



Autonomie et efficacité protéiques en élevages de ruminants : enjeux et perspectives

A. Le Gall (Idele) et H. Chauveau (Arvalis)

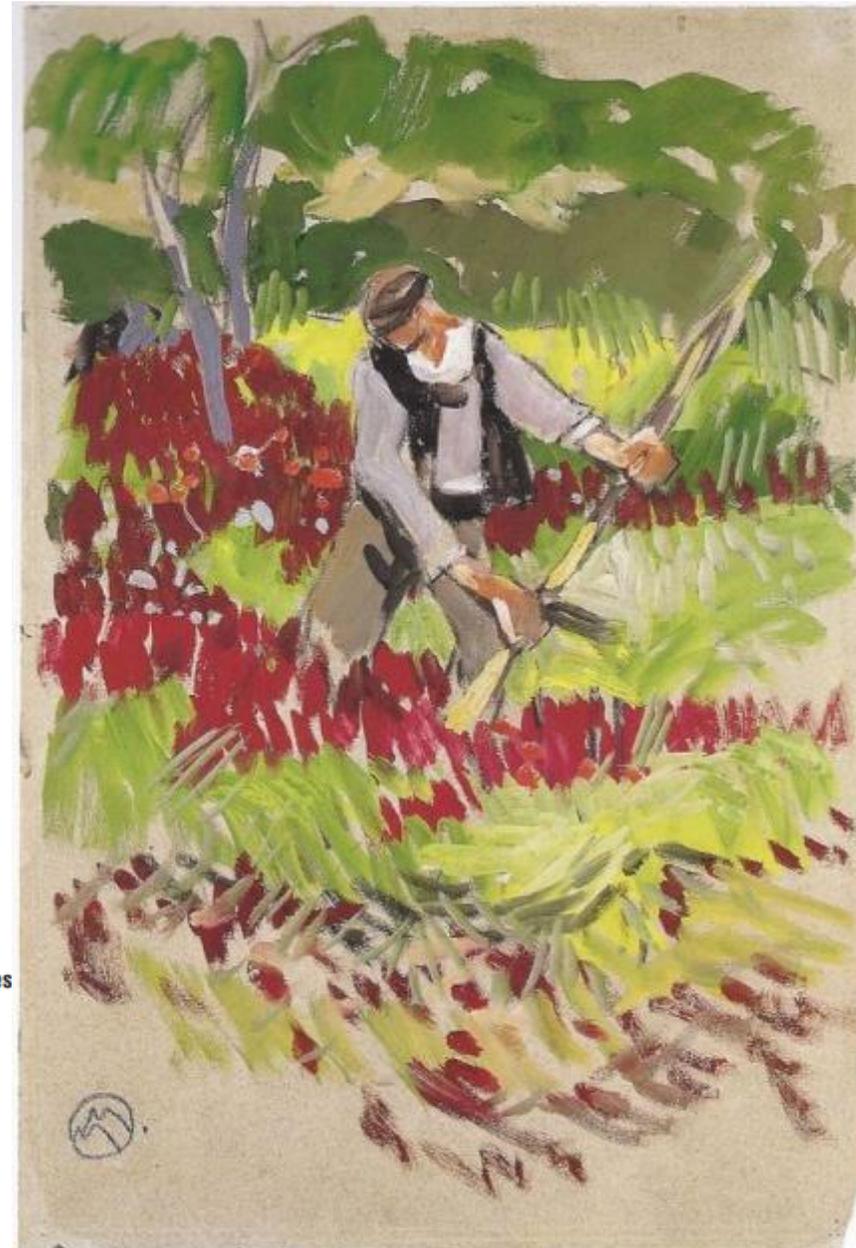
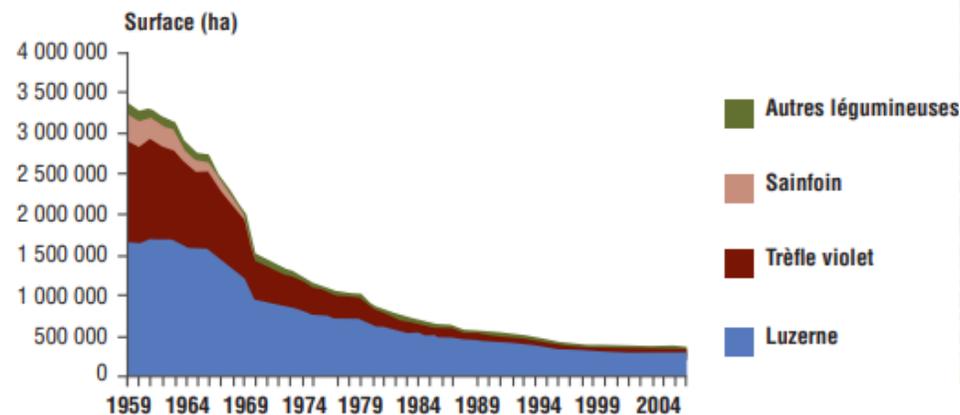


Contexte

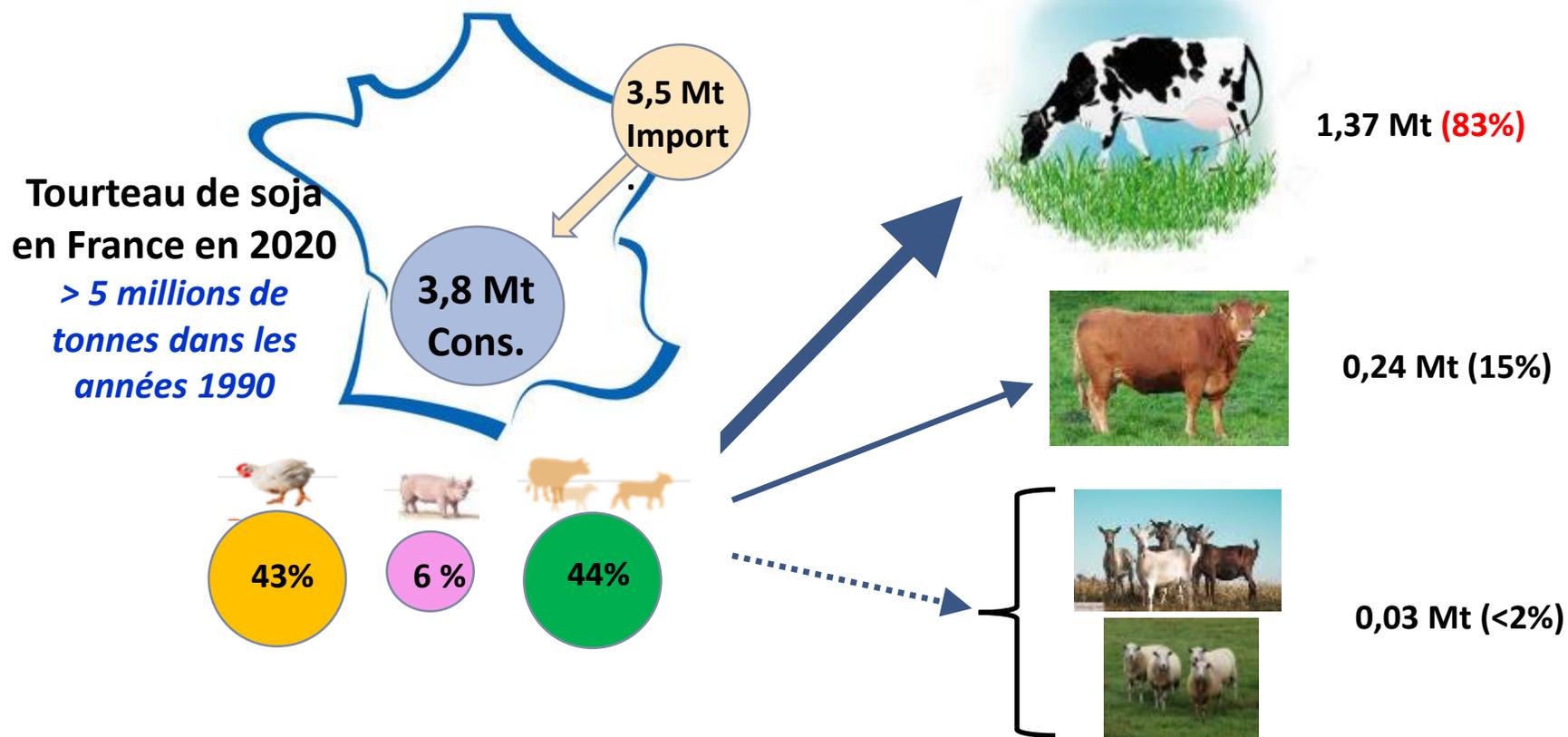
La production de protéines à la ferme : entre tradition et innovation

Mathurin Méheut
(1882-1958) :
Le faucheur de trèfle
Ar falc'her melchen

**FIGURE 8 : ÉVOLUTION DES SURFACES CULTIVÉES
EN LÉGUMINEUSES FOURRAGÈRES PURES EN FRANCE**
(Source : CGDD, 2015, d'après les données Agreste)



