

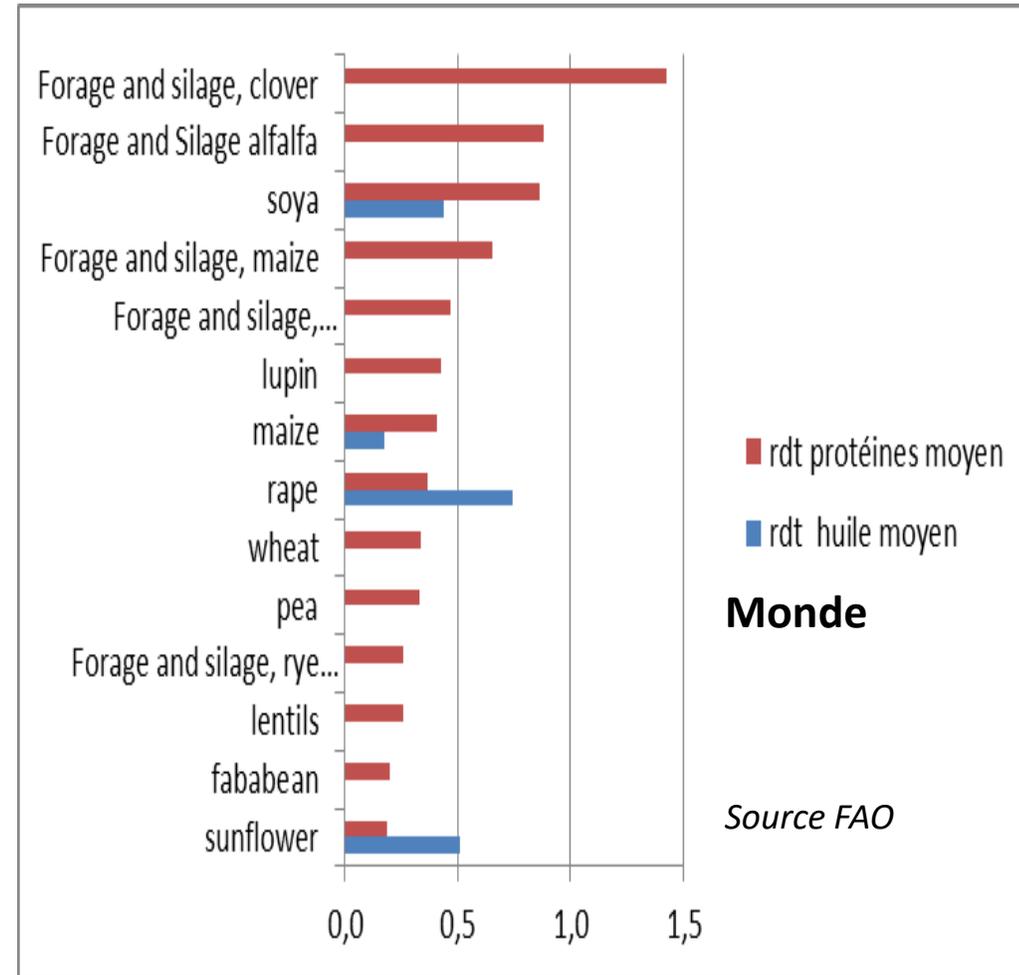
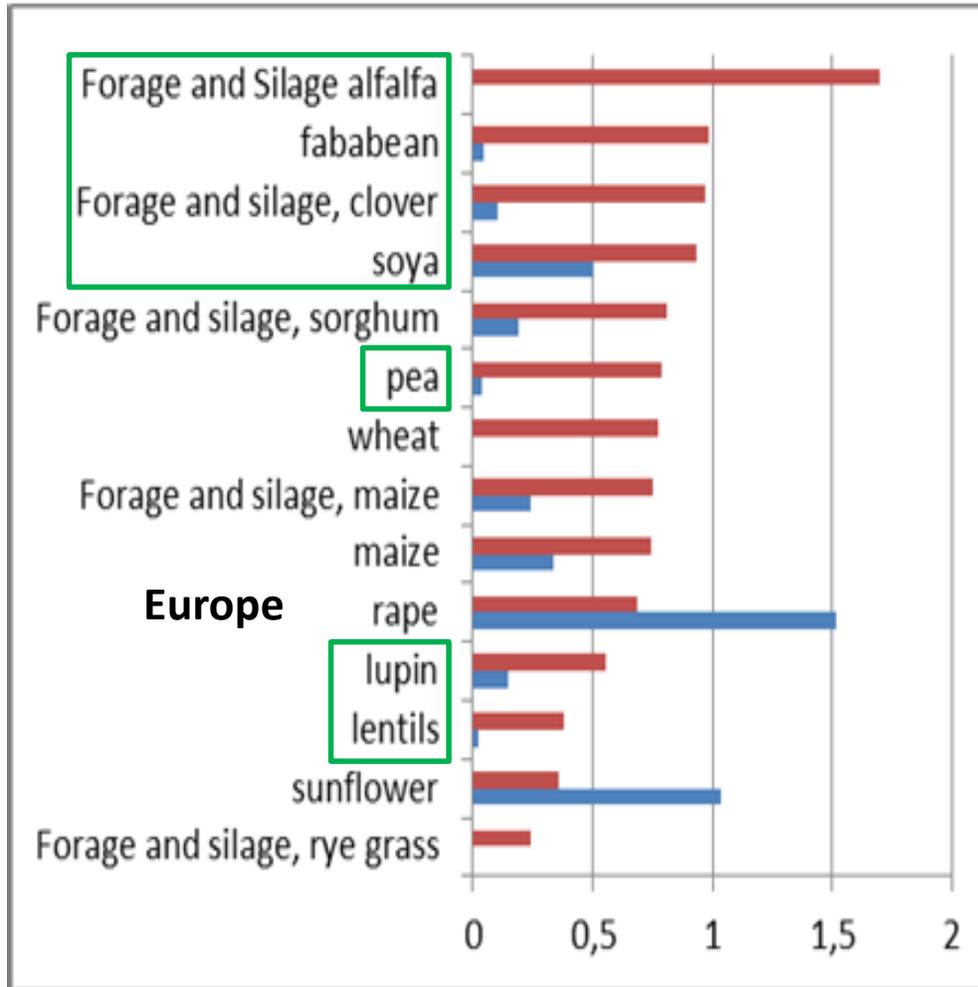
Prospective Oleopros et souveraineté alimentaire 2035

« Quelle place pour les oléoprotéagineux français en 2035, au cœur de la souveraineté alimentaire européenne mise aux défis du changement climatique, de la transition agroécologique de l'agriculture et de la décarbonation de l'économie ? »

Etienne Pilorgé – Terres Inovia

e.pilorge@terresinovia.fr

Quelles plantes à protéines dans les systèmes de production de demain? (Rendements tonnes de protéines brutes / ha)



Source FAO

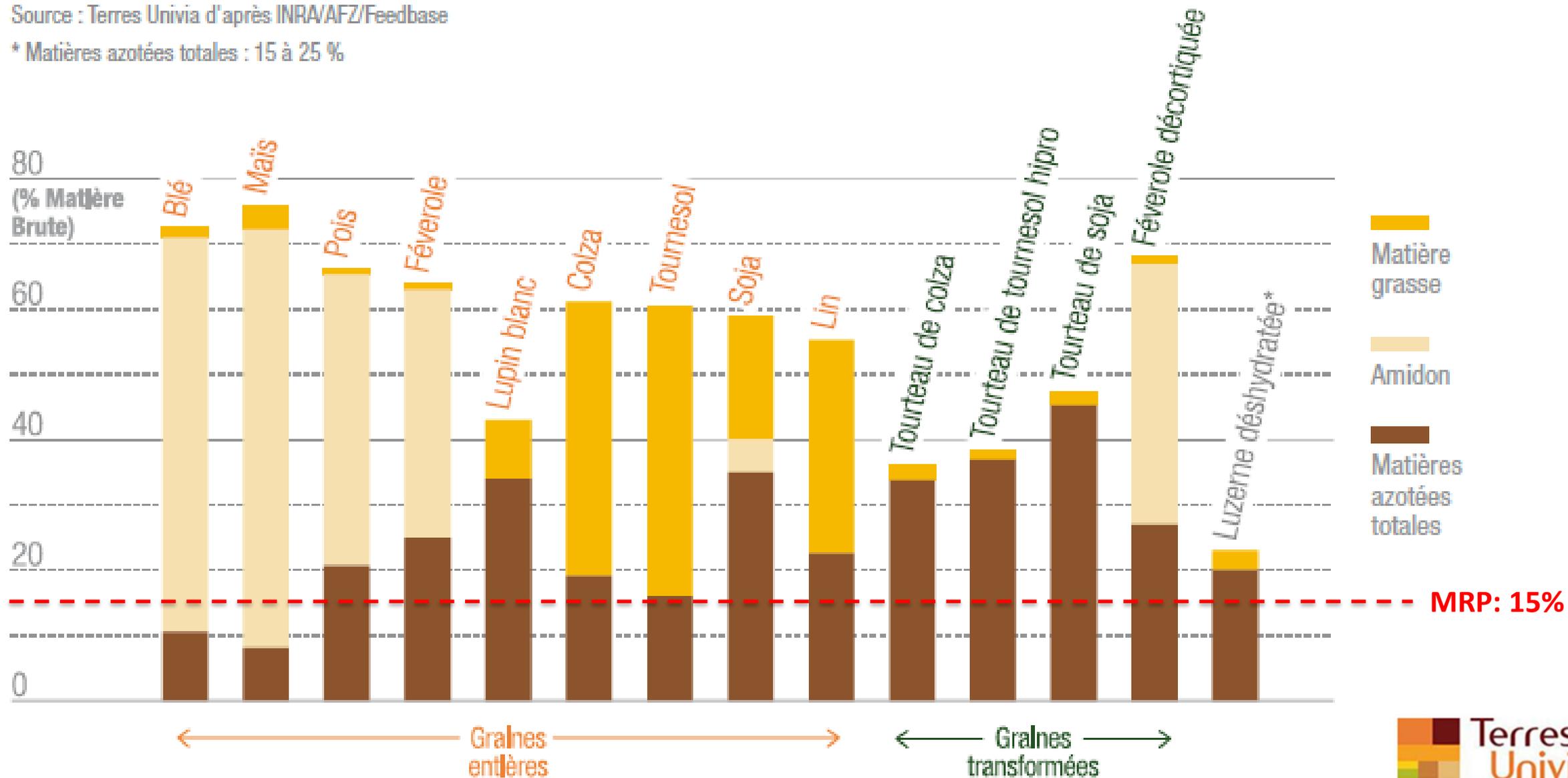
Sources: Protéines + amidon ou gras (+ fibres)

COMPOSITION NUTRITIONNELLE SIMPLIFIÉE DES GRAINES ET TOURTEAUX

Utilisés en Alimentation Animale

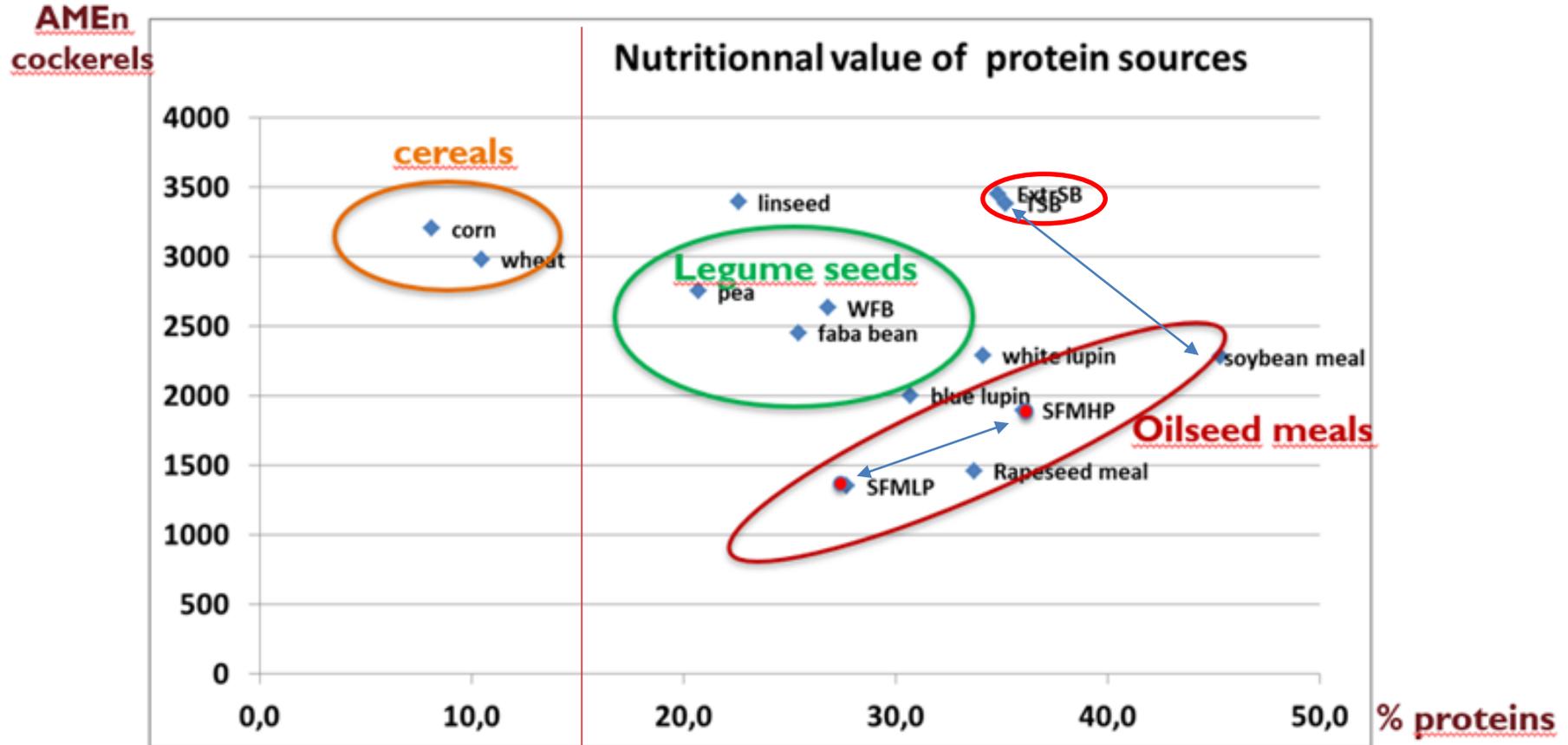
Source : Terres Univia d'après INRA/AFZ/Feedbase

* Matières azotées totales : 15 à 25 %



Sources protéiques pour l'alimentation animale

- diversité et complémentarité
- impact des technologies



From INRA, FEEDIPEDIA

(AMEn : Apparent Metabolizable Energy for cockerels, nitrogen corrected)

SFMHP: Sunflower Meal high Pro ; SFMLP: Sunflower Meal Low Pro.
(source: Terres Univia)

Europe: quels seraient les effets potentiels de la végétalisation de l'alimentation sur l'utilisation des terres?

