

Estimation de la valeur en protéines brutes d'un mélange de céréales-protéagineux récoltés en grain (méteil) à partir de la composition du mélange moissonné.

Jost J.(1,2), Caillat H. (3), Fouilloux M-N.(1)

Les mélanges de céréales-protéagineux récoltés en grain présentent un intérêt en élevage de ruminant pour améliorer l'autonomie protéique et le coût de l'alimentation du troupeau. Un frein à son développement réside dans la connaissance fiable et rapide de la valeur nutritive et alimentaire de l'aliment proposé, à la fois à la récolte (pour anticiper les rations), et au fur et à mesure de l'année (pour affiner les rations).

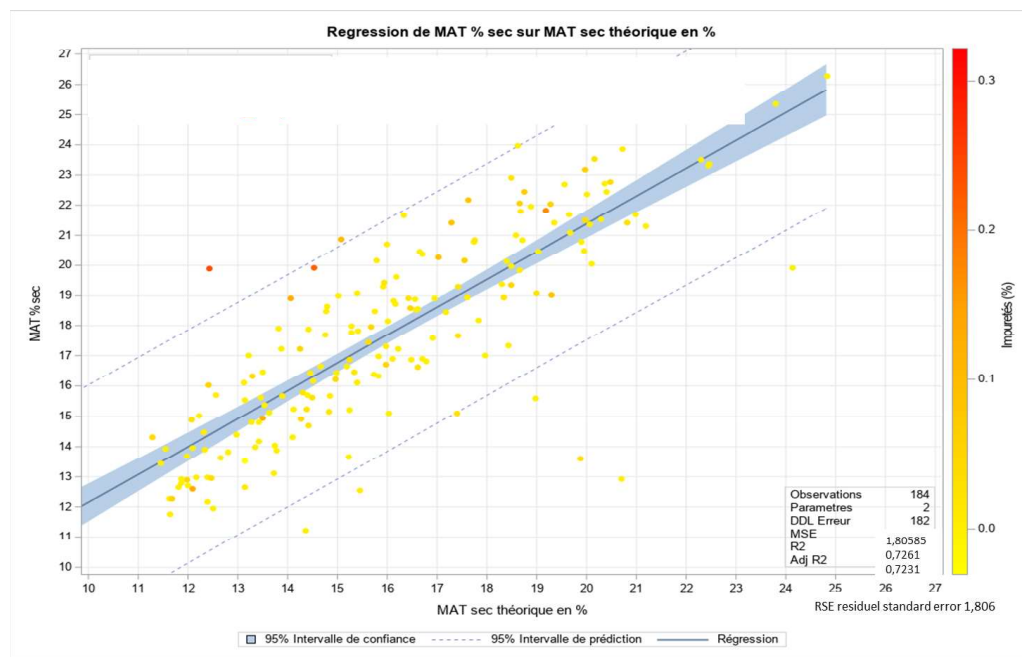
Nous avons comparé la valeur en protéine entre l'analyse biochimique et le calcul par additivité (avec les tables INRAE 2018). En moyenne, **la méthode additive sous-estime de 1,5 % la matière azotée totale** (sur la matière sèche). Une régression linéaire a permis d'affiner la prédiction de la valeur protéique à partir de la part de chaque composant du méteil récolté et de la part d'impuretés (éléments non semés mais récoltés).

Matériel et méthode

- 182 méteils grains récoltés chez 75 éleveurs et sur le dispositif expérimental INRAE Patuचेv
- Tri des espèces présentes à la récolte et utilisation des tables INRAE 2018
- Analyse biochimique au LabCo de Surgères

Résultats

$$\text{Protéines brutes} = 2,22 + 0,95 \times \text{Protéines brutes théorique} + 16,9 \times \text{Part_impurete}$$



• Avec :

- Protéines brutes : le taux de matière azotée sur matière sèche mesurée par biochimie
- Protéines brutes théorique : le taux de matière azotée sur matière sèche théorique (calculé par additivité à partir de la composition massique de chaque espèce récoltée et de leur valeur protéique théorique)
- Part_Impuretés = la part d'éléments non semés dans le mélange récolté.

Perspectives

Cette équation permet de déterminer rapidement, à partir de la composition du méteil récolté, une valeur en protéines brutes. Elle pourra être mobilisée dans le cadre du projet Casdar CARPESO (2019-2022), où une application smartphone est en cours de développement, afin de déterminer la composition d'un méteil à partir d'une photographie d'un échantillon de méteil récolté. Cet outil et cette équation permettront à terme d'améliorer la connaissance rapide, fiable et en ferme de la valeur alimentaire d'un méteil, afin d'affiner le rationnement.

L'équation sera affinée avec des échantillons supplémentaires en 2020 et 2021.

Valoriser la luzerne sous toutes ses formes dans les rations de vaches laitières

VIDÉO NON DISPONIBLE

CHAUVEAU H. (1), UIJTTEWAAL A. (1)

(1) ARVALIS-Institut du Végétal, station expérimentale de la Jaillière, F-44370 Loireauxence

Contact : h.chauveau@arvalis.fr

La luzerne, qu'elle soit présentée sous forme ensilée, enrubannée ou déshydratée, est réputée pour sa teneur en protéines et son apport de fibres dans les rations des ruminants. Récoltée précocement et bien conservée, elle est un bon complément des rations à base de maïs fourrage, ou peut constituer la base de rations plus autonomes en concentrés azotés.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Station expérimentale ARVALIS - La Jaillière [44]

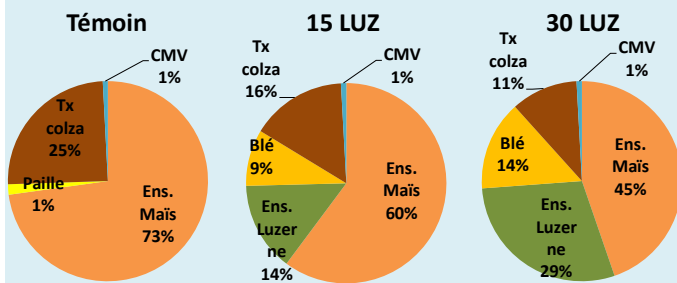
3 essais → 3 lots de 20 vaches laitières Prim'Holstein en phase descendante de lactation (> 200 jours)

Rations base maïs fourrage + **15 ou 30 % (MS)** de luzerne (1^{er} cycle, début bourgeonnement) :

