prairie avec légumineuses est la clé pour des systèmes contribuant à la sécurité alimentaire**
 - Une ressource non consommable par l'homme,
 - Un gain important en autonomie protéique et azotée,
 - Une production d'une diversité de services.
 - Mais il faut penser la productivité des surfaces prairiales pour limiter la compétition sur l'usage des terres arables
 - Intégrer la production autonome de protéines à l'hectare de SAU dans l'évaluation des systèmes ?

- **Inciter au progrès**

- Les éleveurs n'iront pas seuls s'ils ne sont pas incités et des vents contraires : plus grands troupeaux, une vision de l'intensification des pratiques
- Avoir des Politiques Publiques volontaristes !
 - PSE mais il faudra du temps....
 - La France manque d'ambition avec la réforme de la PAC
- Rémunération par le marché, signes de qualité
 - Initiatives venant de la base : Lait d'herbe,....
 - Grande distribution : ex Label Prim'Herb Carrefour

Merci pour votre attention