OCL 2021, 28, 54
© E. Pilorgé *et al.*, Published by EDP Sciences, 2021
<https://doi.org/10.1051/ocl/2021037>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

Pea and rapeseed acreage and land use for plant-based meat alternatives in the EU[☆]

Etienne Pilorgé^{2,*}, Bruno Kezey¹, Wolfgang Stauss¹, Frédéric Muel² and Marcus Mergenthaler¹

¹ South Westphalia University of Applied Sciences, Lübecker Ring 2, 59494 Soest, Germany

² Terres Inovia, Avenue Lucien Brétignières, 78850 Thiverval-Grignon, France

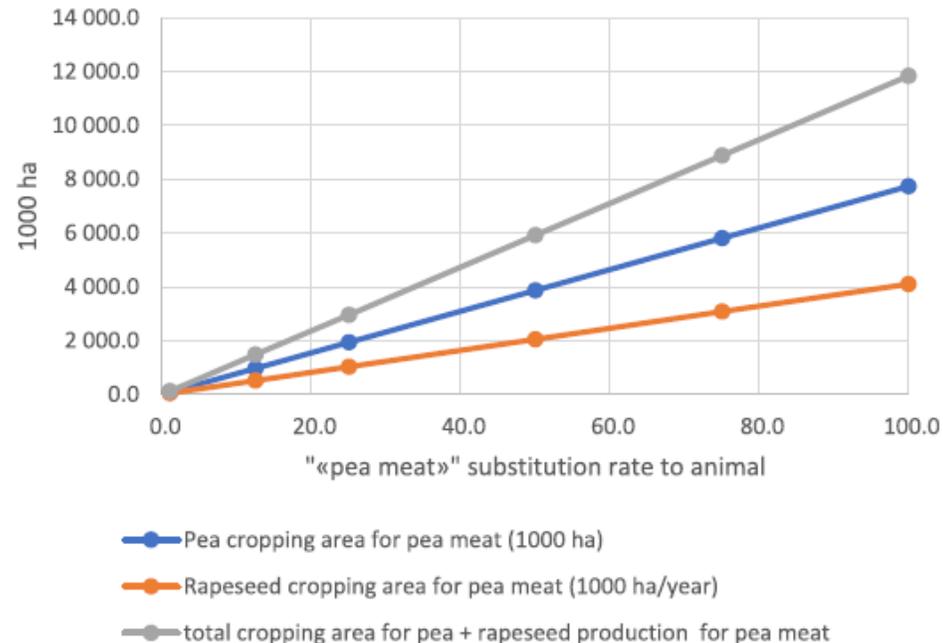


Fig. 2. Evolution of acreage for pea and rapeseed production for “pea meat” (1000 ha) according to “pea meat” substitution rate.

- Modèle « Beyond Meat » avec pois et colza
- → une substitution de 25% de la consommation de viande
 - permettrait de fournir l'équivalent des protéines alimentaires sans étendre les surfaces cultivées en Europe,
 - et en évitant les importations de soja et de maïs pour l'alimentation animale.

Le calcul conduit à un besoin de 0,570 million d'hectares pour produire 1 % de la consommation de viande de l'UE. Si l'on considère que la production de « viande de pois » occupera 0,119 million d'hectares, le **solde net est de 0,451 million d'hectares**, ce qui signifie qu'une substitution à 100 % équivaldrait à 45,1 millions d'hectares, soit une superficie comparable à la superficie actuelle de céréales en Europe (56 millions d'hectares sur la période 2015-2019, sur une superficie arable totale de 104 millions d'hectares)

Souveraineté alimentaire: définition du projet de loi agricole

- << **la souveraineté alimentaire de la France** s'entend « de sa capacité à assurer son approvisionnement alimentaire dans le cadre du marché intérieur de l'Union Européenne et de ses engagements internationaux, aux fins de fournir à l'ensemble de la population une alimentation saine, sûre, diversifiée, nutritive, accessible à tous tout au long de l'année et issue d'éléments produits de manière durable, et de sa capacité à surmonter de façon résiliente les crises de toute nature susceptibles de porter atteinte à sa sécurité alimentaire. » *Source Le Monde 26/03/2024*
- Cette définition s'accompagne d'une définition de la **Souveraineté Agricole** qui «s'entend de sa capacité à contribuer par une production durable de biomasse à la souveraineté alimentaire et à la décarbonation de l'économie. »>>
- Définition assez précise, qui a le mérite :
 - - de faire le lien avec l'échelle européenne (et marchés dans le cadre des accords...)
 - - et avec la notion de sécurité alimentaire.
 - - Et de distinguer la question des appros amont par la notion de souveraineté agricole.

4 scénarios

Situation globale de l'UE		Mots clés
Bleu	Une Europe en échec géostratégique qui se délite dans ses égoïsmes nationaux, dans un contexte de changement climatique et global impactant (risques de conflits) et de commerce international déstabilisé.	Europe faible/crise économique et sociale/Green Deal abandonné/déprise agricole/inflation/délocalisation IAA
Vert	Une Europe qui privilégie sa construction interne en se protégeant des chocs climatiques et de marché, etc... dans un contexte de changement climatique modéré, dont l'impact sur la production est limité par les actions d'adaptation. La décarbonation est gérée par la réglementation et des taxes carbone élevées.	Repli intra-européen/Green Deal maintenu/décarbonation de l'économie/adoption de la PAAD/inflation/planification écologique
Orange	Une UE qui connaît une victoire stratégique , intègre l'Ukraine et les Balkans, et impose des normes carbone dans les échanges commerciaux agricoles, en maintenant une capacité d'exportation nécessaire au reste du monde, dans un contexte climatique pas trop impactant.	Europe élargie/ Green Deal en suspens/décarbonation/ énergies renouvelables/ inflation/soutien public important à l'agriculture
Jaune	Dans un contexte de changement climatique modéré mais assez inquiétant, l'Europe , après une victoire stratégique dans le conflit russo-ukrainien, s'appuie sur les accords de Paris pour faire valoir sa vision : la réduction des émissions de GES et la soutenabilité du système alimentaire. La priorité est donnée à l'alimentation sur la production d'énergies « agricoles » et les échanges sont régulés par des clauses miroirs.	Europe élargie et forte/Green Deal maintenu/normes environnementales/PAAD/planification écologique

4 conceptions de la souveraineté alimentaire

Bleu	<p>Un souci de sécurité alimentaire européen, des préoccupations de souverainetés nationales.</p>
Vert	<p>Une conception élargie aux consommations intermédiaires de l'agriculture, notamment celles au fort contenu carbone (fertilisants, énergies fossiles, soja et palme déforestant, etc...) , qui s'approche de la notion d'autosuffisance du territoire européen, sans volonté marquée de contribuer à l'approvisionnement alimentaire du reste du monde : si les échanges ne sont pas fermés, ils sont fortement régulés par la réglementation carbone. L'Europe produit d'abord pour l'Europe</p>
Orange	<p>Une conception élargie, libérale, une SA de puissance : l'Europe choisit ce qu'elle consomme et ce qu'elle importe – à des standards raisonnés surtout par rapport au contenu carbone - en se donnant les moyens d'exporter et d'agir en puissance agro-alimentaire. Moyennant quand même un compromis entre impacts environnementaux (à l'exception du carbone où l'UE veut imposer sa vision) et productivité 1/ pour maintenir une production permettant l'export de biens alimentaires bruts ou transformés, et 2/ pour assurer une contribution de l'agriculture aux énergies renouvelables (une certaine concurrence entre une souveraineté alimentaire et une moindre dépendance/souveraineté énergétique).</p>
Jaune	<p>Une conception élargie en marché régulé par les contenus carbone : l'Europe choisit ce qu'elle consomme – à des standards élevés en premier lieu sur les bilans carbone. Le maintien de la production n'est pas prioritaire et passé après la diminution des impacts environnementaux au premier rang desquels les émissions de GES.</p>

Politiques agricoles et exploitations

	PRESENT 2020/21	BLEU	VERT	ORANGE	JAUNE
Ouverture UE aux marchés		ouverture	protectionnisme /standards UE	protectionnisme réduit au carbone	ouverture sur base accords internationaux sur le climat et clauses miroirs
PAC		budget en baisse, renationalisation progressive, déverdissement	révision: Politique Agricole et Alimentaire Durable, plus verte et maintien de l'emploi, aides à l'UTH	budget en baisse relative (intégration Ukraine), aides contracycliques, renationalisation partielle	refondation: Politique agricole et alimentaire durable, développement rural renforcé, soutien aux protéines végétales...
nombre d'exploitations (-21% sur 2010-2020)	389000	<i>forte baisse</i>	<i>baisse tendencielle: -16% en 15 ans</i>	<i>35% des départs non repris (situation actuelle)</i>	<i>renouvellement de génération/ 1 départ sur 4 (25%) non repris</i>
% agriculture familiale	90%	5%	50%	20%	30%
% agriculture grandes taille avec capitaux familiaux	10%	40%	30%	50%	40%
% agriculture intégrée "de firmes"	proche de 0%	55%	20%	30%	20%

Contraintes et opportunités

	PRESENT 2020/21	BLEU	VERT	ORANGE	JAUNE
prix UE de la tonne de carbone €/t	80	30-50	150	100	150
Carbone/ agriculture		pas de contraintes sur l'agriculture	agriculture intégrée dans le marché carbone (>100€/tonne CO2)	forte augmentation du prix du carbone	quotas d'émission pour les exploitations
bioénergies/ non alimentaire	3,2% SAU (850kha)	développement en échec. 2% 550000ha	Limitées, priorité à l'alimentaire "décarboné". 12% / 3204000ha	fort investissement. Plafonné à 25% des surfaces. 20% 5340000ha	A hauteur des besoins énergétiques des exploitations. 15% 4005000ha
utilisation d'azote de synthèse par ha		1stable, non limité	50% de l'azote utilisé issu du recyclage. Baisse de 33% de l'azote de synthèse	En baisse (prix croissant). Accent mis sur le recyclage	baisse au-delà de -20%
produits phytos		1stable	moins 50%	en baisse peu contrainte	vers le zéro phytos
% protéines animales/% végétales alimentation humaine	61%/ 39%	en baisse 55/45%	en baisse 50-50%	stable 60/40%	référence Eatwell Fanzo: 33 /66%
consommation LAG AI humaine	2,2kg/pers.an (6g/j)	conso X 5 , imports/ 11-12kg/pers.an 30g/j	conso x 8, product UE. 17- 18kg/pers.an; 48g/j	tendancier: conso X 2 5kg/pers.an 13-14g/j	conso X 10: 22kg/pers.an (65g/j)

Evolution des productions

	PRESENT 2020/21	BLEU	VERT	ORANGE	JAUNE
production agricole UE		15% / changement climatique et déprise agricole	10% / contraintes sur les moyens de production.	=	25 à 30% / contraintes sur les moyens de production
productions animales		en forte baisse	désécialisation des territoires, reconquête des productions animales: stabilisation	baisse tendancielle des effectifs avec stabilisation de la production	désécialisation des territoires, re-répartition. Maintien des effectifs et baisse de la productivité
		VL ↓ VA ↓↓ P ↓ Vol ↑	VL ↓ VA = P = Vol ↑	VL ↓↓ VA ↓ P = Vol ↑	VL → VA ↓ P ↓ Vol =
Production céréales	9,3 Mha	entre déprises sur régions périphériques et reprises sur bonnes terres laissées par l'élevage. =	-12%: 7,9 Mha	stabilité résultante (récup de pâture, hausse des oléa et des protéagineux: 9,5Mha)	baisse surfaces (-20%) et rdts /diversification des céréales 7,4Mha
production Oléagineux	1,9 Mha	prix ↑	prix ↑	(prix, biocarburants) >3 Mha	redistribution entre espèces et diversification. 1,7 Mha
production protéique et LAG	0,33 Mha	importations ↓	fourragères et protéa 0,6Mha	beaucoup de fourragères, un peu de protéa 0,35Mha	protéa 0,7Mha et fourragères
solde pâtures	8,74Mha	-4,4 Mha ↓↓	=	-1,7 Mha ↓	+1,7 Mha ↑
solde surf bioénergies	0,85 Mha	-0,3 Mha ↓	+ 2,3Mha ↑	+4,5 Mha ↑↑	+ 3,1Mha ↑↑
friches	1,6Mha	2,7Mha ↑↑	1,6 Mha =	1,7 Mha ↑	1,6 Mha =

The logo for ARVALIS features a stylized leaf icon on the left, composed of overlapping yellow, teal, and blue shapes. To the right of the icon, the word "ARVALIS" is written in a bold, teal, sans-serif font. A thick teal horizontal line is positioned below the text, tapering off to the right.