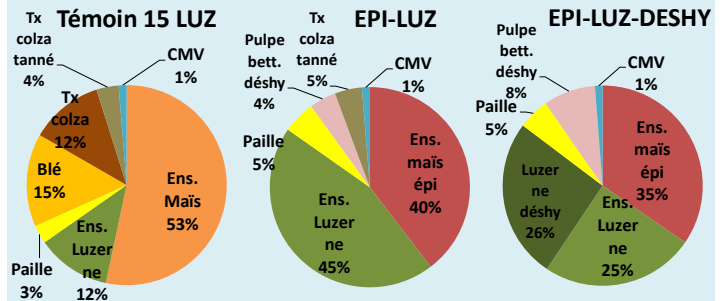
- **Ensilée** : 46,6 %MS, 0,80 UFL, 122g PDIN, 73g PDIE
- **Enrubannée** : 60,6 %MS, 0,82 UFL, 125g PDIN, 75g PDIE

Rations base luzerne ensilée (39,0 %MS, 0,84 UFL, 126g PDIN, 75g PDIE) et/ou déshydratée + ensilage maïs épi

0 à 1 kg brut de correcteur azoté par VL et par jour



Iso UFL et Iso PDI - 25% de concentrés et 23% d'amidon



21% d'amidon et 16,6% de cellulose brute

RESULTATS

Régimes base maïs fourrage + 15 ou 30% de luzerne enrubannée (**enrub**) ou ensilée (**ensil**)

Régimes base luzerne + maïs épi

Régimes >>>	Témoin 0 LUZ	15 LUZ enrub	30 LUZ enrub	Témoin 0 LUZ	15 LUZ ensil	30 LUZ ensil	Témoin 15 LUZ	EPI-LUZ	EPI-LUZ- DESHY
Lait brut (kg/j)	29.2	-1%	-7%	32.3	-3%	-7%	28.1	-2%	+1%
TB (g/kg)	44.5	-3%	+2%	43.2	=	-1%	40.2	-3%	-12%*
TP (g/kg)	33.9	=	-1%	33.7	+1%	+1%	35.2	-5%*	-5%*
Ingestion (kg MS/j)	24.2	-7%	-7%	24.5	+1%	-2%	22.9	+1%	+6%
AG oméga 3 (% AG)							0.52	+37%*	+140%*
Autonomie protéique	35%	62%	77%	38.0	60%	72%	62%	87%	95%

*Résultats significativement différents du témoin (pvalue<0.05)

CONCLUSIONS

- Dans une ration à base de maïs fourrage, incorporer 15 à 30% de luzerne conservée permet une économie significative de correcteur azoté, 15% étant l'optimum technico-économique.
- Veiller au maintien de la densité de énergétique de la ration avec l'incorporation de luzerne.
- La luzerne peut constituer 50% de la ration, à condition de la compléter avec des aliments très riches en énergie. /!\ impact € système si Ø de plus-value sur le prix du lait.



Essais réalisés avec le soutien de :



ARVALIS
Institut du végétal

La luzerne: quelle utilisation pour sécuriser un système de production et accroître l'autonomie alimentaire?

FORTIN J. , DAVEAU B. , LETELLIER M. , JEHAN G.

La luzerne est **lente d'installation**, sensible au **salissement** et difficile à **récolter**

Son **utilisation en association**, avec graminées ou légumineuse: un levier pour en faire une **solution plus robuste** au service de la **sécurisation des systèmes fourragers**?

Nous avons donc suivi pendant 3 ans les performances de la luzerne (Luz) associée à des:

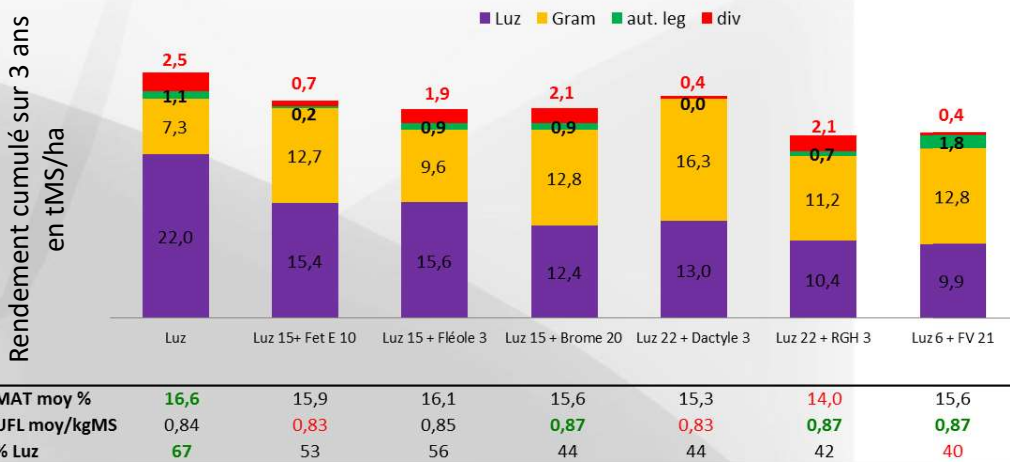
Graminées: Fétuque élevée (*Fet E*), Fléole, Brome, Dactyle , Ray Grass Hybride (*RGH*) et prairie à flore variée (*Fétuque élevée, RGA, TB, TH, Lotier*)

Légumineuses: Trèfle Blanc (*TB*), Trèfle hybride(*TH*), Trèfle Violet (*TV*), Trèfle incarnat (*TI*), Trèfle de Michelli (*TM*) et Lotier corniculé (*Lot*)

Luzerne avec Graminée

Une part plus importante de graminée en 1^{ère} année permet de réduire le salissement

La luzerne en pure: une solution productivité et valeur nutritive

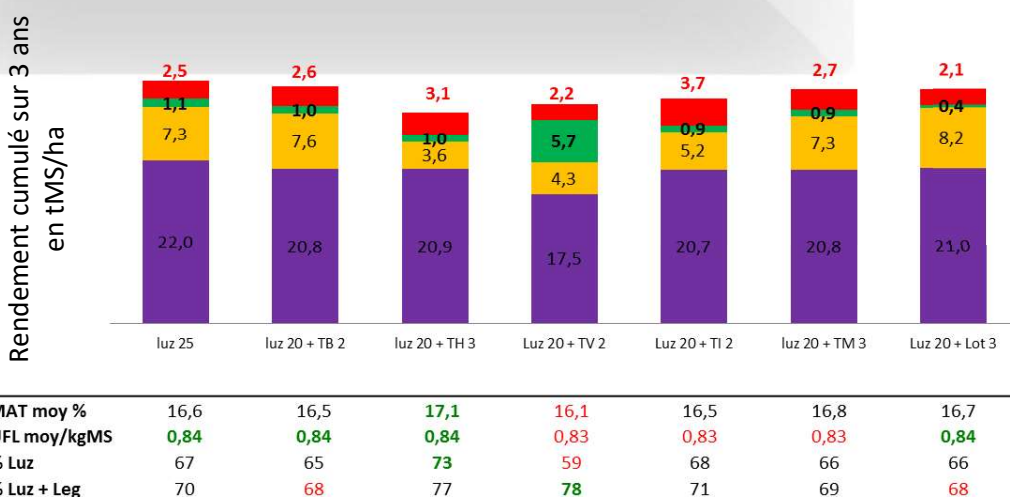


Luzerne avec Légumineuse

L'utilisation de **TH** et **TV** a tendance à limiter le salissement mais NS.