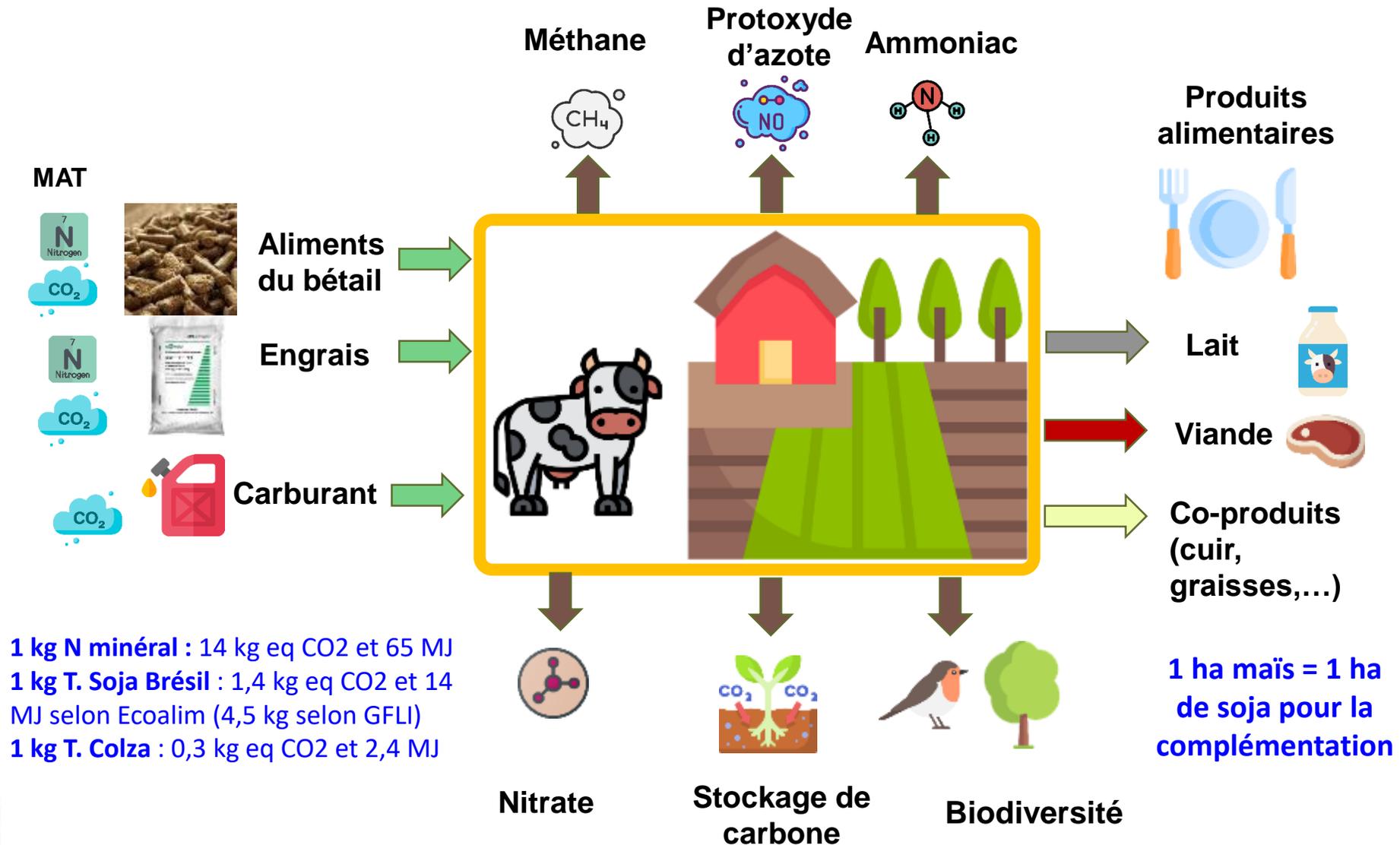
Ruminants : 44 % du soja consommé en France



Les bovins consomment autant de tourteau de soja que les volailles :
300 kg/VL, 100 kg/JB ou Génisse lait, 50 kg pour les autres bovins

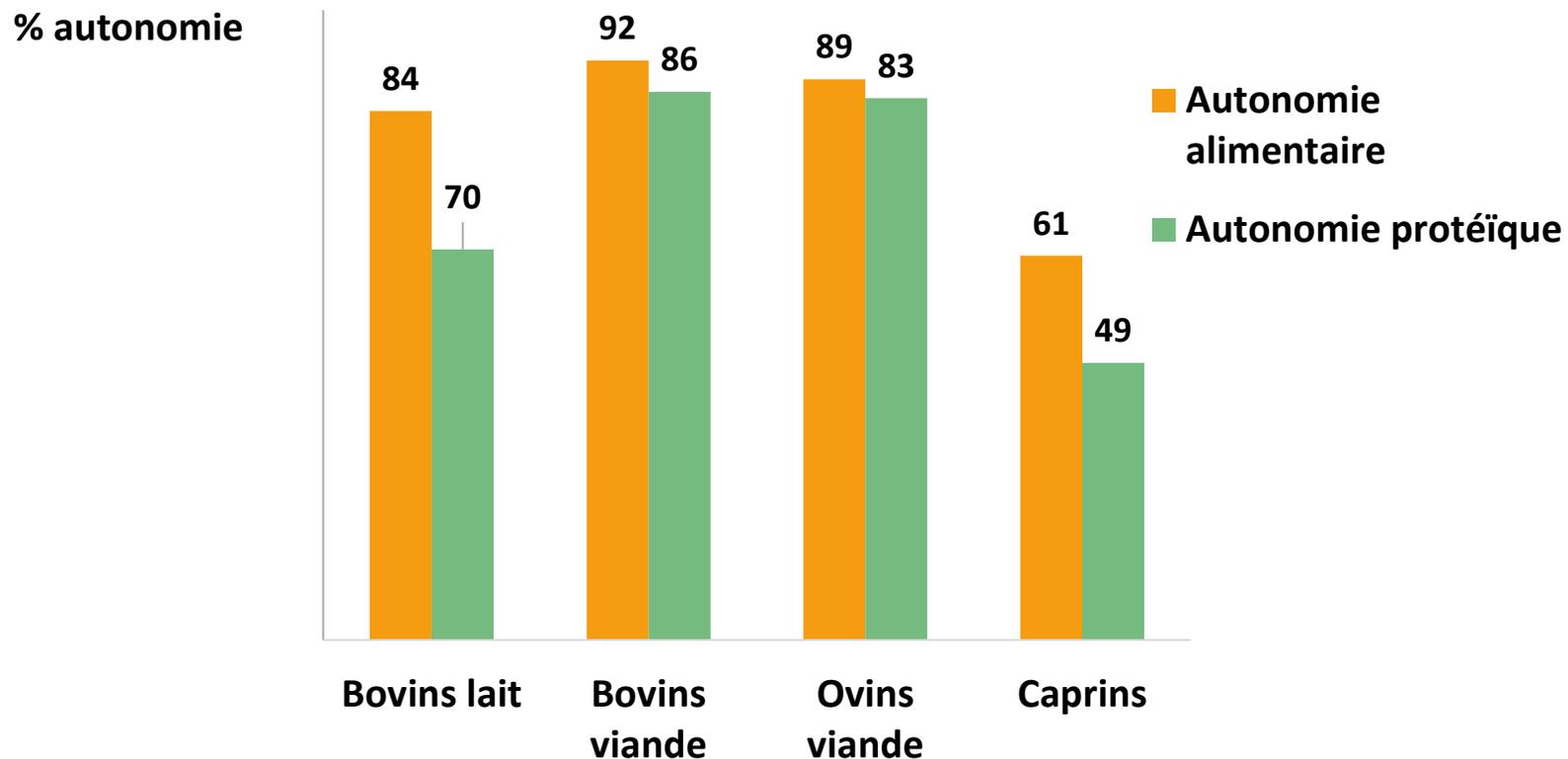
Seulement 1% de l'alimentation des herbivores