ARVALIS

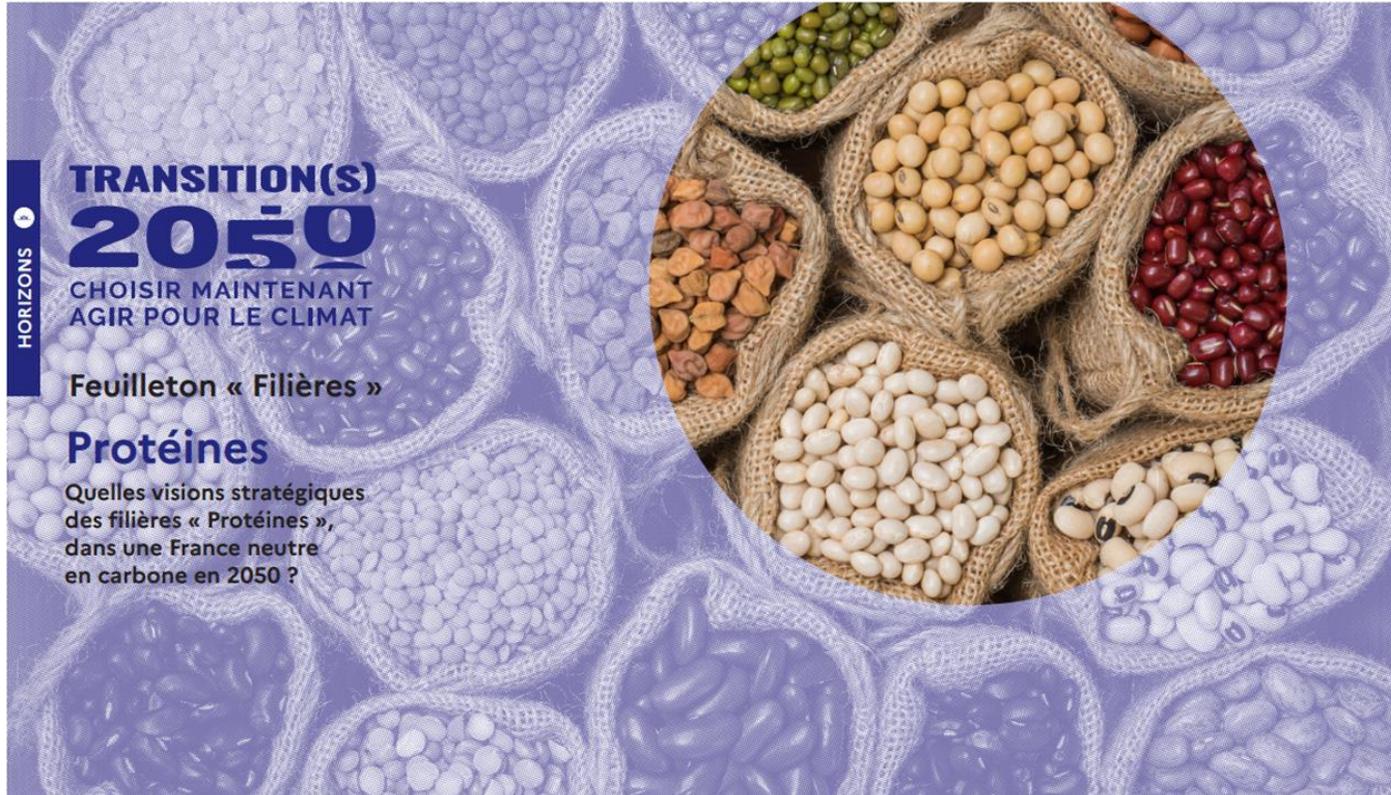


Protéines végétales

(partie céréales)

Stéphane Jézéquel – directeur scientifique
s.jezequel@arvalis.fr

Sources



PROTÉINES végétales VS PROTÉINES animales



TOUS LES ACIDES AMINÉS ESSENTIELS

CÉRÉALES	LÉGUMINEUSES	ANIMALES
Quantité limitée de Lysine	Quantité limitée de Cystéine et Méthionine	Quantité équilibrée

« Ce qui change, c'est ce qu'il y a autour de la protéine ! »

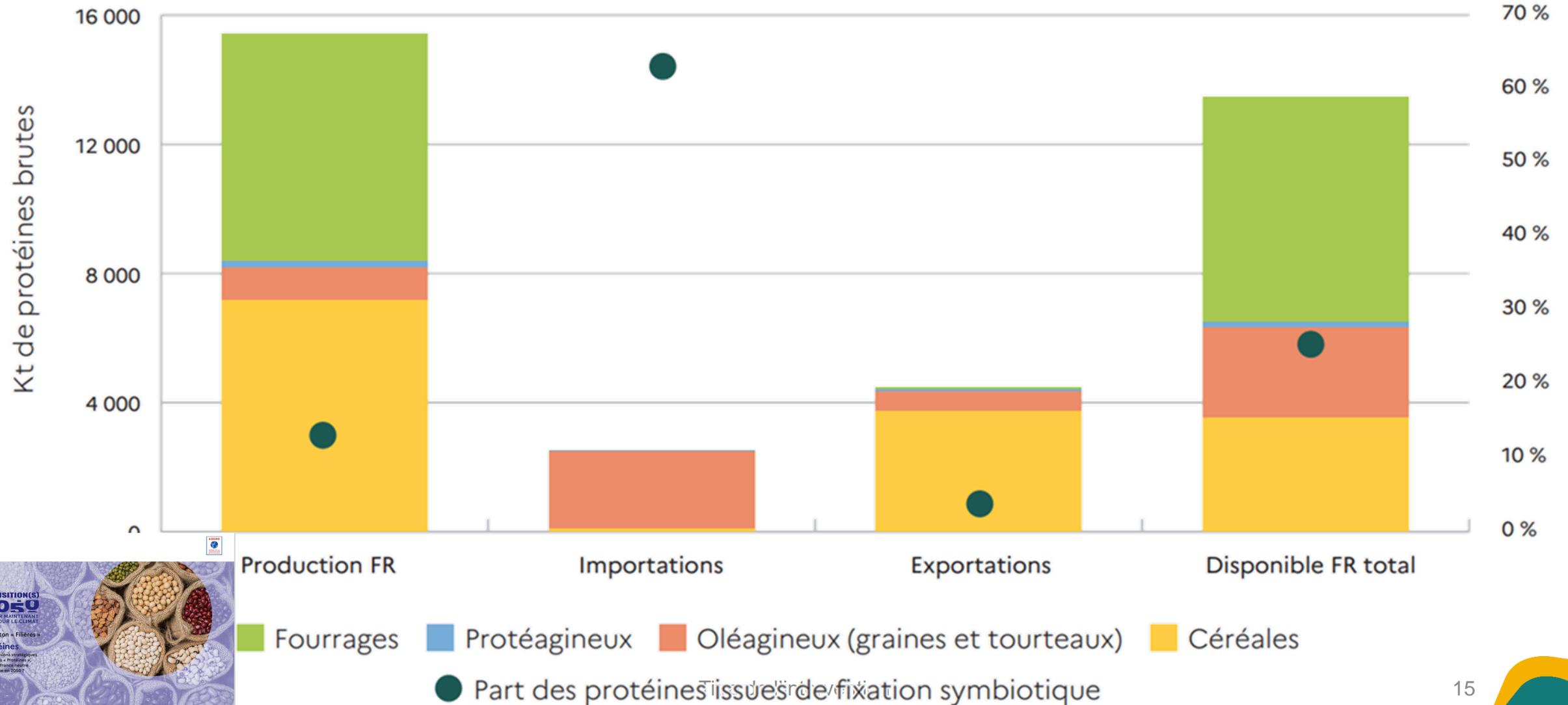


Sources : Ciqual, 2021
 Blé : <https://ciqual.anses.fr/Aliments/2021/16/le-dur-peu-et-grain-entier-cuit-non-sufé>
 Haricot rouge : <https://ciqual.anses.fr/Aliments/2020/3/haricot-rouge-bonifit-cuit-a-feux>
 Steak : <https://ciqual.anses.fr/Aliments/2020/bouef-steak-cou-direck-grille>

Disponibilité en protéines végétales (France)

Feuilleton : Filières, Protéines - ADEME

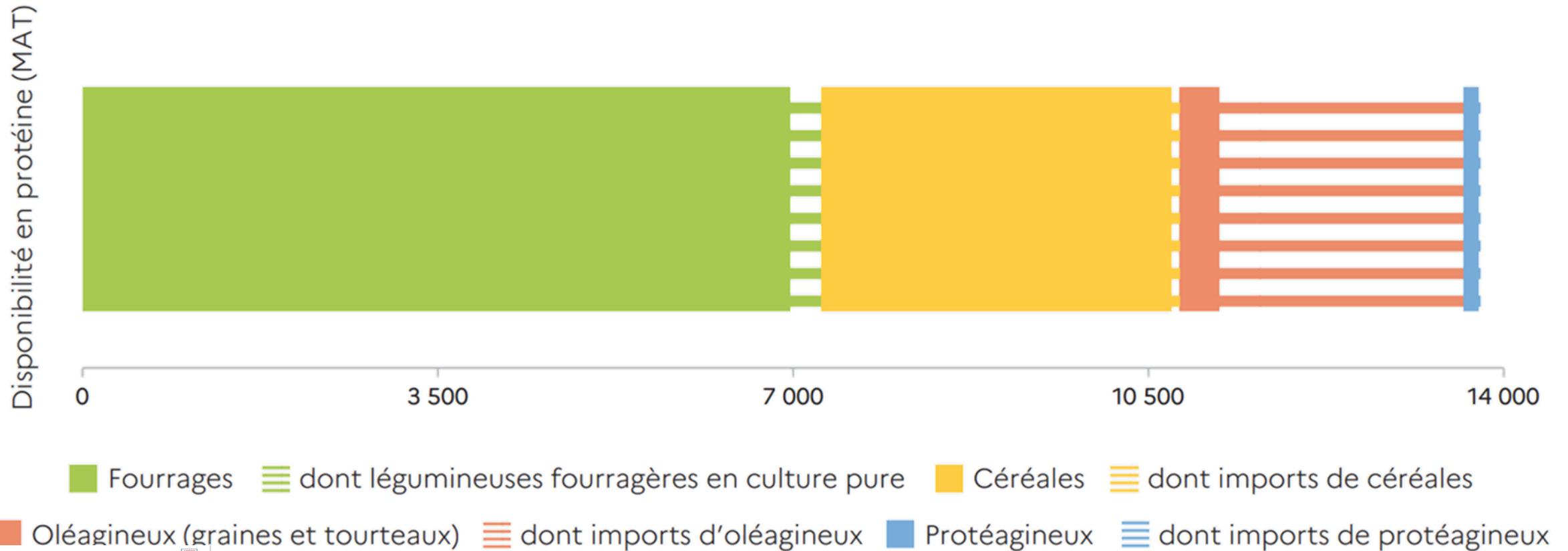
Graphique 3 Bilan décomposé des disponibilités des protéines végétales en France



Disponibilité en protéines végétales (France)

Feuilleton : Filières, Protéines - ADEME

Graphique 2 Bilan détaillé des disponibilités des protéines végétales en France en 2019