Pas d'effet significatif sur la **biomasse** et la **valeur nutritive** globale.

Un effet significatif sur le **cycle d'exploitation**.



La conduite en association de la luzerne avec une graminées ou une légumineuse ne semble pas être un levier pertinent pour: augmenter la biomasse, améliorer la valeur nutritive et limiter le salissement.

Potentiel de production du pois sec pour la production d'isolats de protéines dans les substituts de viande dans L'UE: Une simple estimation de quantité avec une approche „back-of-the-envelope“

Bruno Kezeya*, Frédéric Muel**, Wolfgang Stauss*, Marcus Mergenthaler*

*Fachhochschule Südwestfalen, Fachbereich Agrarwirtschaft, Lübecker Ring 2, 59494 Soest, Allemagne

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

VIDÉO DISPONIBLE
CLIQUEZ ICI

État des lieux :

- Les substituts de la viande prennent de plus en plus d'importance dans l'alimentation humaine
- Les alternatives à la viande utilisent des isolats de protéines comme ingrédient déterminant la qualité
- Les isolats protéiques des pois secs sont de plus en plus utilisés
- Les besoins en terres pour la culture des pois ne sont pas clairs, avec différents taux de substitution

Objectif :

Estimer la superficie de culture du pois pour les substituts de viande dans l'UE à l'aide d'un modèle de calcul simple.



Isolats protéiques
(protéine végétale)



Saucisse (Beyond Meat)



Pea Burger (Vossko)



Poulet au curry (Like Meat)

Données et méthodologie :

La recette du burger à base de pois de „Beyond Meat“ comme exemple de „viande de pois“

Sources de données pour les calculs :

- Statistiques officielles et données sur les entreprises
- Hypothèses

Pour estimer les parts de consommation futures, un panel d'experts a été interrogé dans le cadre du projet européen LegValue.

Calcul simple à l'aide d'Excel pour l'estimation des quantités.

Tab. 1: Valeurs des paramètres pour les calculs

Paramètres	Werte	Quellen
Proportion d'isolat de protéine dans un burger	18%	Beyond 2019a
Teneur en protéines de l'isolat de protéine de pois	85%	Emsland 2015
Teneur en protéines des pois	24%	Emsland 2015
Superficie du pois dans l'UE	1.025.790 ha	Eurostat pour 2017
Production du pois dans l'UE	2.782.440 t	Eurostat pour 2017
Rendement du pois dans l'UE (Ø)	2,7 t/ha	Calculée
Consommation de viande dans l'UE	64,39 kg / habitant * année	Eurostat pour 2017
Part de la „viande de pois“ dans la viande totale	2% | 12,5% | 40% | 100%	Enquête propre
Population de l'UE	511 millions	Eurostat pour 2017

Résultats et discussion :

Quatre scénarios avec des parts de consommation de 2 %, 12,5 %, 40 % et 100 % de la consommation de viande animale de 64 kg par habitant et par an dans l'UE

La teneur en isolat de protéines de pois dans la recette de la galette de burger et le rendement en protéines du pois sont utilisés pour calculer la quantité de pois nécessaire.

La quantité de pois peut être mise en relation avec le rendement du pois, ce qui donne la surface requise pour la culture du pois.

Tab. 2: Paramètres de quantité et de surface calculés dans différents scénarios de consommation de substituts de viande

	Scénarios pour la part de consommation			
	2%	12,5%	40%	100%
Part supposée de viande de pois à la consommation de viande	2%	12,5%	40%	100%
Quantité consommée de substituts de viande dans l'UE (kg / habitant et année)	1,29	8,05	25,76	64,39
Consommation totale de viande de substitution dans l'UE (1 000 t / an)	659	4.116	13.171	32.927
Superficie nécessaire de pois (1 000 t / an)	420	2.624	8.396	20.991
Superficie consacrée au pois pour les substituts de viande à base de pois (1000 ha)	155	967	3.095	7.739
Augmentation relative de la superficie consacrée au pois	15%	94%	302%	754%
Part de la superficie supplémentaire de pois dans les terres arables de l'UE	0,15%	0,94%	3,00%	7,51%

- Consommation
- Avec 2 %, la viande de pois a peu d'effet sur le volume de production et la superficie cultivée
 - Avec 12,5 %, la superficie consacrée aux pois augmente d'environ 94 %
 - Avec 40 %, la superficie triple
 - À 100 %, la superficie supplémentaire de pois est 7,5 fois plus importante

La part de la superficie consacrée aux pois dans le total des terres arables de l'UE reste faible.

Limitation : la superficie requise pour les ingrédients supplémentaires (Ex. l'huile végétale) n'est pas prise en compte



Pois en fin de floraison



Procésseur de pois (Roquette, France)

Conclusion :

Cette étude de cas:

- Montre le potentiel d'une alimentation humaine plus basée sur les plantes par les cultures de pois.
- Donne la preuve de l'assouplissement du marché foncier en libérant des terres fourragères avec moins d'alimentation humaine d'origine animale.
- Peut être utilisé par les acteurs du système alimentaire comme une indication pour l'orientation des stratégies à venir.
- Souligne aux sélectionneurs, en particulier des légumineuses, l'intérêt d'investir dans l'augmentation de la teneur en protéines.

Consommation actuelle de soja dans l'alimentation animale au Luxembourg et capacité de réduction comme base pour une stratégie protéique

Stéphanie Zimmer¹, David Richard¹, Marita Hoffmann², Sabine Keßler¹, Laura Leimbrock-Rosch¹

¹ Institut fir Biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur Luxemburg (IBLA) a.s.b.l., Luxembourg

² Lycée Technique Agricole (LTA) Ettelbrück, Luxembourg

Introduction

Le soja (*Glycine max* (L) Merr.), grâce à sa forte teneur en protéines (env. 40 %) et en acides aminés essentiels, est l'une des sources de protéines les plus importantes en alimentation animale. Cependant, faute de production nationale, **au Luxembourg, 100 % du soja est importé** et la consommation actuelle de soja dans les rations est inconnue (Service d'Economie Rurale 2019, Zimmer et al. 2021).

Cette étude a pour objectifs de **calculer la consommation luxembourgeoise de soja pour 2018** pour son élevage bovin, volailler et porcin en agriculture conventionnelle et biologique, respectivement, ainsi que **d'estimer et de discuter le potentiel de réduction d'utilisation du soja dans les rations**.