L'autonomie protéique, en lien avec les cycles de l'azote et du carbone



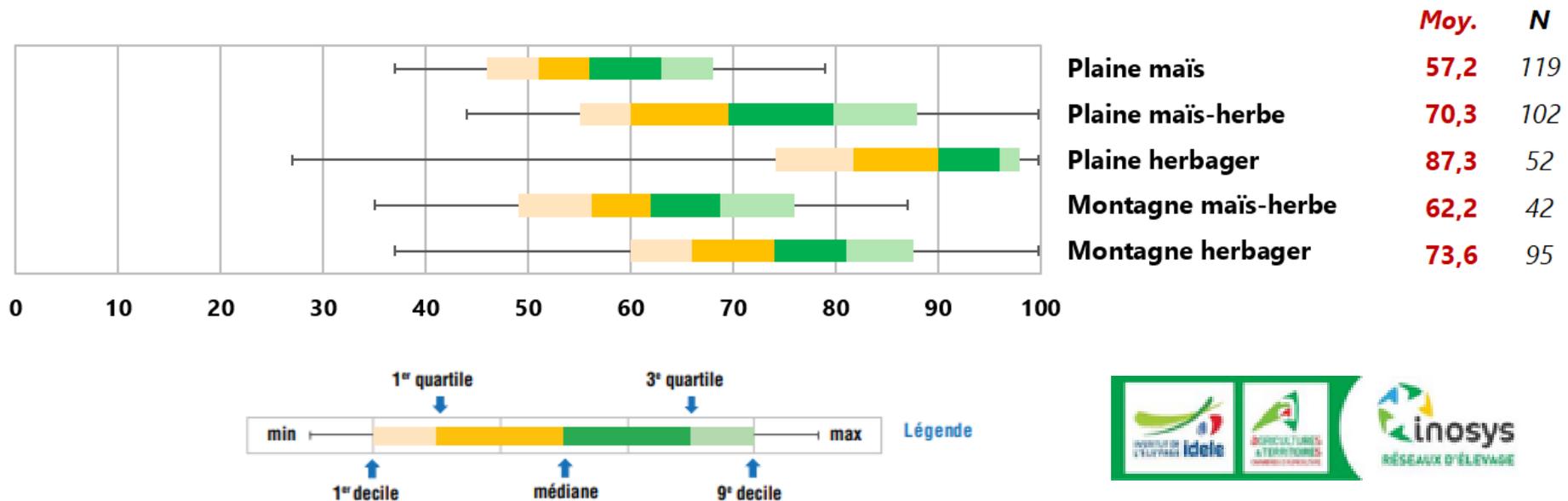
Niveaux d'autonomie protéique à l'échelle des exploitations d'élevage et des territoires

Des systèmes herbivores plus ou moins autonomes sur le plan des protéines



Source : Inosys-Réseaux d'Élevage, données 2020

Autonomie protéique des élevages laitiers est très liée à la part de maïs fourrage dans le système fourrager

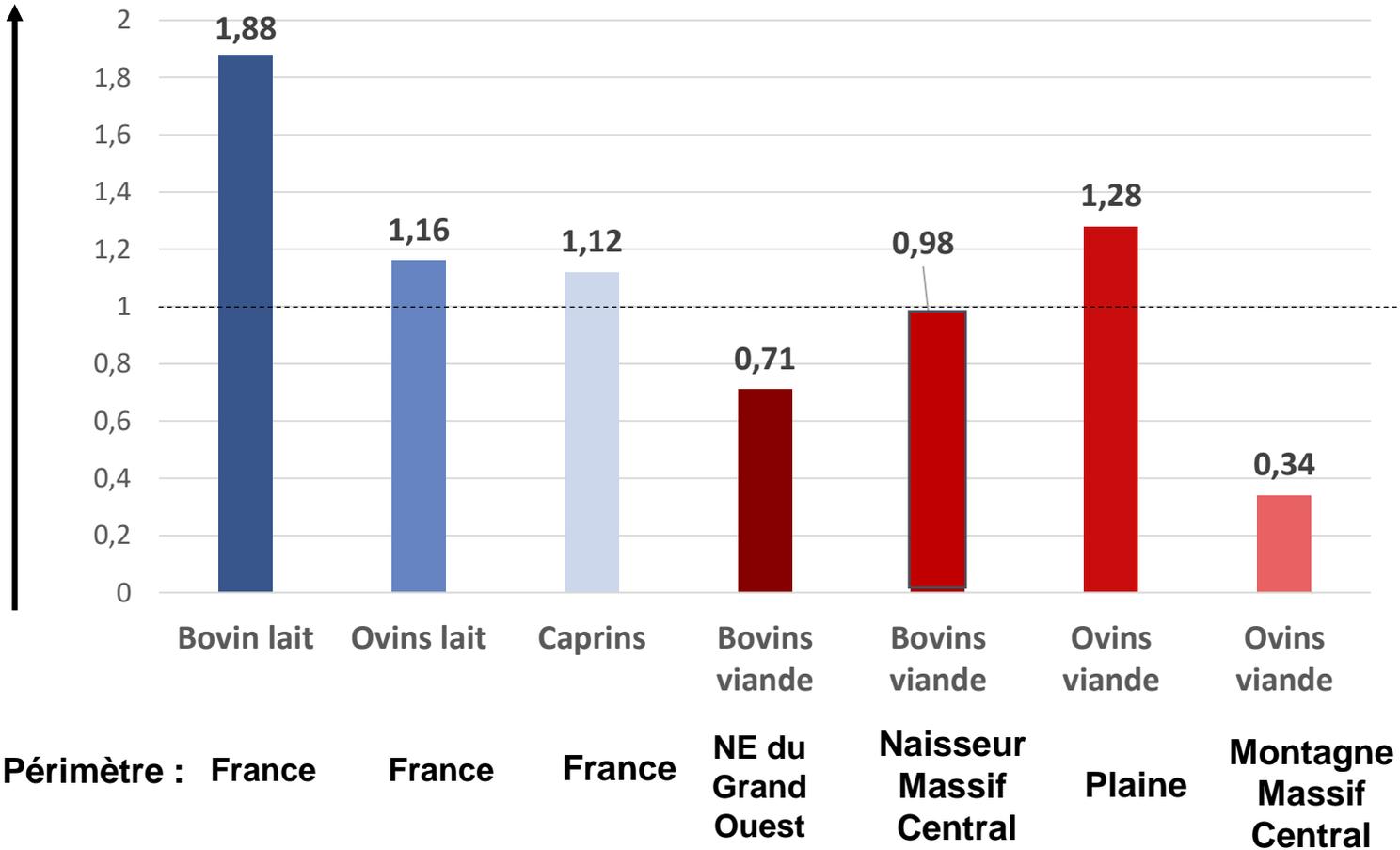


Source : Inosys-Réseaux d'Élevage, données 2018, 409 élevages

Variabilité intra système est supérieure à celle entre systèmes : des marges de progrès dans tous les systèmes

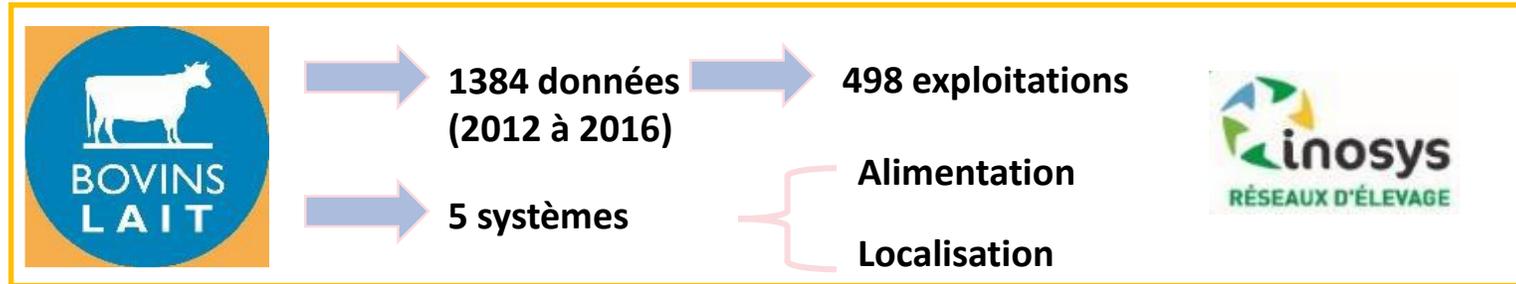
Effizienz protéique nette selon la filière et le système de production

Effizienz protéique nette = $\frac{\text{Protéines produites sur l'élevage consommables par l'homme}}{\text{Protéines végétales consommables par l'homme consommées par les animaux}}$