BILAN MATIÈRES RICHES EN PROTÉINES ¹

• UE – ALIMENTATION ANIMALE • 1973-2022

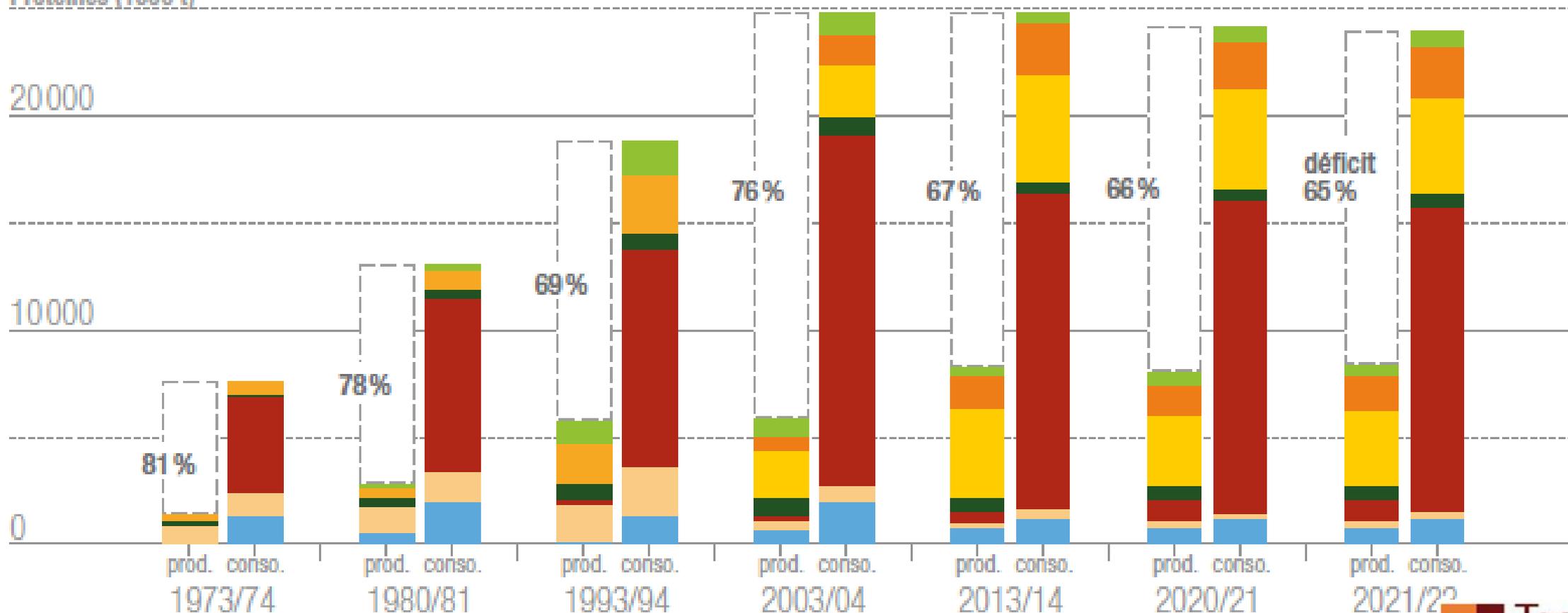
UE à 12 jusqu'en 1993/94, à 15 en 2003/04, à 28 jusqu'en 2019/20 puis à 27 ²

¹ Principales matières premières contenant plus de 15% de protéines ² hors Royaume-Uni depuis 2020/21

³ hors drèches de céréales (données non disponibles) Source : Terres Univia



Protéines (1000 t)



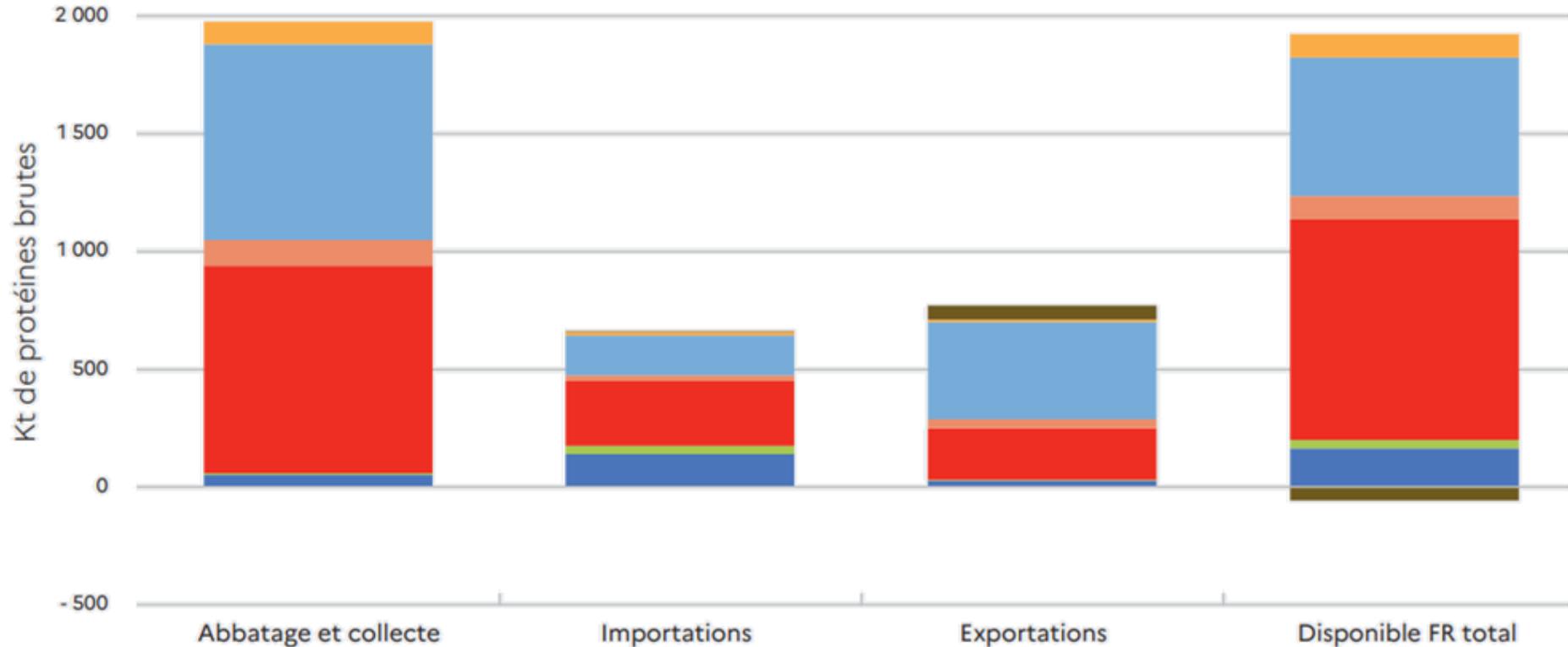
EU Feed Protein Balance Sheet

2022/23	Million tonnes						Protein content (feed use) (G)	Million tonnes (crude protein)			
Protein source	Total EU production (A)	EU imports (B)	EU exports (C)	Total EU domestic use (D)	EU total feed use (E)	Feed use EU origin (F)		EU total feed use (H) = (E) * (G)	Feed use EU origin (I) = (F) * (G)	% feed use of EU origin (I) / (H)	% of total feed use
CROPS					161,8	127,8		16,60	13,47	81%	23%
CEREALS <i>(of which)</i>	266,7	40,3	47,9	259,0	156,4	122,9	11%	15,14	12,17	80%	21%
OILSEEDS <i>(feed use without crushing)</i>	31,3	22,2	1,4	52,2	1,6	1,6	14-33%	0,46	0,46	100%	1%
PULSES <i>(of which)</i>	4,4	1,5	0,6	5,3	3,8	3,3	22-36%	1,00	0,84	84%	1%
CO-PRODUCTS					78,8	42,1		23,80	9,00	38%	33%
OILSEED MEALS	30,4	21,3	2,4	49,2	49,0	14,2	33-45%	19,37	4,87	25%	27%
SOYA BEAN MEALS <i>(of which)</i>	10,1	16,5	0,8	25,9	25,7	0,8	45%	11,73	0,34	3%	16%
RAPESEED MEALS <i>(of which)</i>	14,4	0,6	0,7	14,3	14,3	9,9	33%	4,71	3,26	69%	7%
SUNFLOWER MEALS <i>(of which)</i>	5,2	2,4	0,9	6,7	6,7	3,3	36%	2,40	1,19	50%	3%
OTHER OILSEED MEALS <i>(of which)</i>	0,6	1,8	0,1	2,4	2,4	0,2	16-37%	0,52	0,08	15%	1%
OTHERS CO-PRODUCTS	30,1	3,7	1,0	32,9	29,8	28,0		4,43	4,14	93%	6%
NON-PLANT SOURCES					8,2	8,0		1,88	1,75	93%	3%
ROUGHAGE					944	944		29	29	100%	41%
Grass	648			648	648	648	3%	17	17		
Silage maize	218			218	218	218	3%	6	6		
Fodder legumes	76			76	76	76	7%	5	5		
Dried fodder	3,3	0,0	2,2	1,1	1,1	1,1	17%	0,2	0,2		
TOTAL								71	53	75%	

Disponibilité en protéines animales (France)

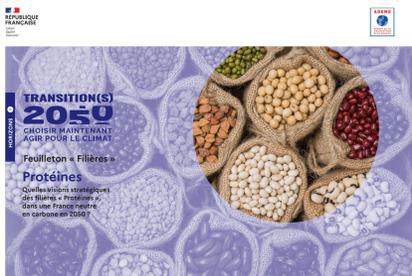
Feuilleton : Filières Protéines - ADEME

Graphique 4 Bilan décomposé des disponibilités des protéines animales en France



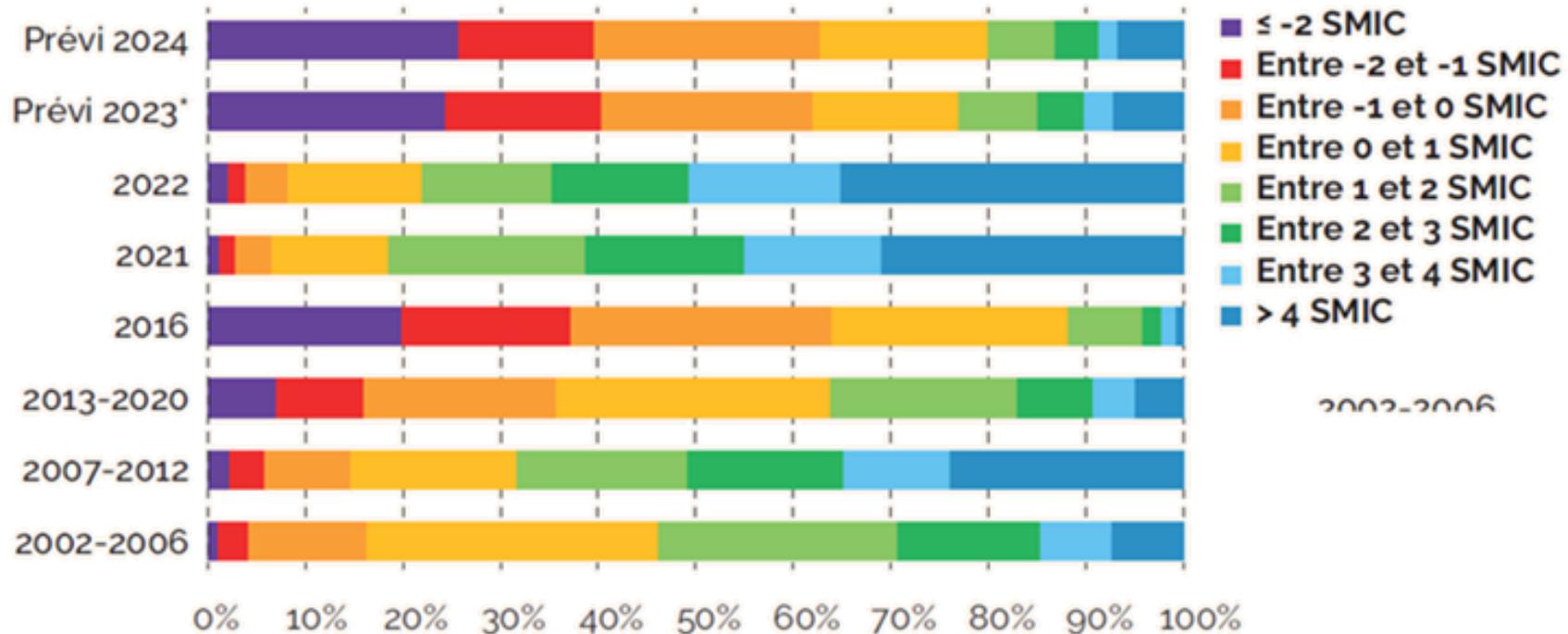
- Œufs/ovoproduits (ktéoc)
 Produits laitiers (kt) : taux de protéines moyen différent entre import et export. Matières grasses non significatives dans le bilan protéique
- Abats (1 000 tonnes)
 Viande (ktéc)
 Produits issus de l'aquaculture
- Produits issus de la pêche (hors farines)
 Animaux vivants

Titre de l'intervention
 ktéoc : kilotonne d'équivalent œuf coquille ; ktéc : kilotonne d'équivalent carcasse.