Matériel et méthodes

L'estimation de la consommation actuelle de soja s'est basée sur le **nombre d'animaux élevés au Luxembourg en 2018** (SER 2019). Ensuite, le **besoin en protéines brutes** pour chaque catégorie d'animaux a été calculée grâce à la littérature et les rations associées ont été élaborées par des experts nationaux. A partir de cela, la **consommation en tourteaux de soja a été calculée en kg par animal et par an** en utilisant deux approches : **SoyaMax** basé sur les rations actuelles et **SoyaMin** qui représente une utilisation réduite du soja dans les rations.

Résultats

Les résultats pour SoyaMax et SoyaMin pour les différentes catégories d'animaux sont présentés dans le tableau 1.

Pour les **porcs conventionnels** (CON), SoyaMax est de 280 kg (SoyaMin 156 kg). Pour les porcs BIO, SoyaMax = SoyaMin et est de 56 kg. Pour les **poules pondeuses** CON SoyaMax est de 10 kg contre 9 kg en BIO. Il serait possible de le réduire à 6 kg en CON et BIO. SoyaMax pour les **poulets de chair** CON est de 12 kg contre 7 kg en BIO. Cette quantité est difficile à réduire que ce soit en CON ou en BIO.

Pour le ruminant, c'est-à-dire les **bovins**, SoyaMax est de 98 kg pour les **veaux de moins de 1 an** CON et SoyaMin pourrait être réduit à 0 kg. En BIO, les bovins allaitants ne sont pas alimentés avec du soja. **Les bovins âgés de 1 à 2 ans** en CONV consomment 219 kg de soja par animal et par an (SoyaMin de 33 kg). Pour les **vaches laitières** CON SoyaMax est de 287 kg et pourrait être réduit à 207 kg. **En BIO, les vaches laitières** consomment du soja seulement dans les rations hivernales, SoyaMax est de 90 kg et SoyaMin serait de 66 kg.

Ramené au nombre total d'animaux par catégorie élevés au Luxembourg en 2018, la **consommation en tourteaux de soja s'élève à 27 453 t**, ce qui représente 37 611 t de soja et 12 537 ha cultivés hors territoire. Comme le montre la Figure 1 ci-dessous, la **consommation des ruminants (bovins) représente 69 %** de la quantité de tourteaux de soja consommés. **Il serait nécessaire de cultiver 18 722 ha de soja au Luxembourg** (basé sur un rendement de 2 t/ha) pour subvenir aux besoins actuels (SoyaMax). La consommation des **vaches laitières compte pour 79.3 % du SoyaMax pour les ruminants** et 54.7 % du SoyaMax total.

Le **potentiel de réduction de la consommation totale a été estimé à 42.1 %**. Ceci représente un **SoyaMin total de 15 886 t** ou bien 21 764 t de soja et correspondrait à une surface cultivée de **10 879 ha au Luxembourg** (7 255 ha hors territoire).

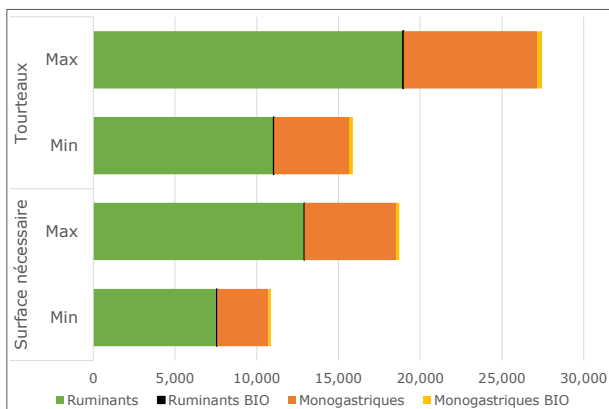


Figure 1 : Besoins en tourteaux de soja (t) et surface de production nécessaire (ha à 2 t/ha) en 2018 au Luxembourg selon la consommation actuelle (max) et le potentiel de réduction (Min).

Tableau 1 : Nombre d'animaux, SoyaMax et SoyaMin pour chaque catégorie d'animaux pour BIO et CON en 2018 au Luxembourg. ¹SoyaEx: tourteaux de soja 44% pour CON et équivalent soja déshuilé, toasté pour BIO. ²Demande négligeable. ³Nombre de portées par an (CON) = 2.35 (KTBL 2018). ⁴Passages par an (CON) = 2.85 (KTBL 2018). ⁵Passages par an (CON) = 7.6 (KTBL 2018); BIO = 4 (déclarations agriculteurs).

Catégorie d'animaux	Total	BIO	CON	BIO	CON	BIO	CON
	Nombre d'animaux			SoyaMax ¹		SoyaMin	
				kg animal ⁻¹ an ⁻¹		kg animal ⁻¹ an ⁻¹	
Porcs	91,745	892	90,853	56	280	56	156
Porcelets < 8 kg ²	10,266	37	10,229	.	.	.	.
Porcelets 8-30 kg ³	19,241	250	18,991	.	46	.	34
Porcs engraissement > 30 kg ⁴	56,147	514	55,633	.	99	.	53
Truies	6,091	91	6,000	.	134	.	68
Poules pondeuses	101,376	16,213	85,163	9	10	6	6
Poulets de chair⁵	21,471	15,105	6,366	7	12	7	12
Bovins < 1 an	48,967	1,057	47,910	.	98	.	.
Veaux de boucherie	4,468	286	4,182	.	49	.	.
Autres veaux	44,499	771	43,728	.	49	.	.
Bovins 1-2 ans	43,052	659	42,393	.	219	.	33
Bovins mâles de boucherie	7,488	67	7,421	.	219	.	33
Autres bovins mâles	3,784	84	3,700	.	.	.	.
Bovins femelles de boucherie	2,326	36	2,290	.	.	.	.
Autres bovins femelles	29,454	472	28,982	.	.	.	.
Bovins > 2 ans	104,074	2,334	101,740	90	288	66	207
Taureaux	3,282	152	3,130	.	.	.	.
Génisses	22,117	475	21,642	.	.	.	.
Vaches laitières	52,645	603	52,042	90	288	66	207
Vaches allaitantes	26,030	1,104	24,926	.	.	.	.

Conclusions et leviers d'action

- Consommation actuelle de **27 453 t** de tourteaux de soja mais **potentiel de réduction de 42.1 %**.
- **Profiter de la ressource en herbe/luzerne au LUX** pour couvrir les besoins en protéine **des bovins**.
- Remettre en question **l'intensité de l'élevage et les niveaux de production**.
- Encourager la **conversion à l'agriculture biologique** (consommation plus faible en soja) et **l'autosuffisance protéique** des élevages.
- Considérer **d'autres sources de protéines** (PDT, farines de poisson, produits laitiers).
- Développer la **production nationale de soja** (autonomie à 17 % pour SoyaMax et **29 % pour SoyaMin**).
- Besoin de soutien financier et de reconnaissance pour le « **Soja made in Luxembourg** ».
- **Développement d'infrastructure de transformation** à l'échelle nationale et de la grande région.
- **Prise de conscience des consommateurs** et réduction de la consommation de produits animaux.
- Fort besoin de **collaboration entre les différents acteurs** de la filière et **rôle de la politique** pour élaborer de nouvelles **stratégies protéiques**.
- **Rôle modèle de l'agriculture biologique** pour atteindre une plus forte autosuffisance en soja au Luxembourg, comme base pour une stratégie protéique nationale.