Source : Eradal Eradal Eradal Inrae PA Inrae PA Inrae PA Inrae PA

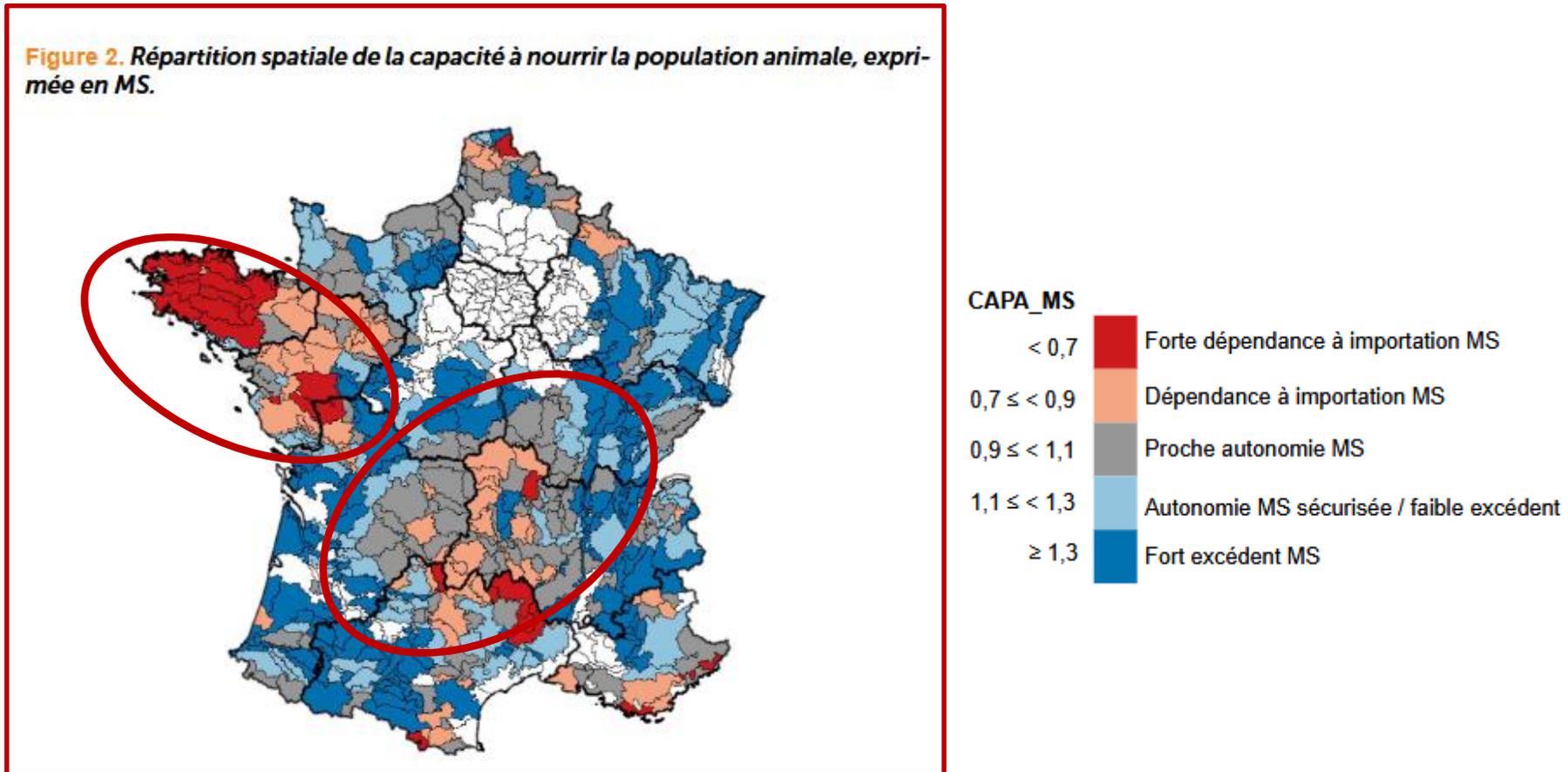
Des efficacités protéiques variables entre les systèmes



	Efficience Protéique Brute	Efficience Protéique Nette
Moyenne	0,20	1,24
Montagne Herbe (MH)	0,18	1,78
Montagne Maïs (MM)	0,20	1,00
Plaine Herbe (PH)	0,17	2,42
Plaine Maïs Herbe (PMH)	0,21	1,45
Plaine Maïs (PM)	0,21	1,03
	⇒ Peu variable entre les systèmes	⇒ Variable entre les systèmes

Des autonomies alimentaires territoriales variées, en lien avec les systèmes d'élevage

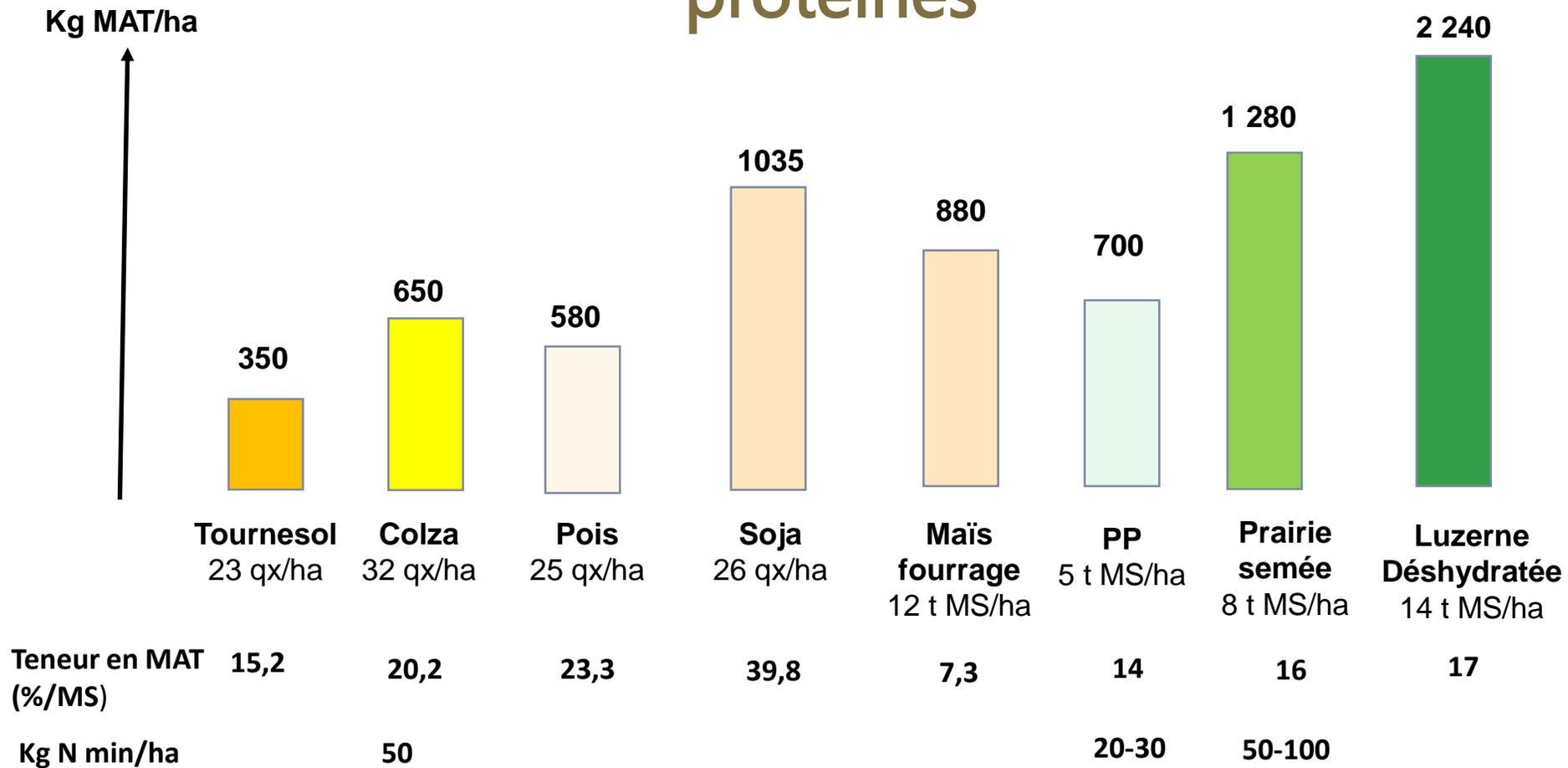
Figure 2. Répartition spatiale de la capacité à nourrir la population animale, exprimée en MS.



Leviers techniques pour améliorer l'autonomie protéique des systèmes d'élevage

- Valoriser des fourrages riches protéines : la prairie et le pâturage, les légumineuses fourragères, la récolte précoce...
- Produire ses concentrés protéiques
- Réduire le gaspillage et ajuster le niveau protéique des rations