Difficile de mener des transitions lorsqu'on est économiquement dans le rouge

AGRICULTEURS EN SCOP : 80 % des exploitations avec un résultat inférieur à 1 SMIC

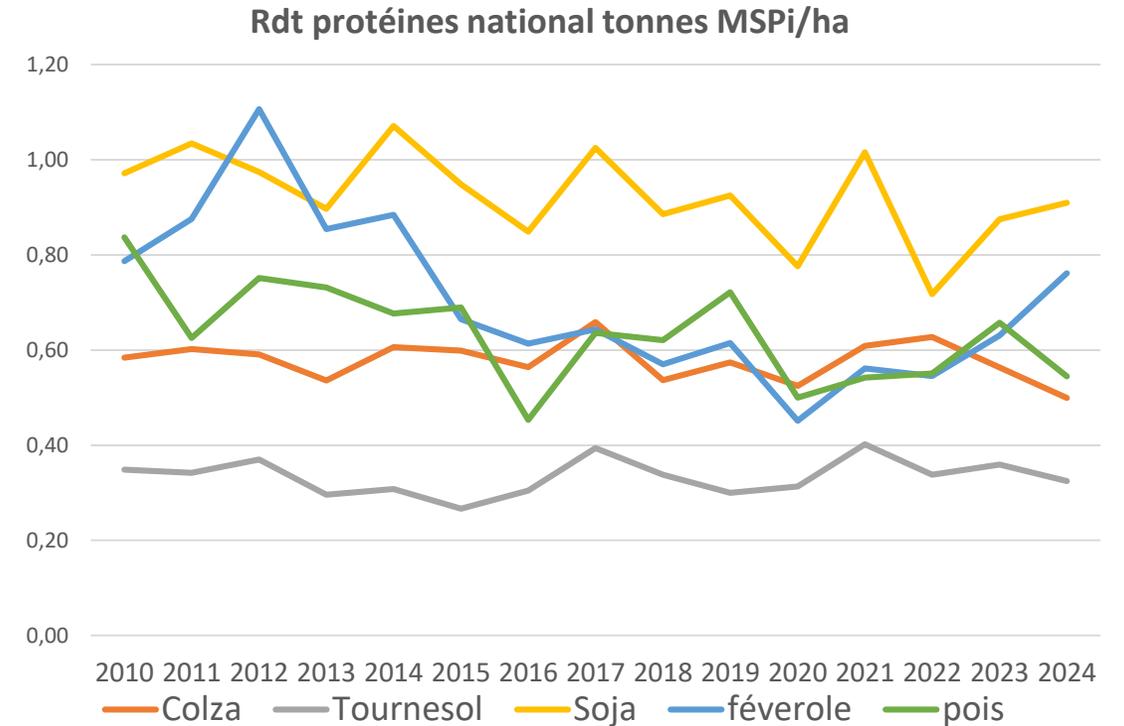
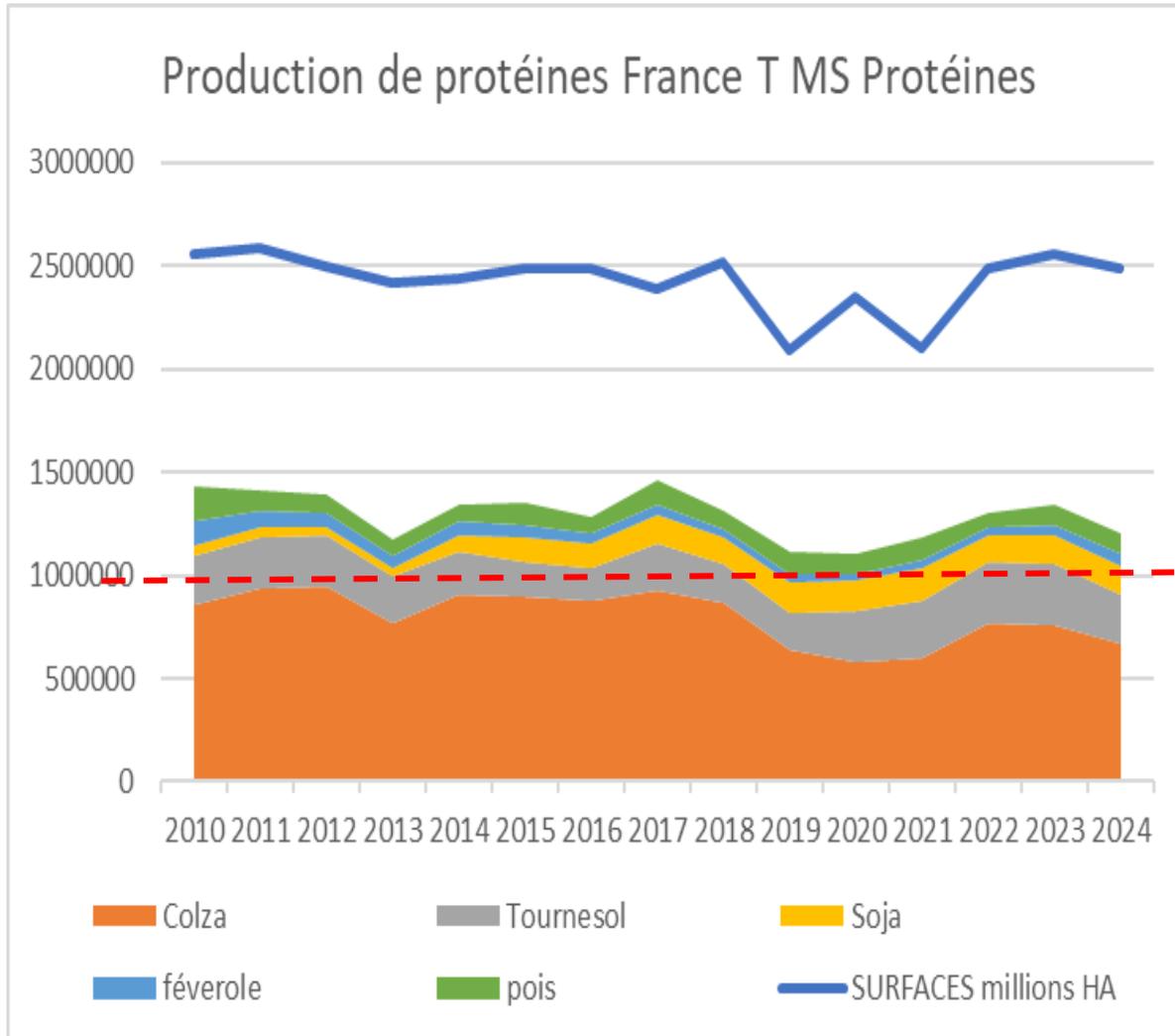


*Moyenne ++ et +++

Figure 2 Répartition des exploitations SCOP par tranche d'équivalent SMIC net par actif non salarié. D'après le RCAI après déduction des charges sociales exploitant. Source : Arvalis à partir des données Agreste, traitement octobre 2024.



Produire des MRP? Evolution interannuelle des rendements protéiques moyens des oléopros



D'après stats Agreste et enquêtes qualité Terres Univia/Terres Inovia

D'un point de vue économique?

- Pour les **oléagineux**: dans les conditions françaises, le colza est intéressant lorsque son prix est >2,1 prix du blé.

Plus délicat pour les protéagineux avec les niveaux de rendement actuels

	Canada		France	
	t/ha	base pois	t/ha	base pois
Blé	3,13	1,4	6,86	2,4
Colza	2,04	0,9	3,33	1,2
Pois	2,25	1,0	2,86	1,0

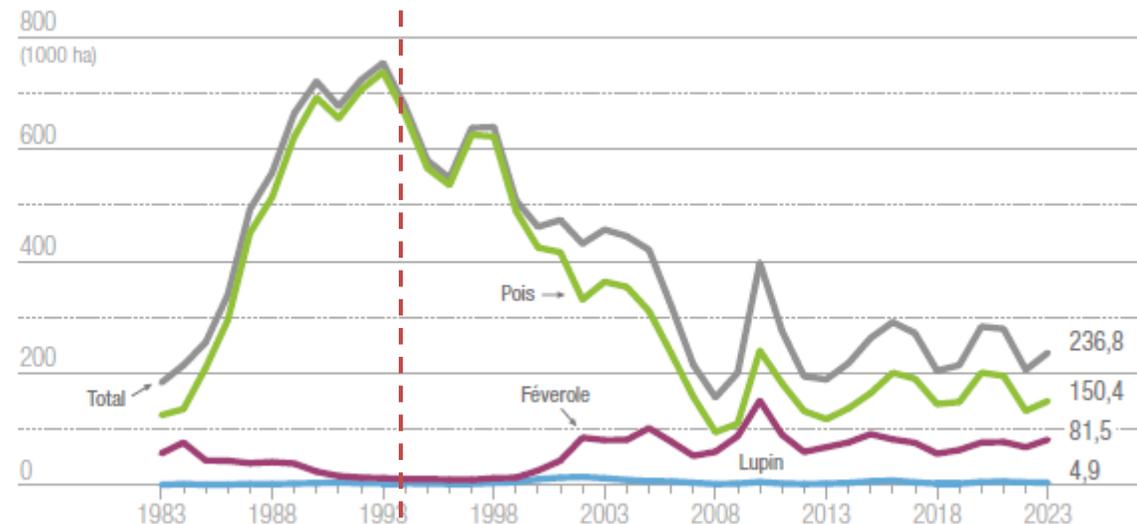
rdts moyens FAO 2020-2022

	prix marché oct 2024 €/t	PB Canada €	PB France €
Blé	224	701,12	1537
Colza	500	1020	1665
Pois	300	675	858

situation moy classique	prix marché oct 2024 €/t	PB Canada €	PB France €
Blé	224	701	1537
Colza	448	914	1492
Pois	304	684	869

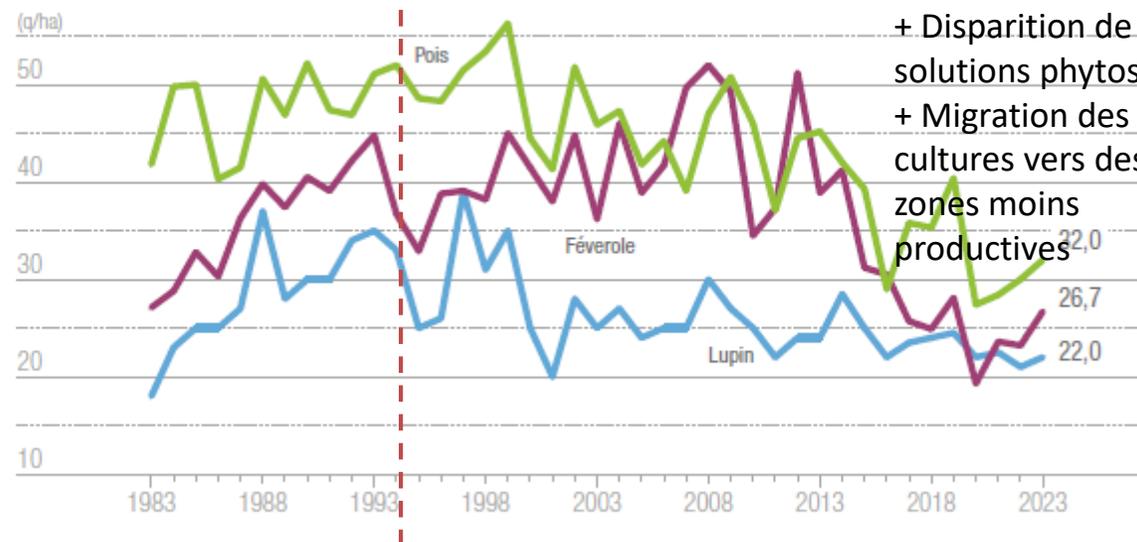
SURFACES › FRANCE - PROTÉAGINEUX • 1983-2023*

Source : Terres Univia d'après SCEES/ ONIOL/ONIGC/FranceAgriMer/SSP
* Pois : pois fourragers compris et hors pois cassés
Féverole : y compris fèves



RENDEMENTS › FRANCE - PROTÉAGINEUX • 1983-2023*

Sources : SCEES puis UNIP/Arvalis (jusqu'en 2014), Terres Univia/ Terres Inovia (2015 et 2016) et SSP (2017 à 2023)
* Pois : pois fourragers compris et hors pois cassés
Féverole : y compris fèves

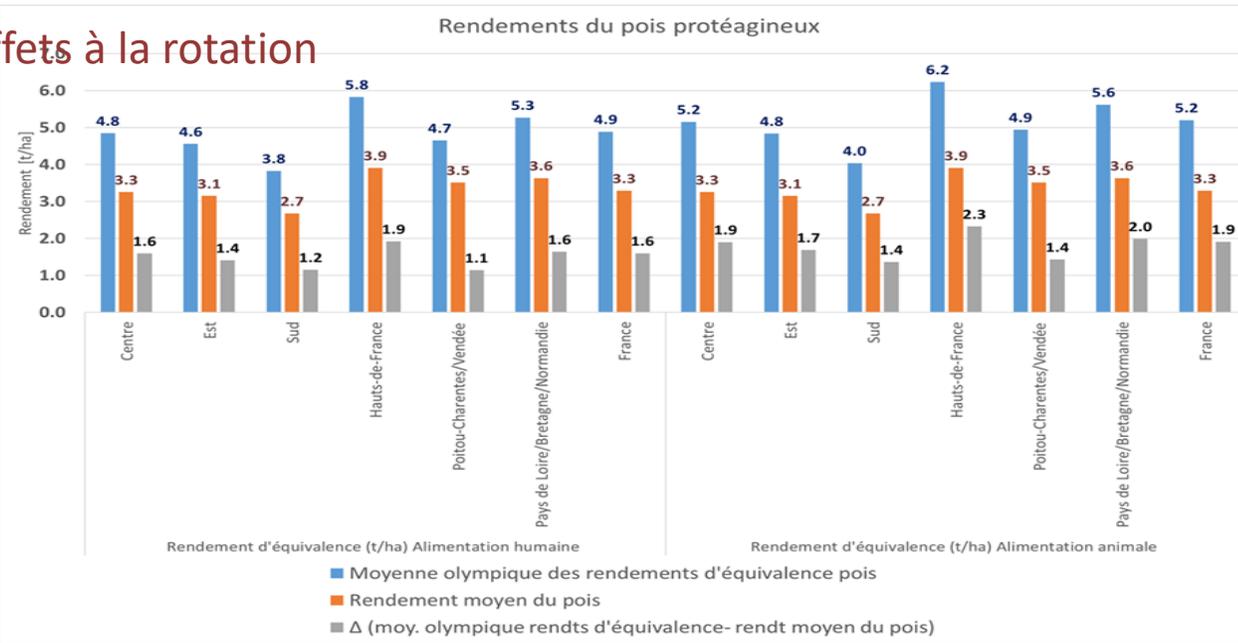


+ Maladies
+ Disparition de solutions phytos
+ Migration des cultures vers des zones moins productives