Références

- KTBL (ed) (2018) *Betriebsplanung Landwirtschaft 2018/19: Daten für die Betriebsplanung in der Landwirtschaft*, 26. Auflage
- Service d'Economie Rurale (2019a) *Rapport d'activité 2018*. Luxembourg
- Zimmer S, Leimbrock-Rosch L, Hoffmann M, Keßler S (2021) *Current soybean feed consumption in Luxembourg and reduction capability as a basis for a future protein strategy. Organic Agriculture*. 10.1007/s13165-020-00339-7.

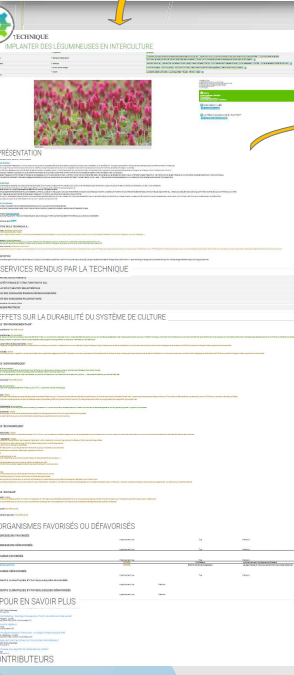
Un outil de **capitalisation** et de **partage des connaissances** pour accompagner la **conception de systèmes agroécologiques** ; application pour **l'autonomie protéique des élevages et des territoires**

Gentiane Maillet¹, Paola Salazar¹, Marie-Hélène Jeuffroy¹, Matthieu Hirschy²
¹ UMR Agronomie, INRAE, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, 78850 Thiverval-Grignon, France
² ACTA, pôle Agroécologie, systèmes et durabilité, 149 rue de Bercy 75012 Paris, France

Une base de connaissances



Page de recherche et critères de tri



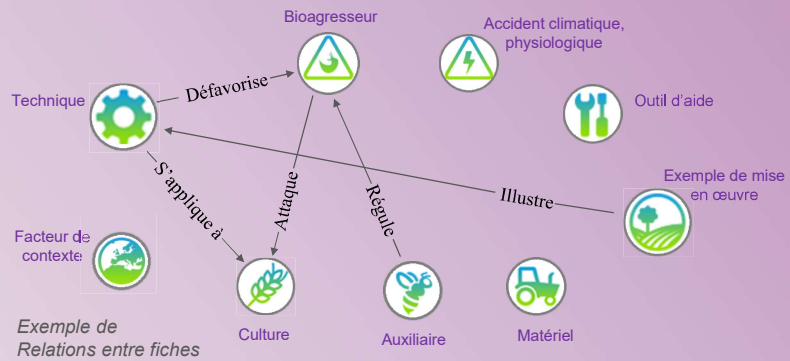
Fiche Technique



Fiche Exemple de mise en œuvre

Une diversité de connaissances utiles à la conception :

Organisées en thématiques et décrites sous forme de fiches **synthétiques** reliées entre elles :



- ▶ **Co-produites**, hybridant des savoirs scientifiques et des savoirs empiriques
- ▶ **Evolutives** et mise en débat dans le forum
- ▶ **Contextualisées** via des retours d'expériences

▶ **Mobilisables** pour l'animation et l'accompagnement des démarches de conception de systèmes

Une traque « passive » par :

- ▶ Le repérage de **pratiques innovantes** ou originales
- ▶ Le partage d'expériences et de savoir-faire dans le forum
- ▶ Des **échanges** sur les conditions de mise en œuvre de ces pratiques

Une traque « active » par :

- ▶ L'identification de **trous de connaissances**
- ▶ L'initiation de discussions sur des **sujets à explorer**



Un forum



Accueil du forum

Page de discussion



ACTIVITE BIOLOGIQUE ET TENEURS EN COMPOSES PHENOLIQUES D'EXTRAITS D'UNE PLANTE AFRICAINE : *PILIOSTIGMA RETICULATUM* (DC.) HOCHST (CAESALPINIACEAE)

VIDÉO DISPONIBLE
CLIQUEZ ICI

S. I. M. DIENG¹, C. MATHIEU^{2,3}, M. SÈNE⁴, K. BADJI-DIATTA¹, A. SARR¹, A. D. FALL¹

Piliostigma reticulatum (Caesalpinaceae) est une légumineuse bien connue des tradipraticiens du Sénégal où les feuilles et les écorces sont souvent utilisées contre plusieurs affections comme l'ulcère, la syphilis, les maux de dents, la diarrhée etc. L'objectif de cette étude était d'évaluer les teneurs en phénols totaux et en tanins condensés ainsi que l'activité biologique d'extraits de la plante

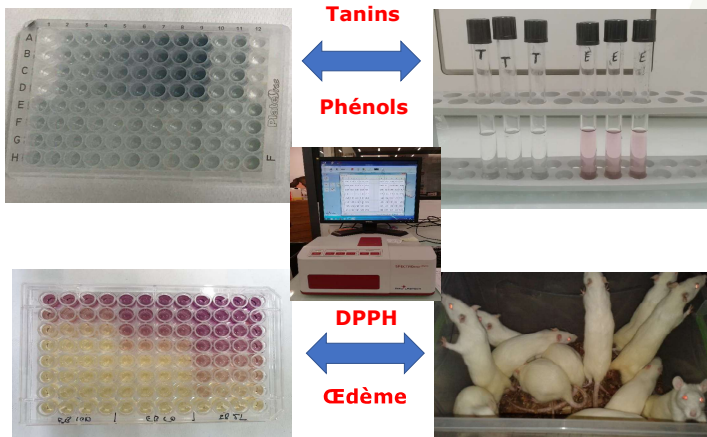
MATERIEL ET METHODES

Décoction et Colonne de silice

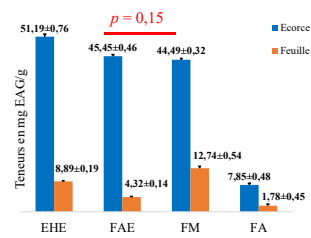
- Phénols : Folin Ciocalteu
- Tanins : Test d'hydrolyse
- Activité biologique