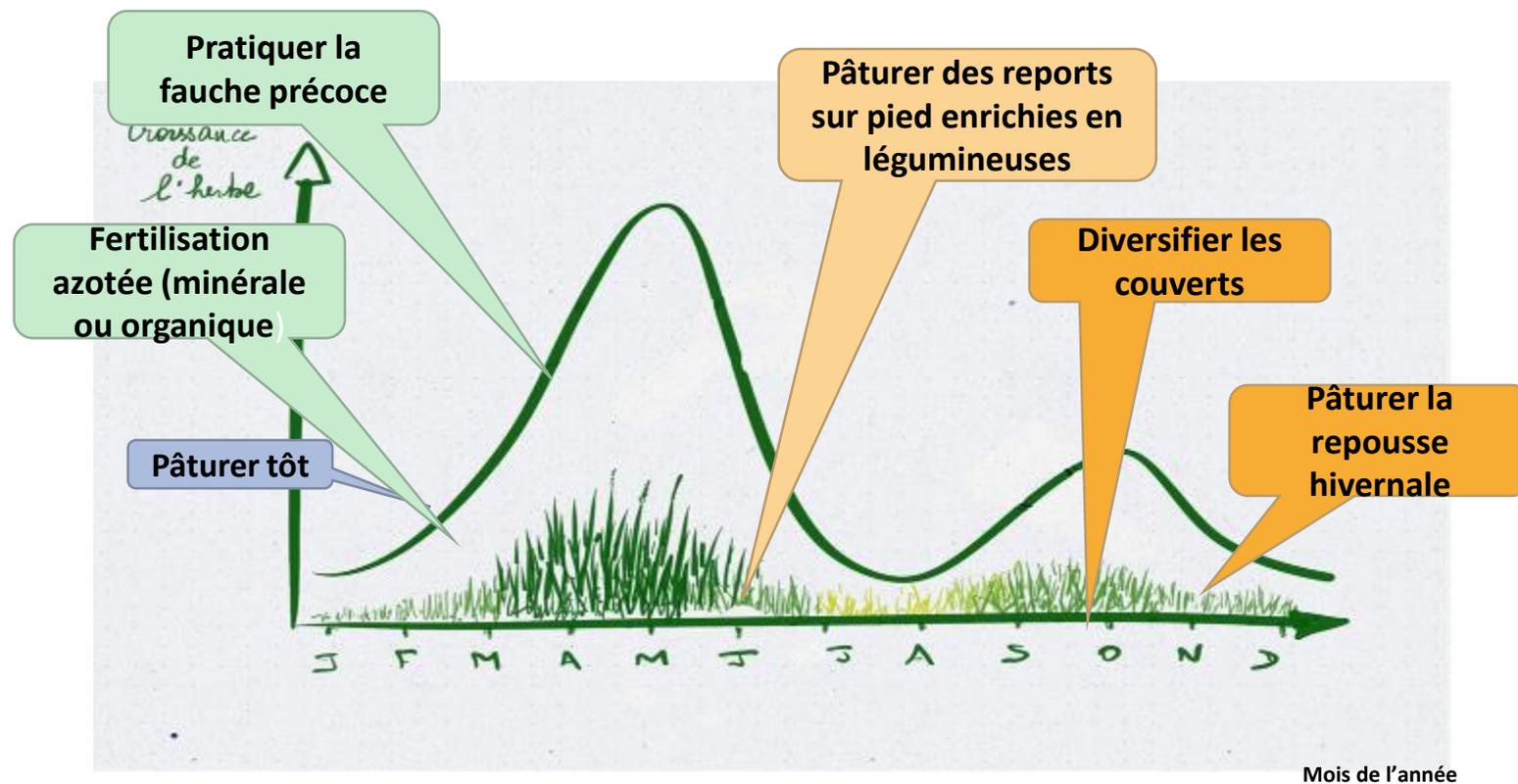
La prairie : une importante source de protéines



Rendements des oléoprotéagineux : moyenne FranceAgriMer des années 2016-2020

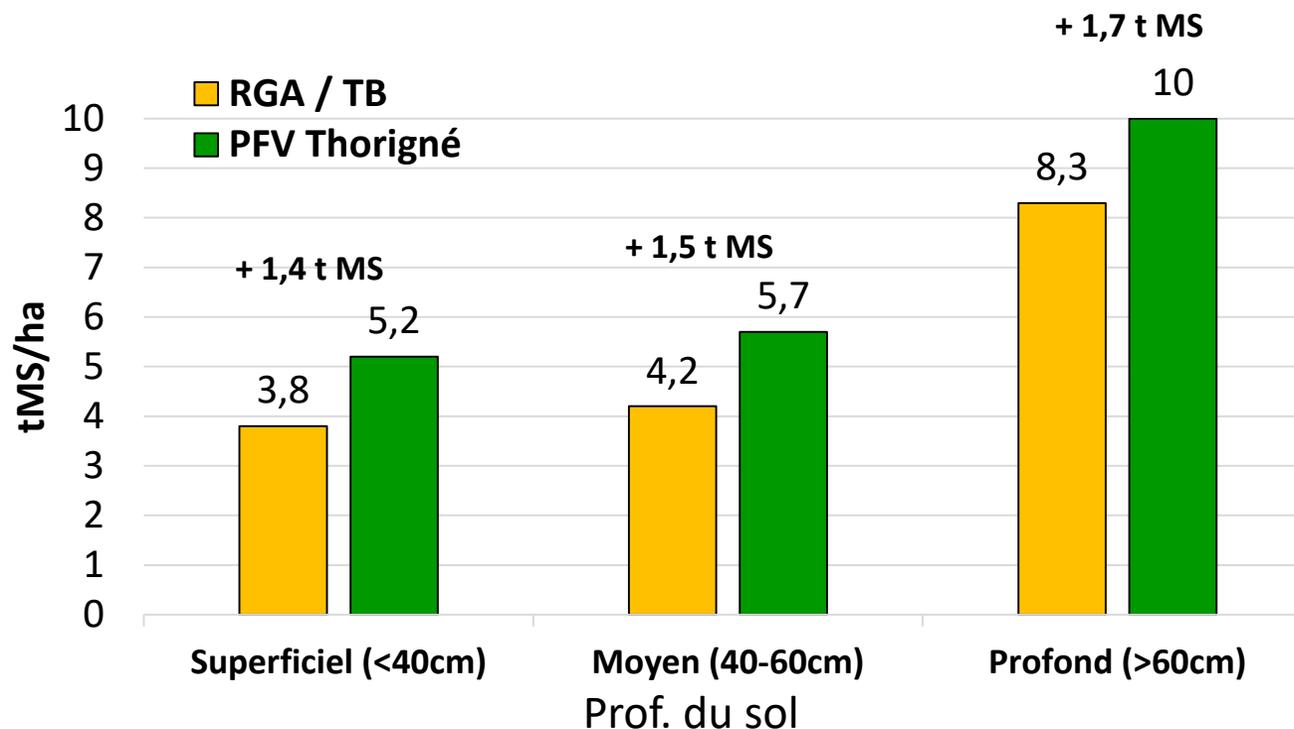
Grains, bouchons : facilement déplaçables, avec coût énergétique
Herbe : consommation locale

La prairie : un gisement de protéines pas toujours valorisé



**Un gain possible de 2 t MS/ha, soit + 300 kg MAT/ha
A combiner avec l'adaptation au changement climatique**

Les prairies à flore variée permettent de sécuriser la production fourragère



(Coutard et Pierre, 2012)

Prairie à Flore Variée (PFV) :

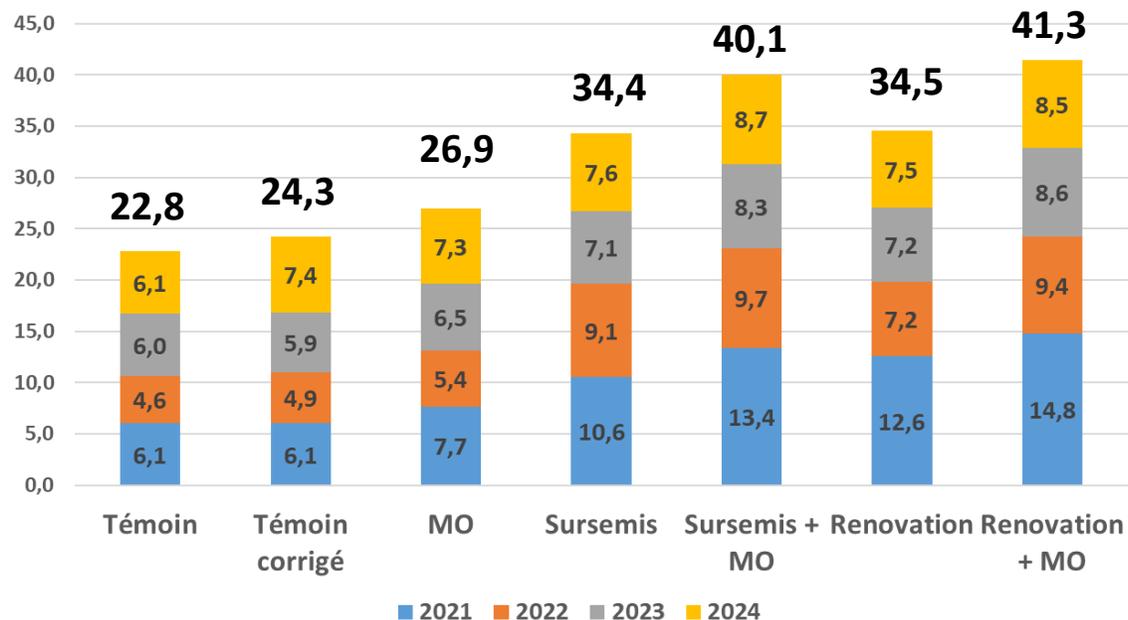
- ✓ 5 à 7 espèces dont 2-3 leg : 26 à 29kg/ha dont 8-9kg de leg
- ✓ Principe de **complémentarité**
- ✓ Choix et **assemblage** selon :
Contexte pédoclimatique -
Pérennité souhaitée - mode
d'exploitation - Sociabilité des
espèces