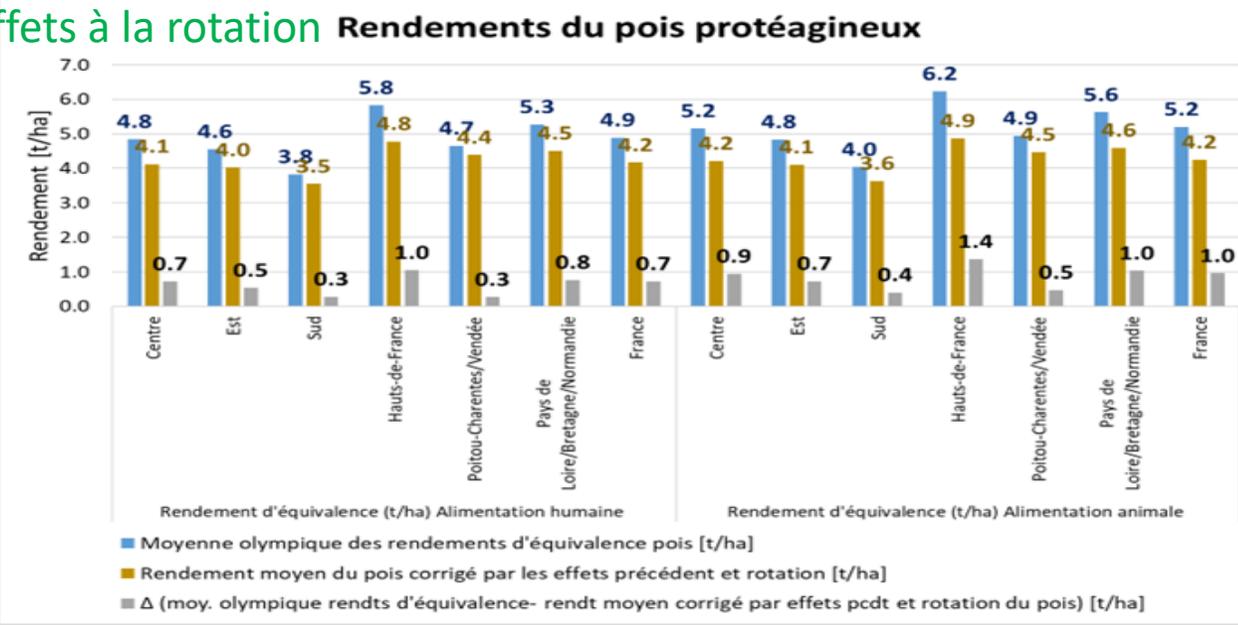
Etude rendements d'équivalence du pois en régions françaises

dans le contexte 2019-2024 (Vincent Lecomte, étude Terres Inovia 2024)

Sans effets à la rotation



Avec effets à la rotation



- Hypothèses de calcul à partir d'effets observés dans les pratiques et quantifiés au travers d'enquêtes
- Avec et sans prise en compte des effets à la rotation (économie d'intrants à la rotation (35€), économie d'azote (30kg/ha) et gain de rendement sur la culture suivante
- Distinction débouchés A Animale /A Humaine
- **Hors effets à la rotation, il faudrait de 11 à 27q/ha de rendement supplémentaire pour le pois ou bien un prix supérieur de +90 à +147€/tonne**
- **En incluant les effets à la rotation, il faudrait de 3 à 14 q/ha de rendement supplémentaire pour le pois ou bien un prix supérieur de +21 à +86€/tonne, 52€/t en moyenne**
- Les critères de choix de l'agriculteur vont au-delà de calcul de marges: perception du risque, accompagnement technique, etc...
- → défis pour la recherche et pour le développement
- → soutiens et cohérence des politiques ?

Syppre Résul

ARVALIS
Institut du végétal

ITB
Institut Technique
de la Betterave

Terres
Inovia
l'agronomie en mouvement

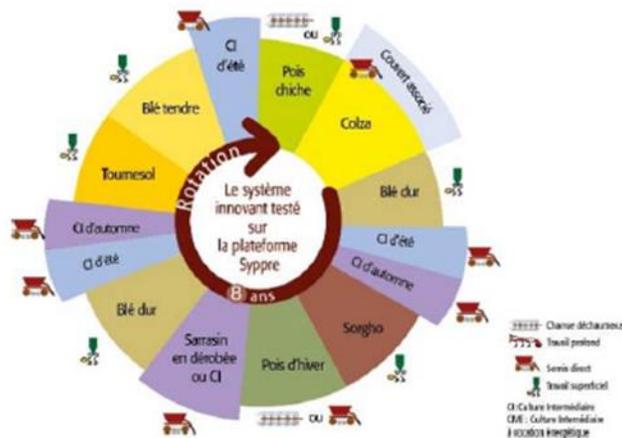
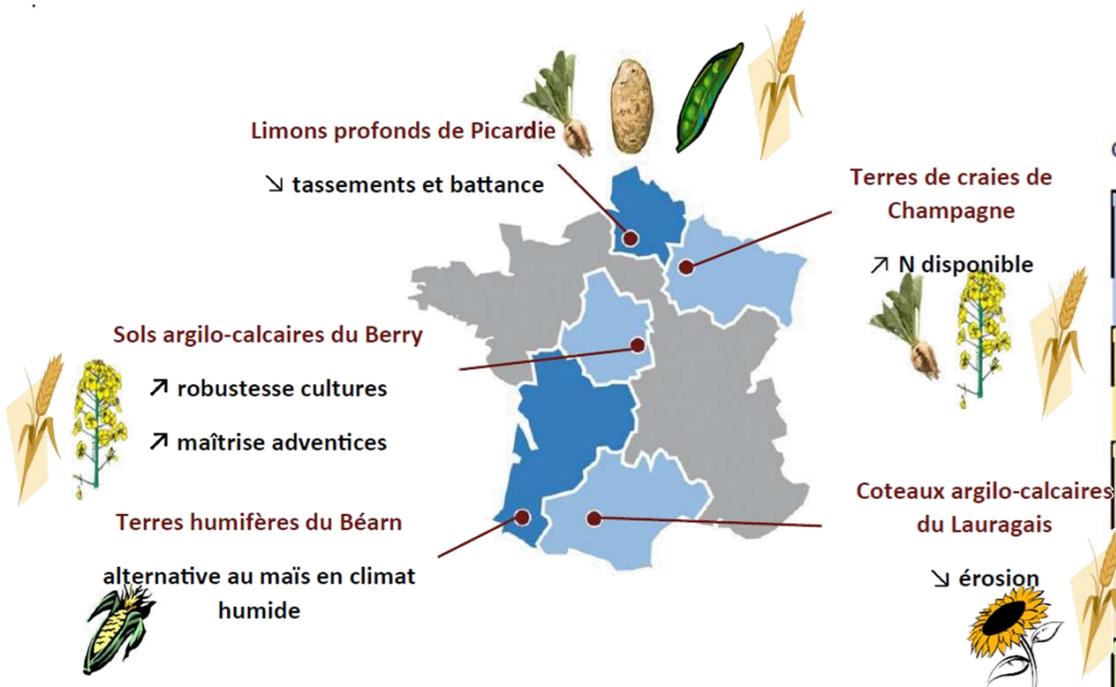


Figure 2: exemple des deux systèmes mis en œuvre dans le Lauragais. Le système témoin est représentatif de près de la moitié des systèmes agricoles du secteur. Le système innovant intègre de nombreux leviers : allongement de la rotation, diversification des cultures, avec des légumineuses notamment, couverture du sol quasi permanente et travail du sol réduit autant que possible.

Après 8 ans d'expérimentation, les enseignements délivrés par ce réseau sont nombreux, que l'on considère l'ensemble du

dispositif ou chaque plateforme individuellement dans sa région.



Thématique	Indicateur	Objectif / témoin	Résultats* (Innovant vs. Témoin)				
			Béarn	Berry	Champagne	Lauragais	Picardie
Technique	N min (kg/ha)	-20 %	-26 ± 29 %	-21 ± 20 %	-6 ± 13 %	22 ± 14 %	-21 ± 9 %
	IFT	-20 %	-34 ± 6 %	-30 ± 15 %	-25 ± 12 %	-25 ± 15 %	-9 ± 11 %
Environnement	GES (t eq.CO2/ha)	-20 %	-23 ± 6 %	-19 ± 11 %	-11 ± 6 %	-1 ± 6 %	-20 ± 4 %
	Energie consommée (MJ/ha)	-20 %	-28 ± 5 %	-25 ± 12 %	-19 ± 9 %	-19 ± 10 %	-18 ± 8 %
Productivité	Production énergie (MJ/ha)	≥	1 ± 14 %	-20 ± 7 %	-7 ± 4 %	-8 ± 10 %	-23 ± 7 %
Rentabilité	Marge directe avec aides (€/ha)	≥	23 ± 33 %	-11 ± 27 %	-32 ± 25 %	-38 ± 12 %	-40 ± 21 %

Tableau 1: résultats des systèmes Syppre issus d'une analyse statistique, publiée dans la revue scientifique OCL en 2024. Les données prises sont les moyennes de 2017 à 2023.

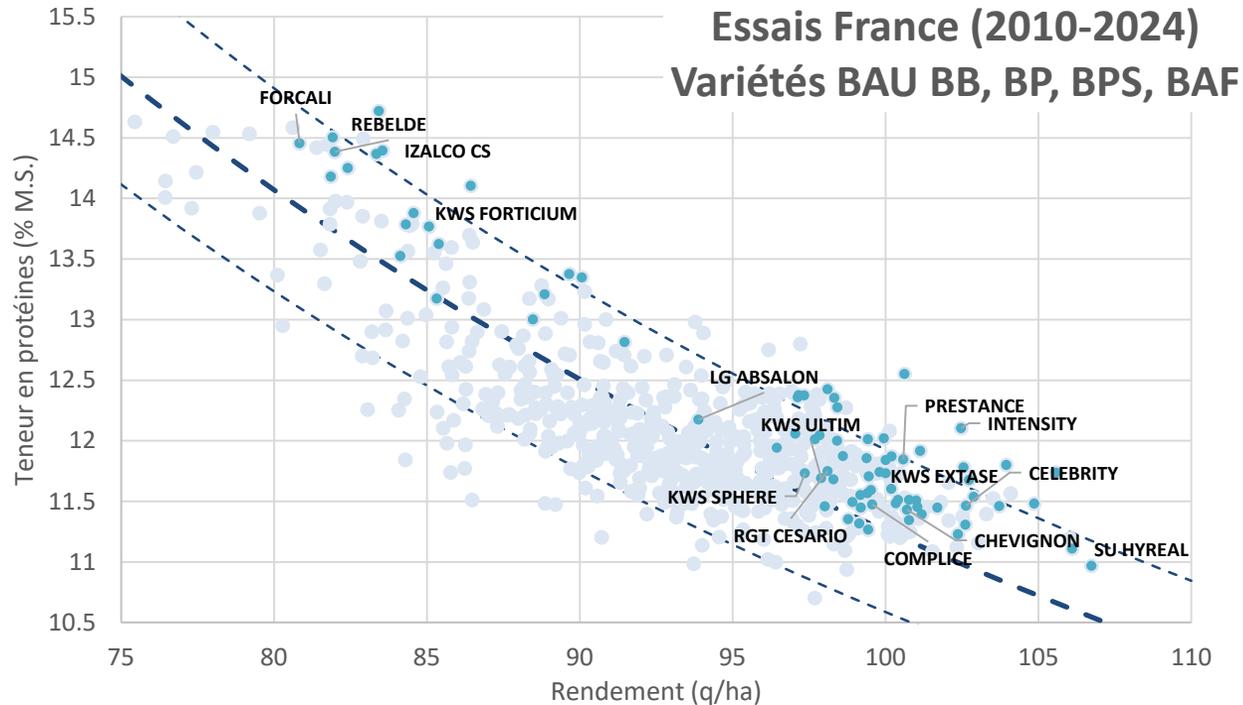
Pour plus d'informations, www.syppre.fr.
Contact : Marie Estienne m.estienne@arvalis.fr

Les leviers pour produire de la protéine

- **Choix variétal**
- **Pilotage de la fertilisation azotée**
- **Sol et successions culturales**



Teneur en protéines : effet dilution de l'azote et GPD (Grain Protein Deviation)



≈ - 1 point de protéines pour 10 q/ha de gain de rendement

Attribution de bonus/malus pour les variétés GPD+/GPD- à l'inscription

GPD : Indicateur de l'efficacité de la variété pour valoriser l'azote en rendement et teneur en protéines

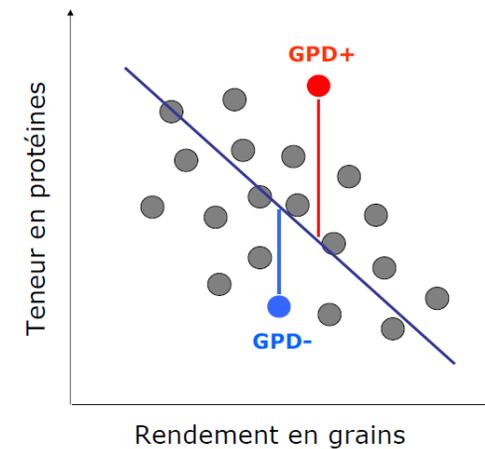
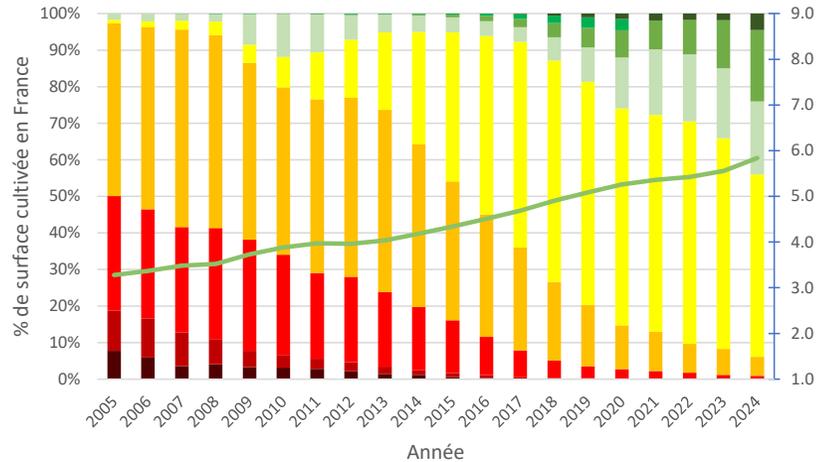