Antioxydante
DPPH, CUPRAC

Anti-inflammatoire
œdème induit /
carrhégenine 1% s/c rats



RESULTATS

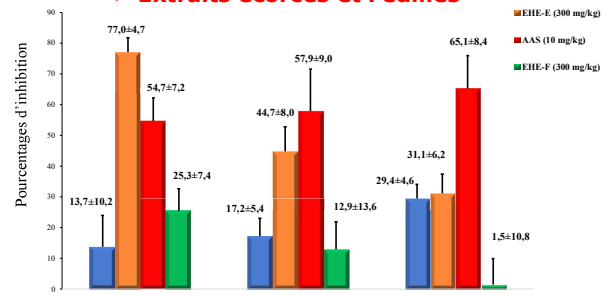


TENEURS EN TANINS CONDENSES

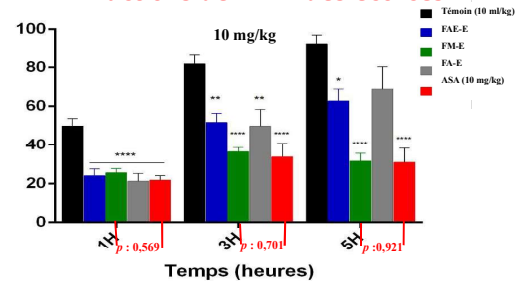
Echantillon	Pourcentages (%)	
	Feuilles	Ecorces
EHE	0,15 ± 0,01	72,18 ± 0,01
FAE	0,13 ± 0,02	26,57 ± 0,02
FM	0,08 ± 0,00	56,58 ± 0,01
FA	0,05 ± 0,00	3,30 ± 0,00

ACTIVITE ANTI-INFLAMMATOIRE

➤ Extraits écorces et Feuilles

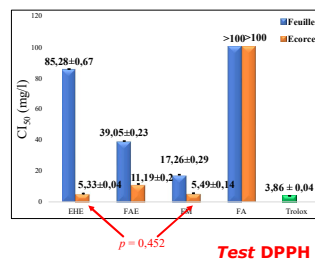


➤ Fractions de l'EHE des écorces



Echantillons	CR ₅₀ (mg/l)	
	Feuilles	Ecorces
EHE	6,22 ± 0,14	0,46 ± 0,05
FAE	5,37 ± 0,16	1,35 ± 0,11
FM	3,04 ± 0,21	0,77 ± 0,01
FA	> 30	> 30
Trolox	0,37 ± 0,01	

Test CUPRAC p = 0,278



EHE : Extrait hydro-éthanolique ; FAE : Fraction d'Acétate d'Ethyle ; FM : Fraction de Méthanol ; FA : Fraction Aqueuse

Conclusion

Les composés responsables de l'activité biologique des écorces seraient plus concentrés dans la fraction de méthanol et semblent être constitués majoritairement de tanins condensés.

Mots-clés : *Piliostigma reticulatum*, activité anti-inflammatoire, activité antioxydante, tanins condensés

Développement d'un dessert végétal innovant à base de légumineuses (bébés de 10 à 18 mois)

VIDÉO DISPONIBLE
CLIQUEZ ICI

Marie Dufrechou¹, Edmée Bertin^{1,2}, Fanny Thomas²

1. USC 1422 GRAPPE, Ecole Supérieure d'Agricultures (ESA), INRAE, SFR QUASAV, 55 rue Rabelais, 49007 Angers, France

2. GRANEM, no7456, UNIV Angers, SFR Confluences, Engineering school POLYTECH ANGERS, Health campus, 16 Boulevard Daviers, 49 045 Angers, France

Contact : m.dufrechou@groupe-esa.com / fanny.thomas@univ-angers.fr

PROJET ET ATTENTES

- Etude réalisée dans le cadre des projets BBSAIN (Bébé et Santé Alimentaire, Innovations et impact des Ingrédients Naturels) et de la chaire AAPRO (Avantages et Acceptabilité des protéines alternatives)
- Bout : Développement d'un produit innovant et sain de type « encas sucré » à partir de protéines végétales (exempt de protéines animales) à destination des bébés de 10 à 18 mois (babyfood).

OBJECTIFS ET DEMARCHE

- 1/ Une **étude de marché** en France et à l'international
- 2/ Les **résultats d'attentes des parents** concernant les produits innovants babyfood de type encas sucrés.
- 3/ Une **formulation de trois produits innovants** ainsi que les analyses physico-chimiques mises en place afin de caractériser les produits.



1. ETUDE DE MARCHÉ EN FRANCE ET A L'INTERNATIONAL

Analyse de **15 marques** (4 marques françaises et 11 marques internationales (USA, Canada, Suisse et Pays-Bas)) sur **61 références de produits sucrés à base de protéines végétales** de type encas/dessert ou petit déjeuner babyfood.



France	USA	Canada	Suisse	Pays-Bas
Farine de riz	Farine d'avoine	Farine d'avoine	Flocons d'avoine	Flocons d'avoine
Farine de quinoa	Graines de chia	Farine de lentilles corail	Riz complet	Semoule de riz
Farine de blé	Protéines de pois	Farine de pois chiches	Blé d'épeautre	Semoule de maïs
Farine d'avoine	Avoine	Amarante	Millet	Farine de quinoa
Farine d'orge	Farine de pois chiche	Farine de quinoa		Quinoa
Farine de seigle	Quinoa	Protéines de pois		Pois
Farine de maïs	d'amande	Farine de lin		Farine de millet
		Farine de riz		Farine de sorgho
		sésame		
		Riz blanc et riz complet		
		Farine de pois chiche		
		Semoule de maïs		
		Semoule de maïs		
		Farine de cacahuète		

Grâce à ces 2 études → orientation des produits innovants à tester

- 1/ le choix des protéines végétales :
 - Le pois chiche, le pois
 - La spiruline
- 2/ le type de produit :
 - Purée de fruits et dessert végétal

- Protéines végétales dans les encas babyfood beaucoup plus présentes à l'international
- Protéines extraites d'algue (spiruline) non présentes sur le marché babyfood = constitue une opportunité d'innovation très intéressante.

2. ATTENTES DES PARENTS (QUESTIONNAIRES/ENTRETIENS)

Etude réalisée avec :

- un questionnaire auprès de 600 parents européens dont 200 parents français de bébé de 10-18 mois,
- des entretiens individuels (N=9). Les résultats de cette recherche ciblent les parents français.

Pour les 10-17 mois	Textures recherchées	Goûts appréciés actuellement	Encas donnés actuellement	Valeurs recherchées par les parents	Goûts à découvrir (les % de oui les plus élevés)
France	1- Qui fond dans la bouche 2- Moelleux 3- Mou	1- Fraise 2- Banane 3- Pomme	1- Desserts lactés 2- Compotes en pot 3- Biscuit	1- Apporte une teneur importante en F&L 2- Aide à assurer l'apport journalier en fibres 3- Aide à assurer l'apport journalier en minéraux et vitamines	1- Papaye 2- Grenade et cassis 3- Figue et goyave

- ✓ En France, l'étude a permis de montrer que les attentes des parents portent :
 - le produit: Dessert et compote de fruits
 - la texture : molle
 - le goût : fruits rouges (fraise, cassis, framboise), pomme

En complément, un deuxième questionnaire auprès de 200 parents cibles, a révélé que **70,5%** des parents seraient intéressés par des babyfood avec des alternatives aux protéines animales. Les raisons évoquées sont : des ingrédients plus sains et la découverte de nouvelles saveurs; bien-être animal; diversifier les protéines dans l'alimentation ; des ingrédients naturels et responsables.