Des optimisations possibles avec du trèfle violet et de la chicorée

Sursemmer des prairies permanentes : introduire des légumineuses pour plus de productivité

Essai sursemis et rénovation (4 années) au Mourier (87)



Production cumulée en tonnes de MS/ha

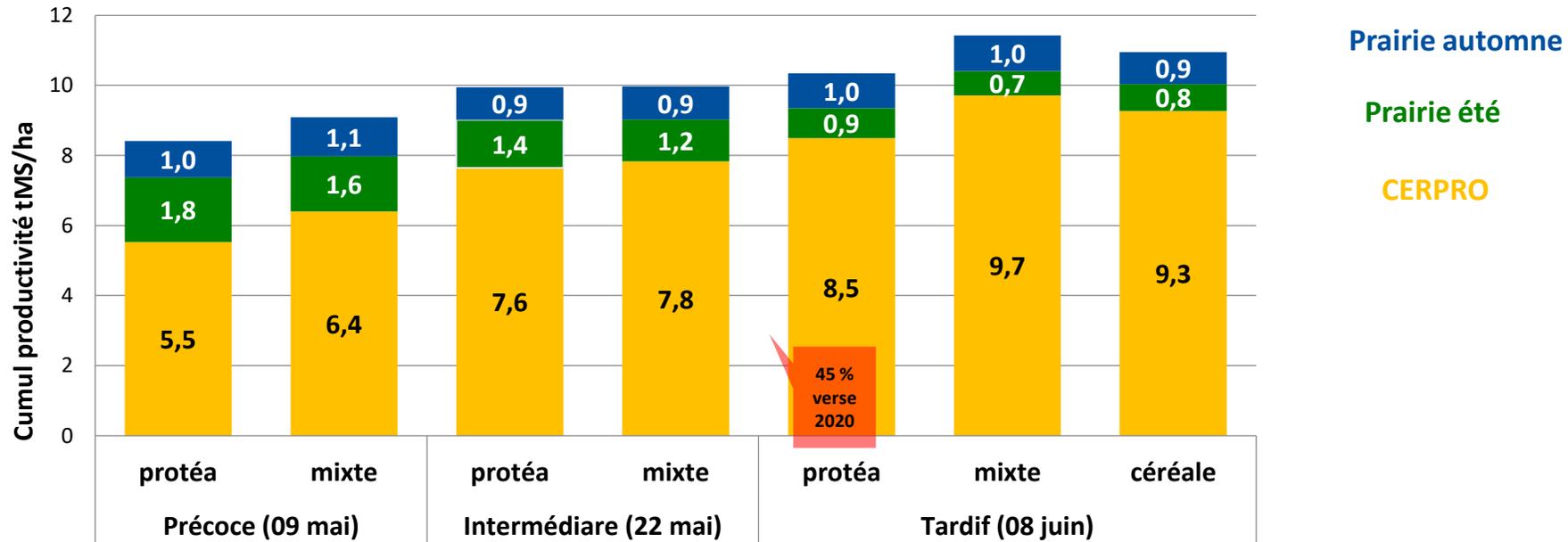
Conditions de réussite :

- Végétation rase
- Contact entre les graines et le sol
- Bcp de semences (25-30 kg)
- Apport de matière organique
- Rappuyage des graines
- Pâturage précoce



Des résultats aléatoires et évolutions variables

Mélanges céréales protéagineux fourrager (« Méteil ») : trouver le bon compromis entre production et valeur alimentaire



% de protéa	61	47	61	43	61	49	27
UFL vert (g/kgMS)	0,95	0,9	0,91	0,89	0,85	0,84	0,82
MAT vert (g/kgMS)	149	126	127	98	101	93	74



Mélanges à grains céréales + protéagineux : des rendements intéressants mais très variables

Moyenne
rendement des
deux cultures
pures



Rendements
cultures
associées

Dans la plupart des essais de la bibliographie

Teneur
moyenne
en MAT :
15-16 %
mais grande
variabilité

Proportion des espèces dans le mélange
varie en fonction de :



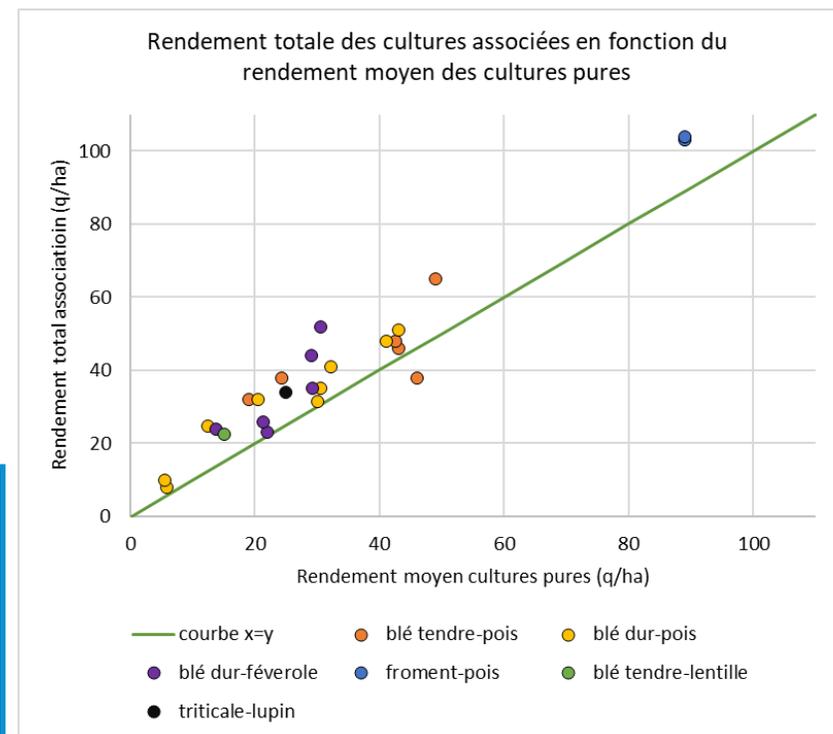
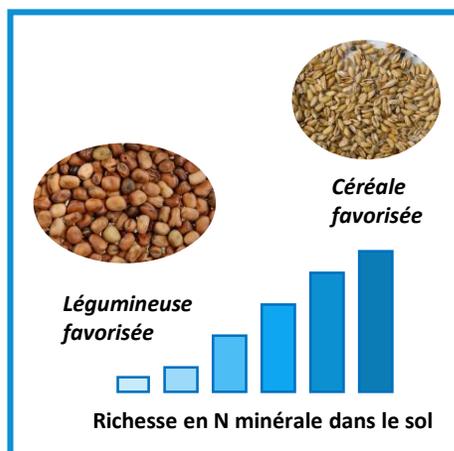
Densité de semis



Disponibilité en N
minéral dans le milieu



Conditions climatiques



(Sources données : Bedoussac et al., 2011 ; Bedoussac et Justes, 2010 ; Carton et al., 2019 ; Justes et al., 2008 ; Pierreux et al., 2014)

Des performances zootechniques proches avec des rations mixtes, mais dépendantes de la qualité

En comparaison à des régimes « Ens. Maïs + Correcteurs azotés »

	Vaches laitières	Jeune bovin
2/3 Ens. Maïs + 1/3 EH/BRE	Lait = TB = TP =	GMQ = IC =
2/3 Ens. Maïs + 1/3 Ens. Luz/BRE	Lait = TB = TP -	GMQ = IC =
1/2 Ens. Maïs + 1/2 EH/BRE	Lait = TB = TP -	GMQ – (ou = si qualitatif) IC =
1/2 Ens. Maïs + 1/2 Ens.Luz/BRE	Lait = - TB + TP -	GMQ = IC =
2/3 Ens. Maïs + 1/3 MCPI	Lait = TB + TP -	GMQ = IC =
1/2 MCPI + 1/2 EH	Lait = TB + TP -	
2/3 Ens. Maïs + 1/3 Pâturage	Lait = TB = TP =	Non rencontré en élevage
1/2 Ens. Maïs + 1/2 Pâturage	Lait = - TB = TP = -	Non rencontré en élevage
100 % Pâturage	Lait – TB = TP -	Non rencontré en élevage

Remplacer du tourteau de soja par des graines protéagineuses crues broyées ou aplaties : peu d'écart



Écart au lot témoin (tourteau de soja)	Pois	Féverole	Lupin
Nombre de traitements	4	2	4
Production laitière	+2 %	=	=
Taux Protéique	+1 %	-4 %	-4 %
Taux Butyreux	+3 %	-3 %	-0,5 %