Schéma : M. Bogard

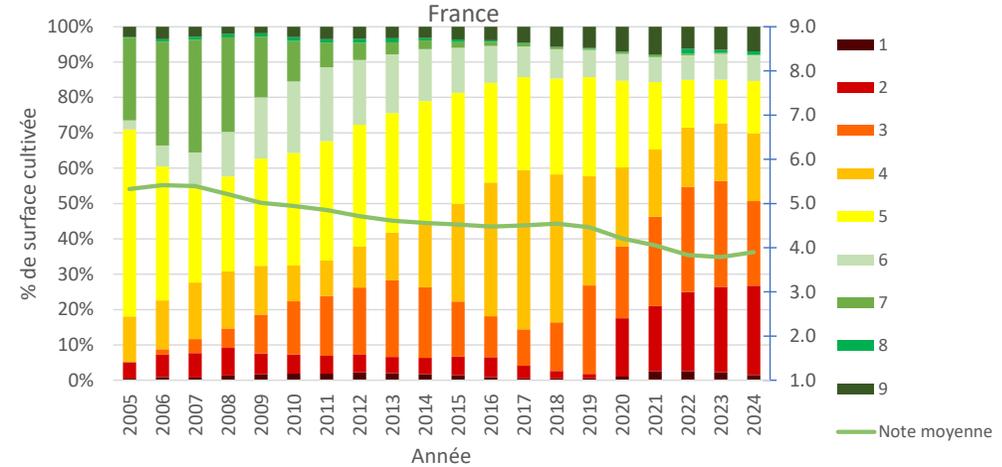
Teneur en protéines : Hausse de la GPD

Evolution du niveau protéines (GPD) des variétés de blé tendre cultivées en France



GPD : $\approx + 2,5$ points en cotation, soit **+ 0,6 %** de protéines en 20 ans

Evolution de la note protéines des variétés de blé tendre cultivées en France



Teneur en protéines $\approx -1,5$ point en cotation, soit **- 0,4 %** de protéines depuis 20 ans

Compte tenu du progrès génétique sur le rendement estimé sur 20 ans à 10 q/ha, la teneur moyenne en protéines des variétés aurait dû baisser de -1 point de protéines.

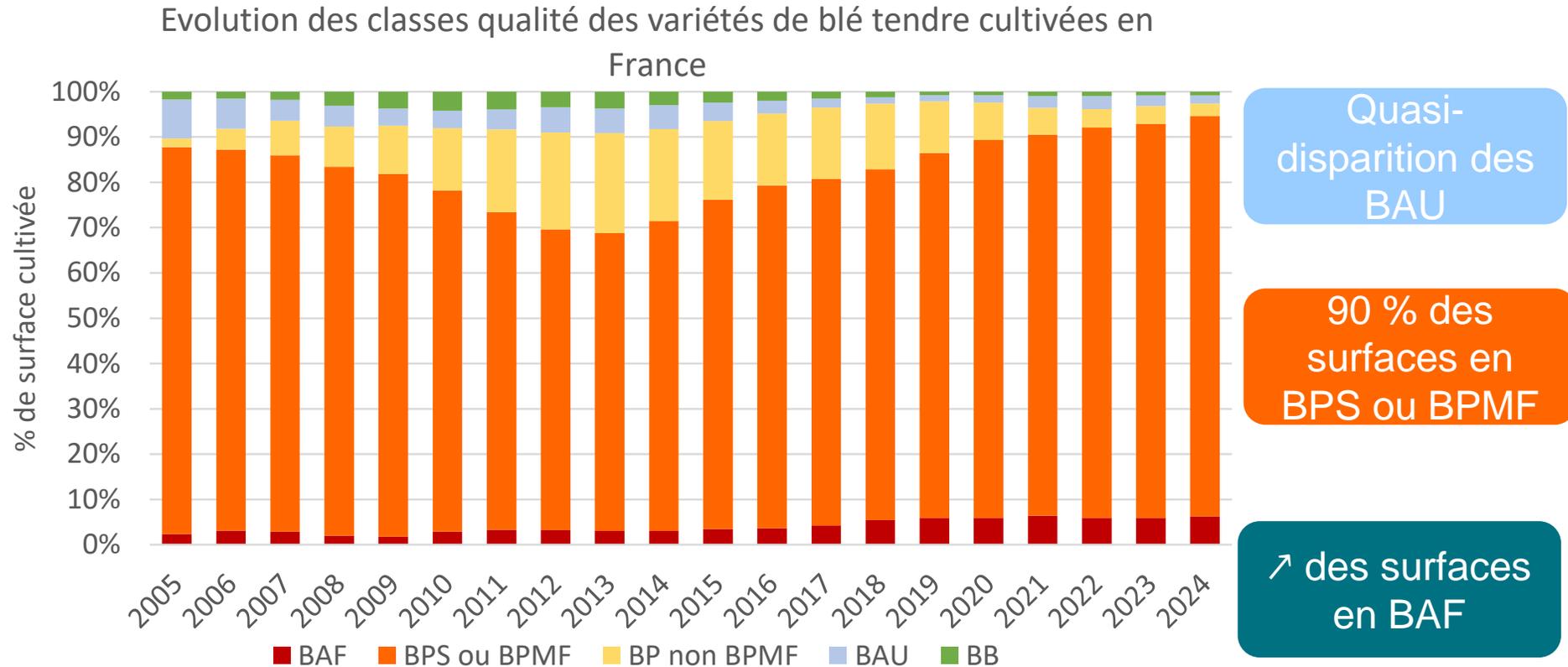
L'amélioration de la GPD a permis de limiter cette baisse à -0.4

Graphiques Source : ARVALIS
Surfaces de culture par variété, Enquête FAM,
ARVALIS

Cotations des variétés CTPS/GEVES ARVALIS



Qualité technologique : maintien de la prédominance des BPS ou BPMF



Pilotage de la fertilisation azotée

FERTI-ADAPT / CHN

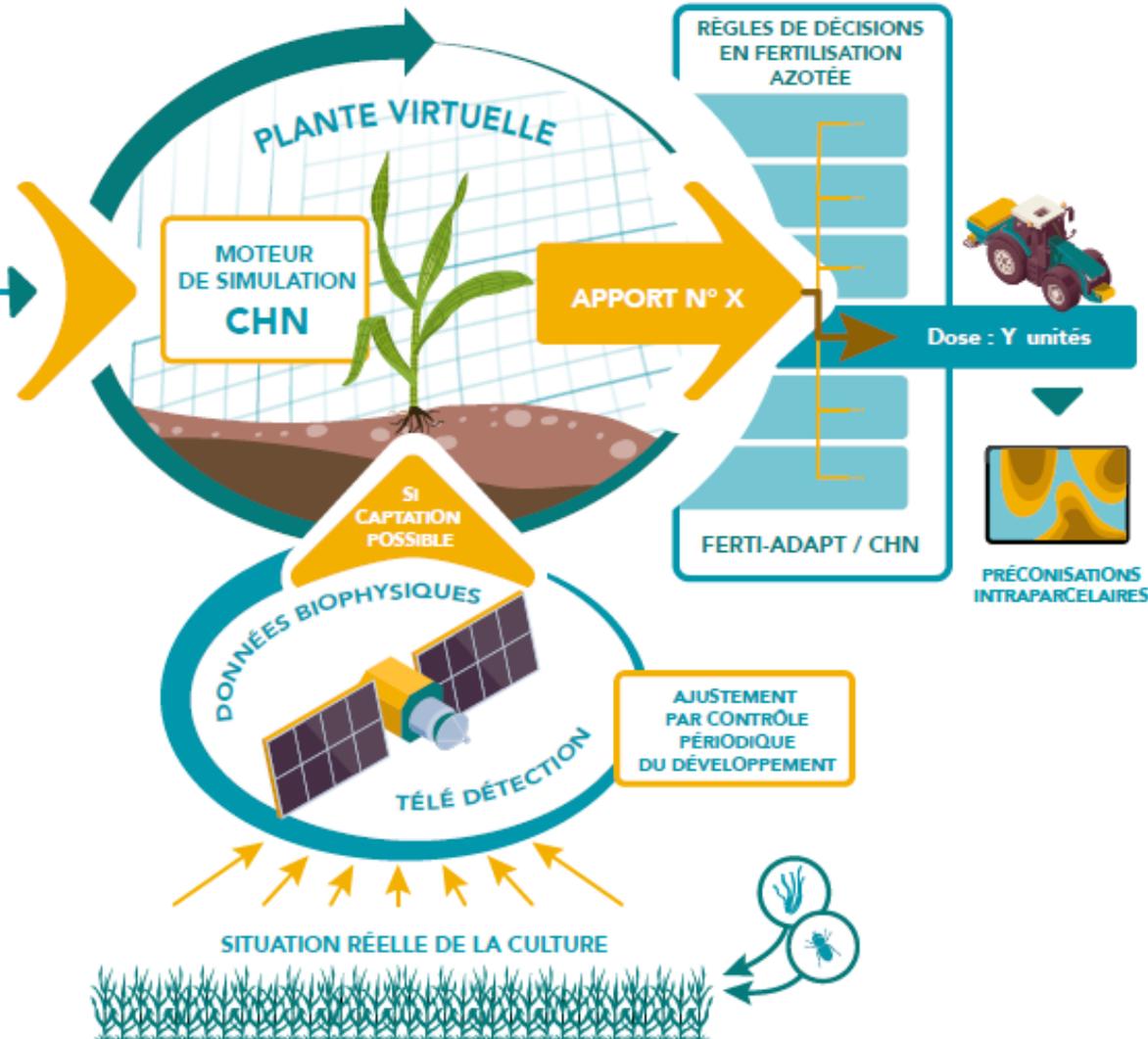
Équipes ARVALIS → Contrôle qualité en temps réel

DONNÉES AGRICULTEUR À SAISIR

- DONNÉES PARCELLAIRES
- PLANNING PRÉVISIONNEL
- APPORTS RÉALISÉS

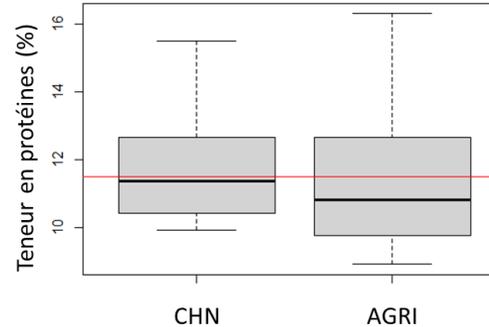
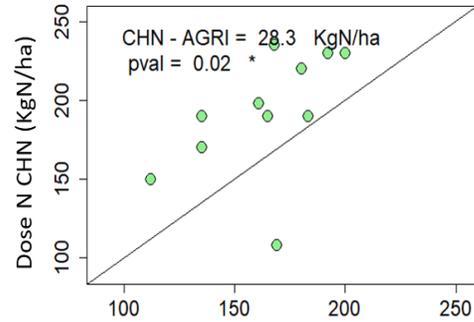
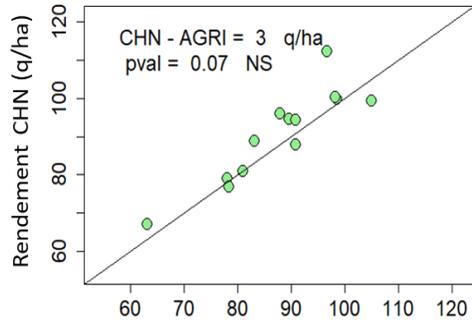
DONNÉES & CALCULS ARVALIS

- BASE SOL
- BASE MÉTEO
- BASE CLIMAT
- MOTEUR DE CALCUL DE STADES

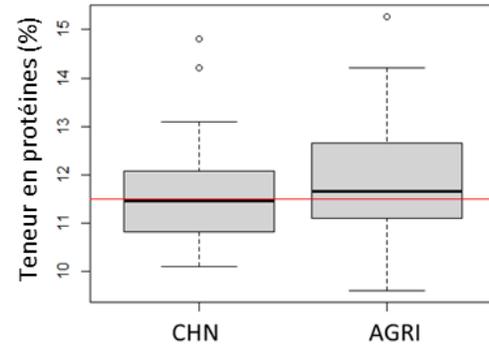
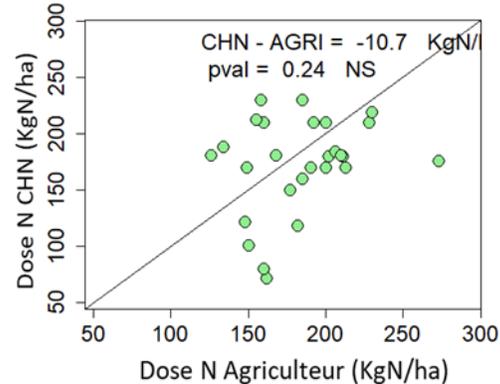
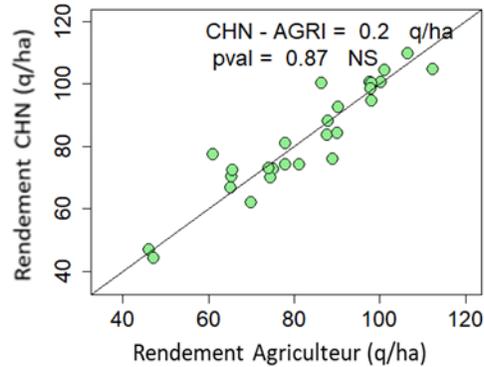