Afin de vérifier si notre proposition convient aux attentes, parmi les 70,5% parents favorables aux protéines alternatives, **82%** seraient intéressés pour faire découvrir le produit formulé (une compote de fruits mélangée à de la spiruline) à leurs bébés.

3. FORMULATION DE PRODUITS A BASE DE PROTEINES VEGETALES ET ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

1 Purée de pomme-ramboise-spiruline

Composition produit / Formulation	
• 80% de purée de pommes variété Gala, 13 à 19 % de purée de framboises, 1 à 7% de spiruline (SensNat)	
• Broyage fin et homogène/ Filtration/ mélange/ pasteurisation (20 min, 95°C)	
Analyses physico-chimiques (moyenne et écart type)	
pH pHmètre, SI Analytics	4,34 ± 0,01
SSC réfractomètre, Atago	14,77 ± 0,06 °Brix
Colorimétrie Colorimètre, Konica Minolta	L* : 20,64 ± 0,89 a* : 3,24 ± 0,16 b* : 8,50 ± 0,37
Extrait sec Etuve 105°C, 24h	85,2 ± 0,03%
Teneur en protéines méthode Kjeldahl	0,963 ± 0,056 g/100g
Choix: purée de fruits à 2 % spiruline	
- Critères physico-chimiques	
- Critères visuels/gustatifs : au-delà de 2% de spiruline, goût fruité masqué, couleur brune très marquée	
- Critère réglementaire: quantité maximale autorisée pour la consommation de spiruline par les enfants est de 1 à 2 grammes par jour	



Purée de pomme-ramboise-spiruline (80% pomme, 18% framboise, 2% spiruline)

20%



3 Dessert végétal fruité

Analyses physico-chimiques (moyenne et écart type)		
Produit	Dessert végétal fruité	P'tit Brassé Nestlé saveur framboise
pH pHmètre, SI Analytics	4,24 ± 0,02	4,24 ± 0,02
SSC réfractomètre, Atago	10,5 ± 0,1 °Brix	12,2 ± 0 °Brix
Extrait sec Etuve 105°C, 24h	87,0 ± 0,2%	82,6 ± 0,1%
Teneur en protéines méthode Kjeldahl	1,80 ± 0,06 g/100g	3,10 ± 0 g/100g

2 Dessert végétal à partir d'eau de pois chiche et d'isolat de pois

Composition produit / Formulation	
Eau de pois chiche (Trempage 24h, Egouttage, broyage 15-5000tr/min, cuisson 30min-95°C, filtration)	
2% Isolat de pois (min. 83% de protéines, Nutralys, Inveja)	
Ferments lactiques, sucre, arôme vanille	
Analyses physico-chimiques (moyenne et écart type)	
pH pHmètre, SI Analytics	4,25 ± 0,02
SSC réfractomètre, Atago	10,70 ± 0,44 °Brix
Colorimétrie Colorimètre, Konica Minolta	L* : 64,50 ± 0,43 a* : -1,66 ± 0,25 b* : 10,39 ± 0,43
Extrait sec Etuve 105°C, 24h	84,0 ± 0,4%
Teneur en protéines méthode Kjeldahl	2,019 ± 0,059 g/100g

- Pas de différence significative entre les valeurs de pH
- Teneur en sucres plus faible dans le dessert végétal
- Teneur en protéines significativement différente MAIS notre produit peut se rapprocher de produits tels que les brassés végétaux de Good Goût (exemple au lait d'amande : 1,6 g/100g)
- Résultats préliminaires d'évaluation de la digestibilité *in vitro* encourageants (non présentés)

4. CONCLUSION & PERSPECTIVES

- ✓ Fort potentiel d'innovation dans le domaine du babyfood pour les produits « encas sucrés » sans protéines animales
- ✓ Faisabilité technique et développement de produits babyfood (cible 10-18 mois) de type « encas sucrés » à base de légumineuses.
- ✓ Fortes contraintes liées au développement de produits babyfood (réglementation, composition nutritionnelle...) → validation/optimisation indispensables telles que:
 - déficience en certains acides aminés essentiels des légumineuses
 - présence ou absence de facteurs antinutritionnels (limitation possible via le process appliqué)
 - évaluation de la qualité nutritionnelle (digestibilité de ces produits à base de protéines végétales).

Valeurs nutritionnelles de différents Tourteaux de Soja expeller français chez le poulet de chair

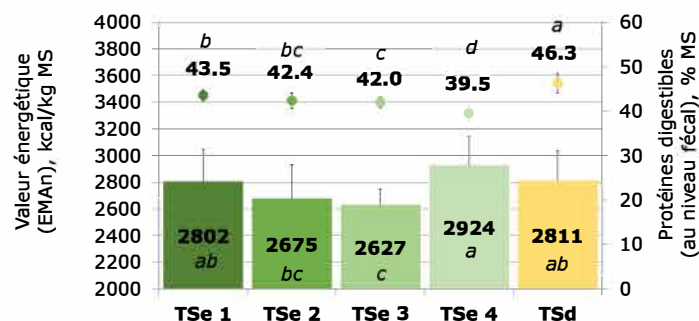
Danel J,¹, Tormo E,², Traineau M,¹, Quinsac A,³, Peyronnet C,², Vilarriño M,¹

En France, les volumes de Tourteau de Soja partiellement déshuilé obtenu après décorticage et cuisson-pression des graines et appelé « expeller » (TSe) augmentent, du fait de la mise en place de nouvelles unités de trituration de soja de petite et moyenne capacités ces dernières années. L'objectif de l'étude était de produire, pour les fabricants d'aliments du bétail, des valeurs nutritionnelles de référence et de montrer des exemples de la variabilité existante en testant plusieurs lots provenant de différentes usines françaises.