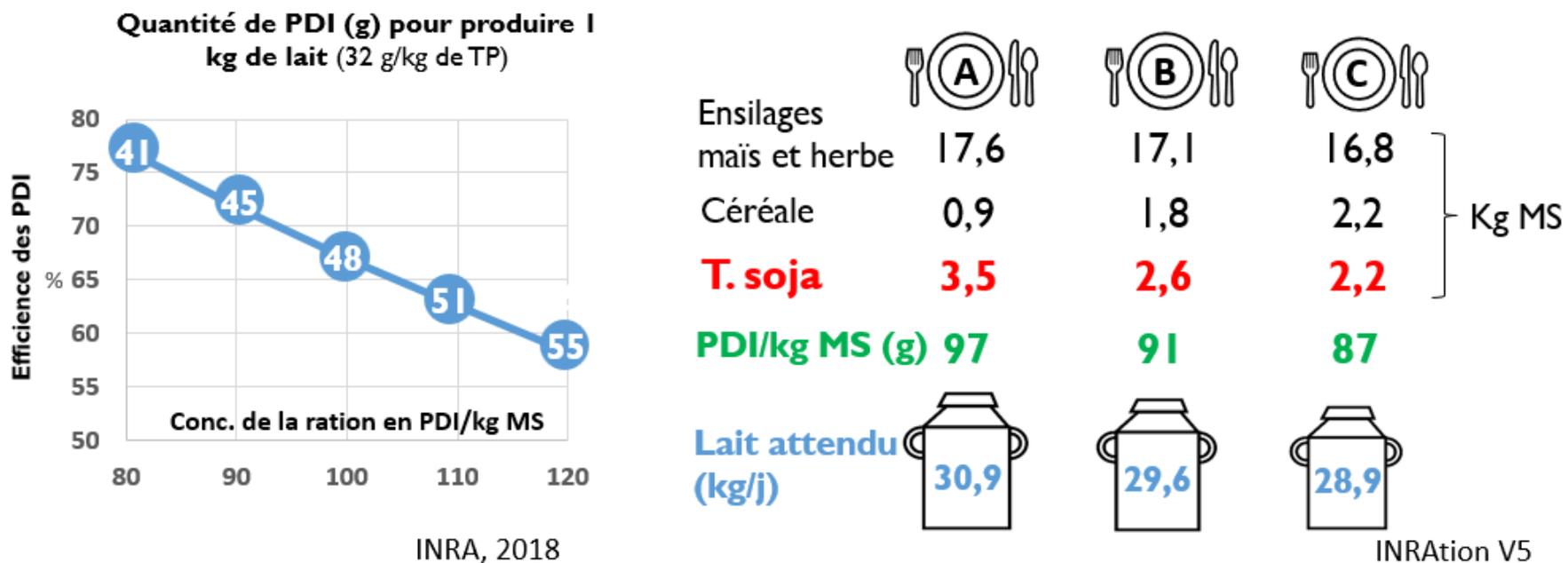
Hamanies-Beauchet-Filleau et al, 2018 ; Mendowski et al, 2019

Le toastage et l'extrusion améliorent les valeurs PDI, mais les résultats zootechniques sont décevants



Viser la sobriété dans la complémentation protéique

Un compromis entre production et efficacité d'utilisation des protéines



Jurquet et al., JP AAFP 2023

Un impact positif des régimes à base d'herbe sur les qualités des viandes



Couleur viande (+)

Viande + sombre (pH sup, exercice physique)

Stabilité couleur viande (+)

Protection contre oxydations (vita E)

Couleur du gras (++++)

Caroténoïdes = gras jaune

Tendreté (ε)

Viande – grasse à même âge
(- d'effets bénéfiques d'isolation thermique et en bouche)

Flaveur (++)

Dév de flaveurs «pastorales»
et/ou + fortes, sensibilité et
protection / oxydations

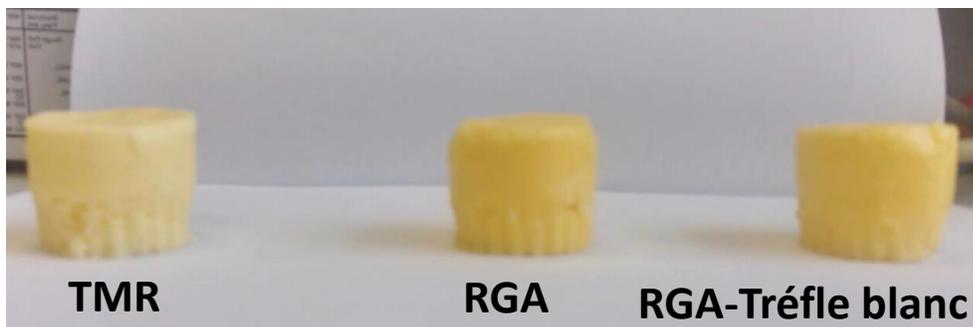
Jutosité (ε)

Qualités diététiques (++++)
Viande – grasse à même âge
Meilleur équilibre nutritionnel ($\omega 3$)

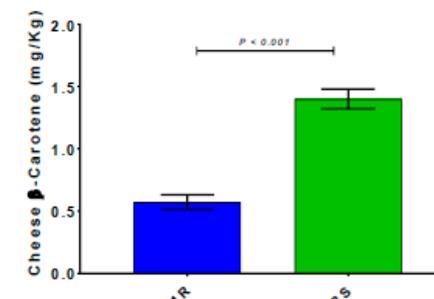
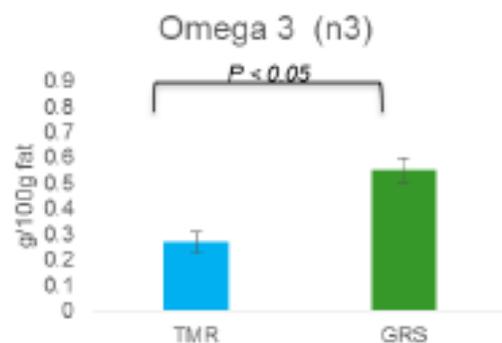


Un impact positif des systèmes pâturants sur la qualité des produits laitiers

Beurre



Cheddar

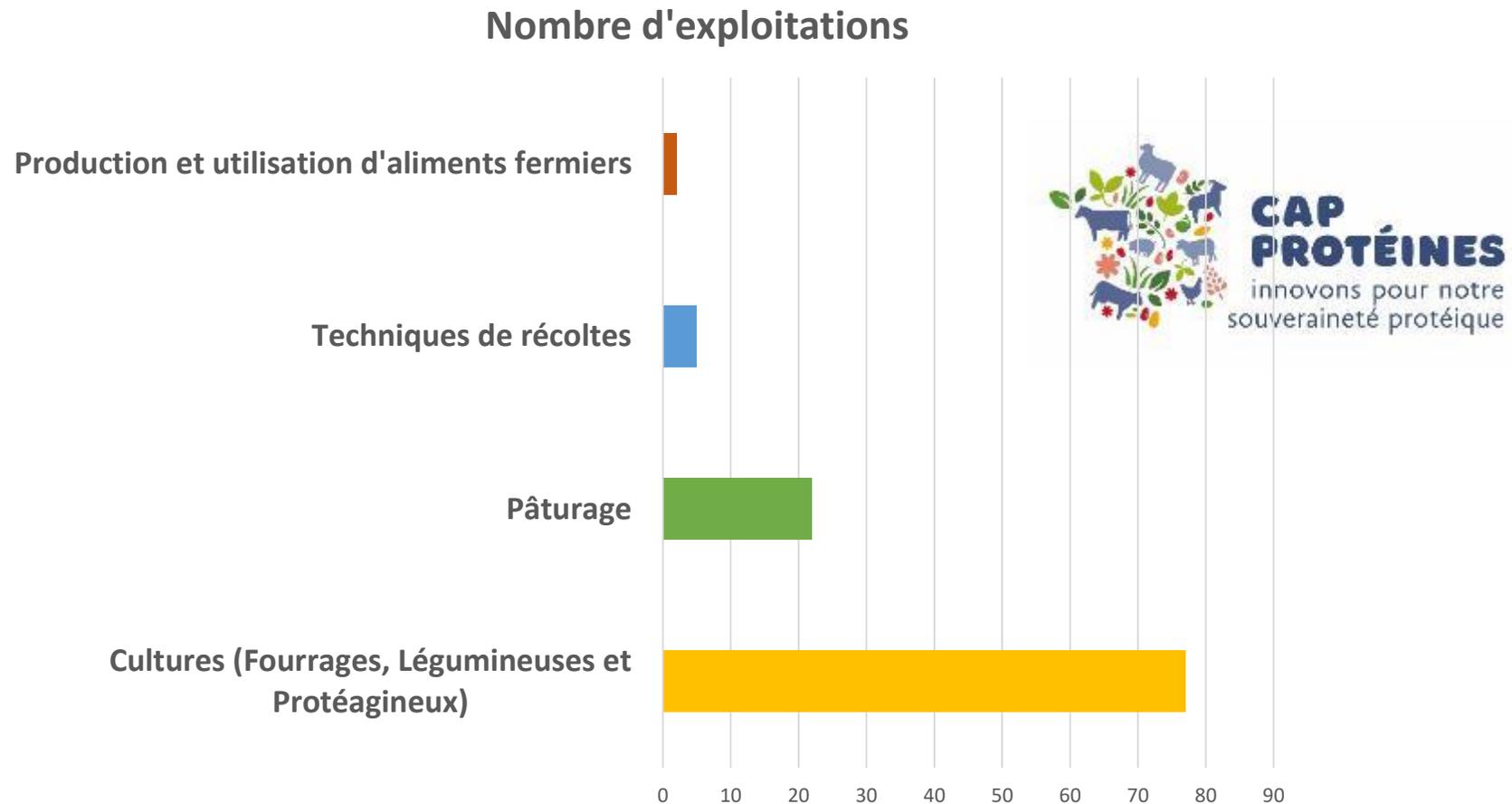


Analyses sensorielles : avantage aux beurres d'herbe

Source : T. O'Callaghan¹ and D. Hennessy (Teagasc, 2018). Impact of cow feeding system on the composition and quality of milk and dairy products

Mise en œuvre de différents leviers au niveau du système d'élevage

Une diversité de leviers mis en œuvre pour augmenter l'autonomie



Des envies mais aussi des freins au changement

Les motivations des éleveurs qui osent...