Pilotage intégral de la fertilisation azotée avec CHN-conduite: Performances observées

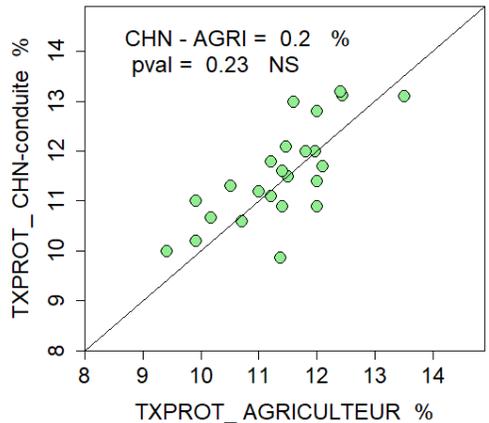
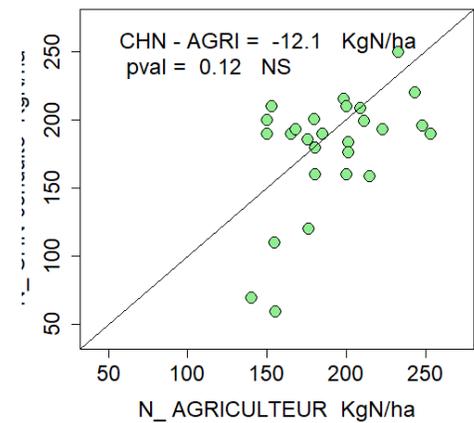
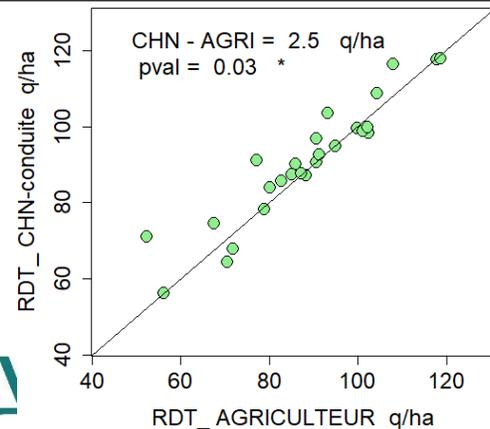
2021
n=13



2022
n=27



2023
n=27



+ 2.7q/ha

grâce au pilotage intégral, par rapport à une pratique de pilotage classique, les années où il est possible de dé plafonner

Gains théoriques moyens obtenus sur le réseau expérimental en parcelles agriculteurs en 2021 et 2023 (n=40).

Une dose ajustée

-10 à +20 KgN/ha observés en moyenne, selon le contexte de l'année

Basés sur 67 parcelles ARVALIS entre 2021 et 2023

Une teneur en protéines optimisée vers l'objectif

Observé sur 67 parcelles ARVALIS entre 2021 et 2023



Des effets « couverts dans la rotation » : exemple 1

Véricel et al. in *Innovations Agronomiques* 63 (2018), 211-229

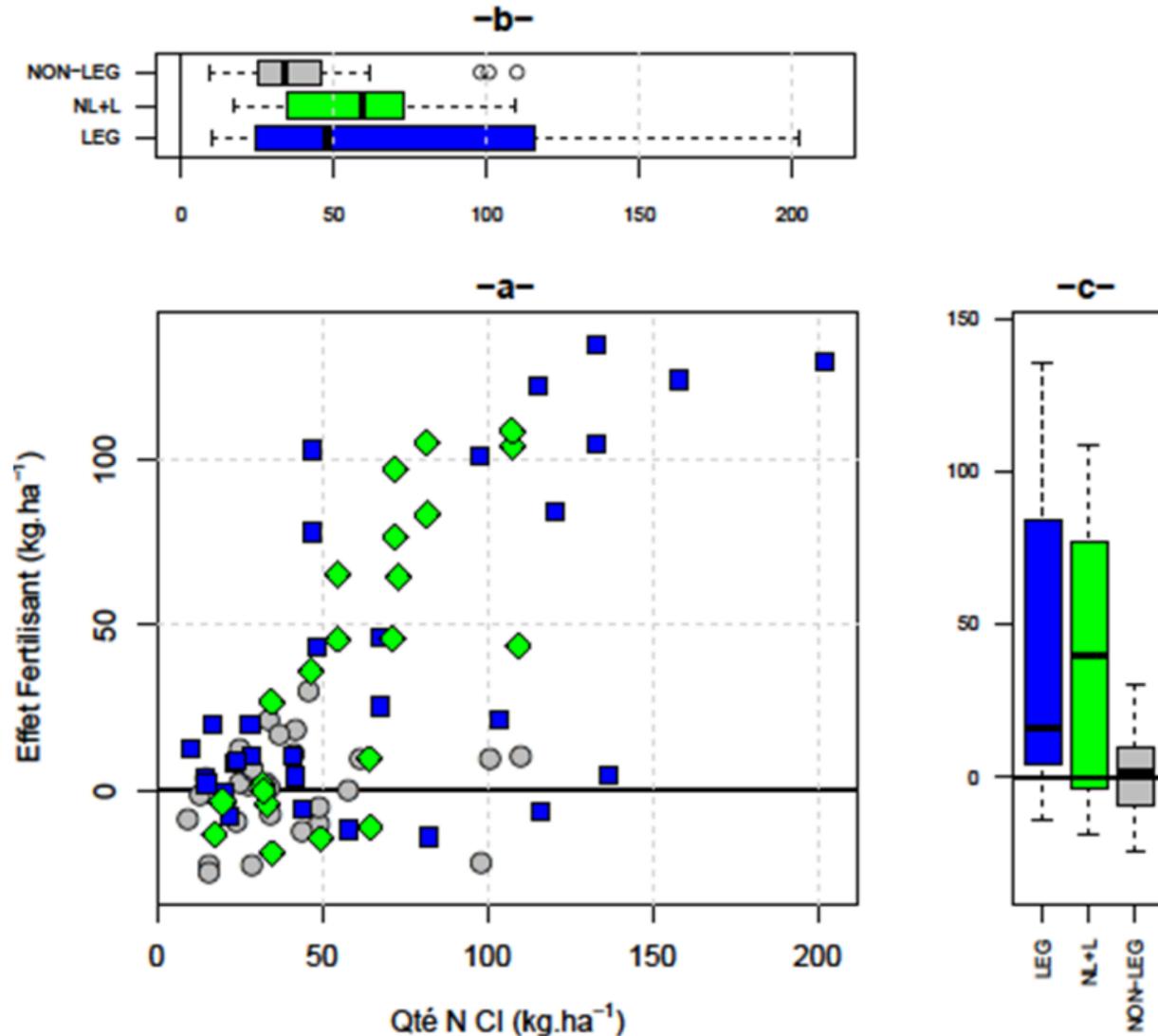


Figure 5 :

-a- Lien entre la quantité d'azote dans le couvert à destruction et l'effet « Fertilisant N » estimé par bilan d'azote minéral du sol a posteriori.

Relations établies pour 3 types de couverts : NON-LEG=non-légumineuses, LEG=légumineuses, NL+L=mélanges des 2 types de couverts.

-b- Distribution des quantités d'azote capté dans les parties aériennes selon le type de couvert.

-c- Distribution des effets Fertilisant estimés selon le type de couvert.

Données ARVALIS-CREAS- Comité technique FDGEDA 10/CA51-ITB.

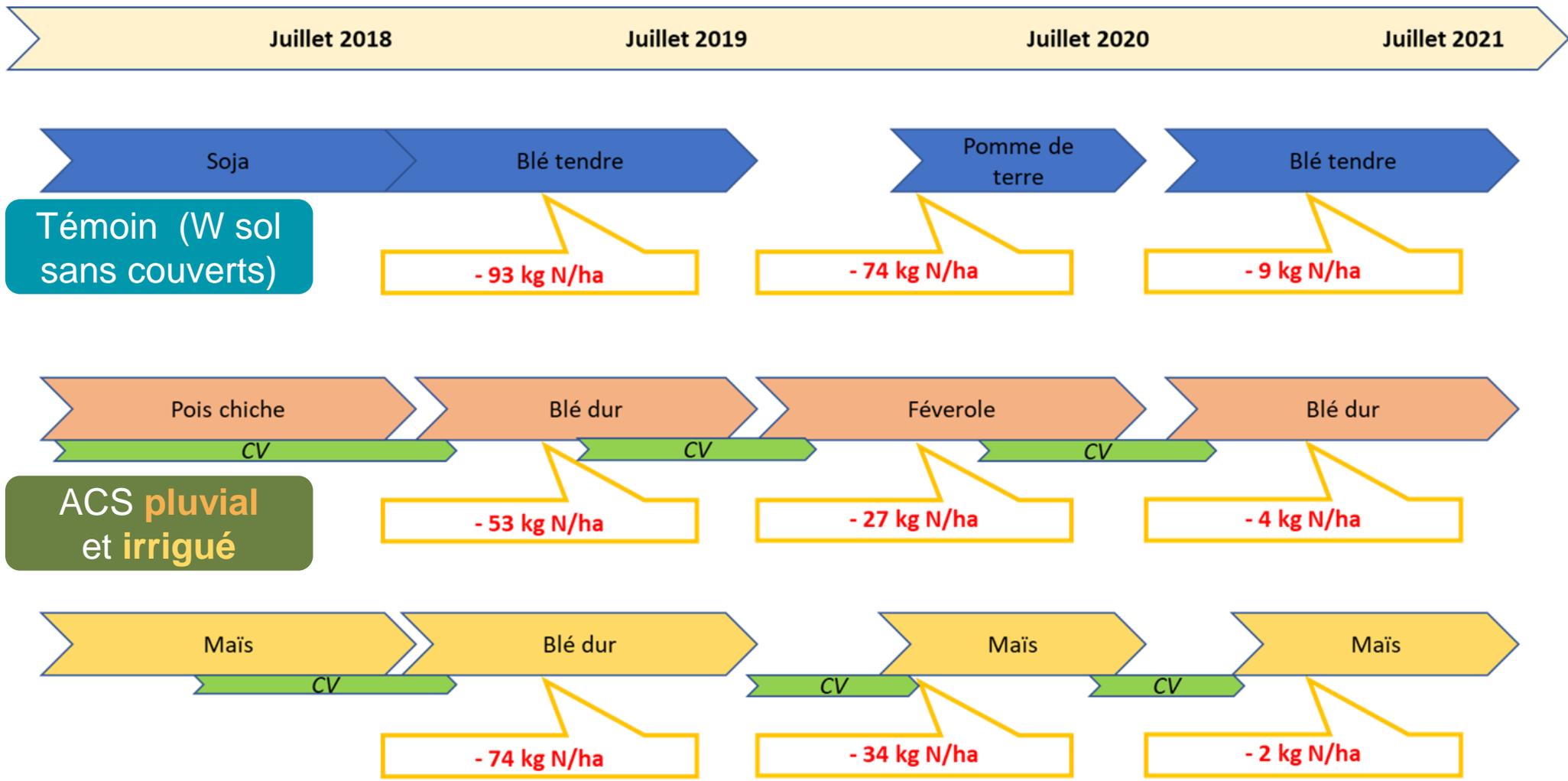
Des effets « cultures dans la rotation »: exemple 2

- **Caractéristiques du sol + Fréquence du colza et des légumineuses dans la rotation: *Eric Justes, Hugues Clivot, Matthieu Valé, Jean-Pierre Cohan, Luc Champolivier, et al..***
Une nouvelle équation simple et robuste pour estimer la minéralisation en azote de la matière organique des sols français de grandes cultures. 13èmes Rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse COMIFER-GEMAS, Nov 2017, Nantes, France. HAL-047967

Des effets « cultures dans la rotation » : exemple 3

Impacts des couverts sur la lixiviation d'azote

systeme ACS à base de couverts de légumineuses



Projet « SEDISCEAU »



Conclusions

- La question protéique:
 - 1/ une question de concentration en protéines liée aux besoins de systèmes d'élevage plus ou moins intensifs
 - 2/ une question de masse de protéines brutes (fourrages et céréales inclus, l'UE importe encore 25% de ses besoins)
 - 3/ une question de dépendance à l'azote de synthèse: protéines issues de légumineuses ou non? Efficacité des transformations de l'azote ($N \rightarrow P_iV \rightarrow P_iA$)?
- Capacité à produire les MRP: oui techniquement, très (trop) tendu pour les légumineuses à graines
- Pistes:
 - Amélioration génétique (variétés céréales et fourrages, tolérance aux maladies et cycles des LAG...)
 - Diversifications des successions culturales: les cultures et couverts introduits doivent apporter un plus aux cultures de rente pour que cela passe économiquement
 - Sols fertiles, Efficacité de la ferti N