Recherche d'autonomie décisionnelle, d'indépendance vs marchés...

Participation à l'atténuation au changement climatique

Recherche de rentabilité améliorée, sans surcoût
(76%/ 58%)



Recherche de résilience face aux aléas climatiques, diversification des assolements

Voie d'avenir, modernité, avant-gardistes

Réponses aux attentes sociétales; proximité, traçabilité, qualité

Réduction du travail, et des équipements

CAP PROTÉINES
Innovons pour notre souveraineté protéique



Les raisons des éleveurs qui hésitent...

Enquête IDELE et acquis du projet SiT'ProT'In

Peur du changement, de la perte de performance, de l'échec

Manque de surfaces, contraintes agronomiques

Est-ce vraiment rentable ?



Nouveaux itinéraires techniques à maîtriser

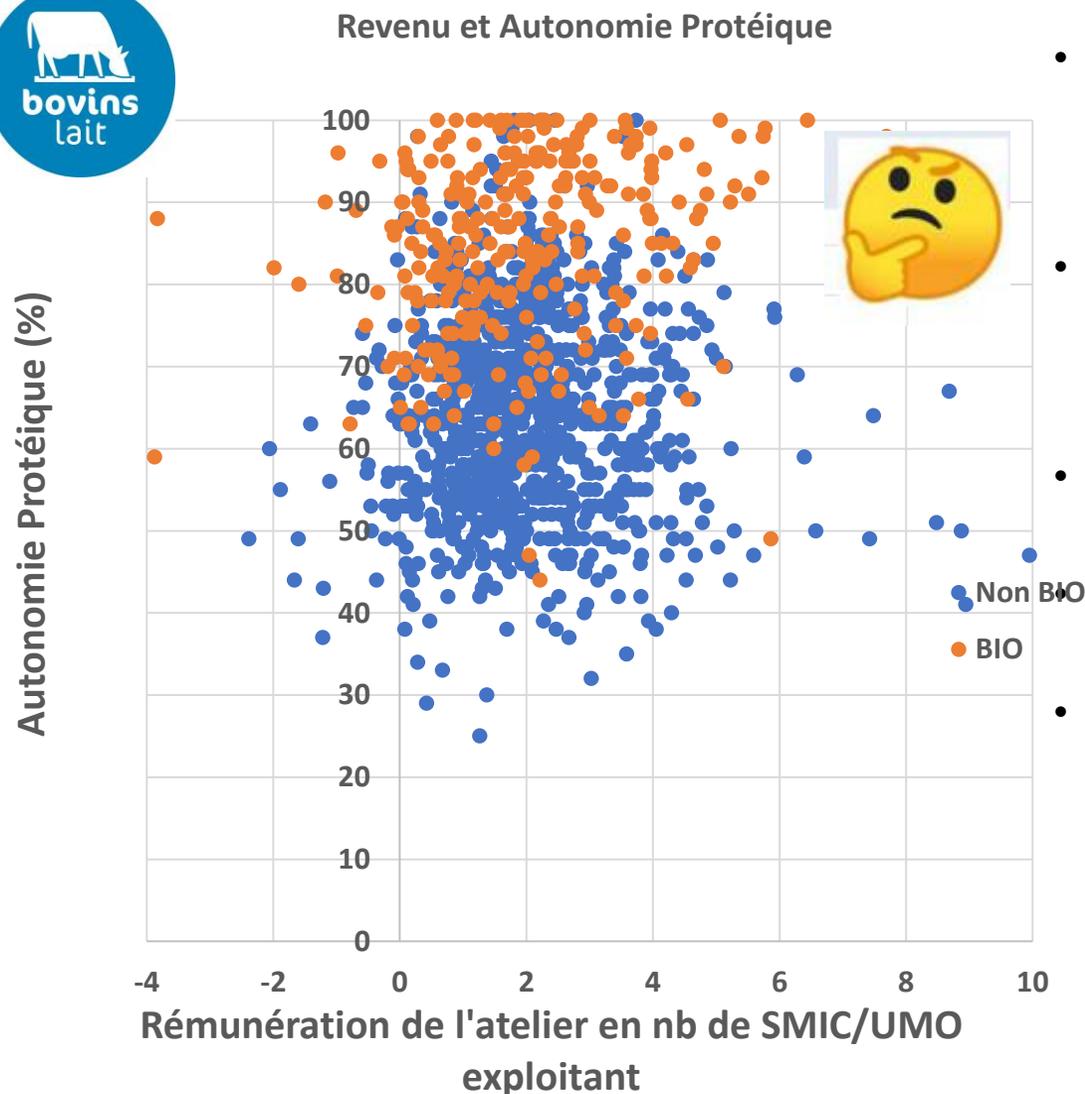
N'est-ce pas plus de travail et de complexité du système ?

Plus de contraintes que d'avantages
(53%/ 46%)



CAP PROTÉINES
Innovons pour notre souveraineté protéique

Un impact économique pas si net que cela



- **Autonomie permet d'économiser sur les achats directs et de réduire les coûts alimentaires**
- **Une mobilisation des moyens de production internes** (foncier, mécanisation, voire bâtiments/équipements, travail,...)
- **Un effet plutôt positif sur l'efficacité économique (EBE/PB)**
- **Pas à peu d'impact sur le revenu/UMO**
- **Des résultats très dépendants du coût des intrants et des soutiens de la PAC**

*Des résultats confirmés par simulations sur cas type.
Dessiene et col, 2023. Fourrages
255, 43-61.*

L'autonomie protéique renforce plutôt la performance environnementale

	10 % moins autonomes	Moyenne	10 % plus autonomes
Auto. Protéique (%)	47	67	90
% maïs/SFP	45	33	10
N minéral (kg/ha)	75	55	18
Conc. (kg/UGB)	1 623	1 072	574
Lait corrigé (l/VL/an)	8 401	7 479	5 684
Bilan N (kg/ha)	141	100	48
Emissions brutes (kg eq CO2/l lait)	1,03	0,98	0,98
Empreinte carbone nette (kg eq CO2/l lait)	0,97	0,85	0,67
Surface Equivalente Biodiversité (ha/ha SAU)	1,09	1,42	1,99

La France peut-elle se passer de soja ?

Importations de Tx de soja : 3,5 millions de tonnes

**Réduire de 50 % le maïs
fourrage dans la ration des VL**



**- 1,6 million de t de T. Soja (47
% des imports)
+ 1 million ha prairies à
légumineuses**



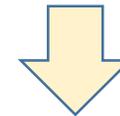
**Maîtrise technique de la gestion de
l'herbe (ensilage, enrubannage,
pâturage...) et de ses aléas.
Challenge ambitieux.**

**Des variantes possibles avec les ensilages
de méteils.**

**Accroître la surface en soja (X 4),
pois et féverole (X 3)**



**+ 2,1 millions de t de T. Soja (60 %
des imports)
+ 1,1 million ha légumineuses à
graines**



**Maîtrise technique de ces cultures
Soja : plutôt au Sud de la Loire
Organisation de la filière (stockage,
trituration, ... et coordination des
acteurs**

*Source : Etude Idele-Académie
d'Agriculture, 2022*

Conclusions

- **L'autonomie protéique des systèmes d'élevage français est liée à la part de prairies, avec des marges de progrès dans tous les systèmes.**
- **Il existe plusieurs leviers techniques pour gagner en autonomie, mais leur mise en œuvre peut prendre du temps et tend à complexifier la conduite du système. Elle nécessite de l'accompagnement.**
- **Une plus forte autonomie protéique améliore la performance environnementale.**
- **Des résultats économiques dépendants du coûts des intrants, de l'efficacité technique, des aides de la PAC et de la valeur captée sur les produits.**
- **Une intégration dans les démarches de conseil (global, carbone,...) et de filières.**

Merci de votre attention