Composition Tourteaux de Soja, % MS	TSe1	TSe2	TSe3	TSe4	Tsd
MS (avant analyse), %	91,8	89,3	90,8	90,3	85,8
Matières minérales	6,0	6,2	6,3	5,9	6,9
Protéines DUMAS (Nx6,25)	50,7	49,9	49,5	46,3	52,1
Teneur en protéines solubles KOH	34,5	35,0	29,0	35,1	35,3
Solubilité des protéines KOH, %	68	70	59	76	68
Lysine totale	2,88	2,82	2,90	2,80	3,13
Thréonine totale	1,93	1,86	1,91	1,85	2,09
Méthionine + Cystine totales	1,41	1,41	1,20	1,34	1,53
Tryptophane total	0,68	0,68	0,63	0,62	0,74
Cellulose brute	4,9	3,8	6,1	5,2	3,4
NDF	12,8	12,4	15,2	10,6	11,7
ADF	5,7	4,5	7,1	5,6	4,3
ADL	0,7	1,4	1,5	4,1	1,2
Parois	16,6	16,6	19,0	18,7	16,4
MGh	9,3	11,9	9,9	14,2	4,8
Sucres totaux	9,8	10,9	9,7	10,0	11,4
Energie brute, kcal/kg MS	5099	5188	5085	5225	4812

Avec TSe : Tourteau de Soja expeller ; Tsd : TS déshuilé ; MS : Matière Sèche ; N : Azote ; NDF : Fibres insolubles dans le détergent neutre ; ADF : Fibres insolubles dans le détergent acide ; ADL : Lignine ; Parois : Parois végétales insolubles dans l'eau ; MGh : Matière Grasse (analyse après hydrolyse)

Valeur énergétique et teneur en protéines digestibles des Tourteaux de Soja chez le poulet



Teneurs digestibles au niveau iléal, % MS	TSe 1	TSe 2	TSe 3	TSe 4	Tsd
Protéines	41,5	41,0	42,1	38,0	45,2
Lys	2,51	2,37	2,47	2,45	2,82
Thr	1,61	1,35	1,62	1,49	1,72
Met + Cys	1,06	1,00	0,93	1,05	1,16
Trp	0,60	0,57	0,55	0,54	0,65

a, b, c : des lettres différentes indiquent des moyennes significativement différentes (Méthode des contrastes, $P < 0,05$).

Le Tsd testé comme référence a une digestibilité des acides aminés conforme aux valeurs du TS 48 des tables (Feedtables, 2017), mais une valeur énergétique supérieure (+ 251 kcal/kg MS).

Les TSe ont une valeur énergétique (EMAN) supérieure à la référence TS48 du fait des teneurs en matière grasse importantes, mais ont des teneurs en protéines et en acides aminés digestibles inférieures. Les résultats obtenus dans cet essai montrent que les TSe métropolitains disponibles sont des sources de protéines intéressantes avec des niveaux de digestibilité satisfaisants et des valeurs énergétiques élevées pour certaines origines.

• Matériel et méthodes

Matières premières : 4 lots de TSe et 1 lot de TS déshuilé (Tsd)

Animaux : 1 essai avec 72 poulets à croissance rapide (♂ Ross PM3)

Mesures :

- ✓ Digestibilités apparentes de l'énergie et de la protéine au niveau fécal mesurées par individu
- ✓ Digestibilités apparentes de la protéine et des acides aminés (AA) au niveau iléal mesurées sur un pool de contenus iléaux par tourteau

• Résultats

Profil chimique : le lot de TSe4 se différencie des autres TSe (- protéines, + MG)

Valeur énergétique : (Energie Métabolisable Apparente à bilan azoté nul ou EMAN)

- ✓ Variable (écart max ~300 kcal/kg MS)
- ✓ TSe 4 a la valeur la plus élevée, TSe 1 non statistiquement différent mais écart > 100 kcal/kg MS par rapport à TSe 2 et 3
- ✓ TSe 1 similaire à Tsd et TSe 4 supérieur

Digestibilité des protéines : (au niveau fécal)

- ✓ Les 4 TSe sont équivalents statistiquement (teneurs en protéines différentes donc teneurs en protéines digestibles différentes (voir graphique))
- ✓ Tsd significativement supérieur ($P < 0,05$)

Teneurs en AA digestibles :

Valeurs présentées uniquement pour Lysine (Lys), Thréonine (Thr), Méthionine+Cystéine (Met+Cys) et Tryptophane (Trp)

- ✓ Parmi les TSe, TSe 1 a toujours les valeurs les plus élevées (sauf Thr, similaire à TSe 3)
- ✓ La hiérarchie peut être différente entre les autres TSe selon l'AA d'intérêt

Développement d'outils sensoriels pour la caractérisation d'extraits protéiques de légumineuses

Corinne Patron¹, Céline Brasse¹, Elisabeth Bardonnaud², Alice Seger³, Isabelle Maître¹

1: Ecole Supérieure d'Agricultures (ESA), USC 1422 GRAPPE, INRAE, SFR 4207 QUASAV, Angers, France; 2: Evidence Aromatique, Plaisir, France; 3: INVEJA, Haute Goulaine, France

L'utilisation de plus en plus fréquente d'extraits protéiques de légumineuses en alimentation humaine s'accompagne d'une exigence de qualité sensorielle. Afin de développer des produits qui plaisent aux consommateurs, les entreprises ont besoin d'identifier les caractéristiques sensorielles des produits enrichis en protéines végétales.

L'objectif du projet était de construire des outils méthodologiques adaptés à la caractérisation sensorielle d'extraits protéiques de pois, de lupin et de soja : un langage sensoriel et un panel expert entraîné.

Références

- Identification des molécules aromatiques des légumineuses d'après la littérature.
- Préparation de références aromatiques (une molécule diluée à une concentration à définir)

Produits

- Sélection de matières premières de l'espace soja (3) – lupin (6) – pois (4) : farines, concentrés, isolats.
- Sélection de la matrice d'application des protéagineux : purée de carottes

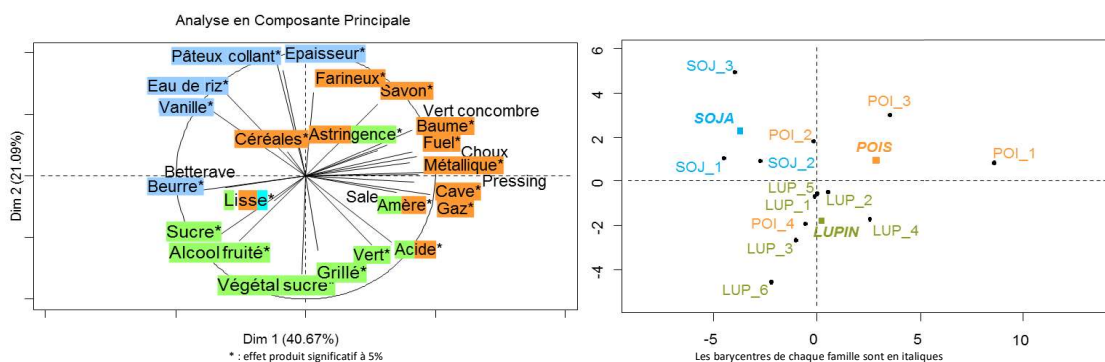
Entraînement

- Mise au point de la liste de descripteurs par le panel expert
- Entraînement du panel expert au cours de 39 séances d'une heure 30

Caractérisation sensorielle

- 14 juges experts
- 32 descripteurs de saveurs (6), arômes (22) et texture (4)
- 13 produits dégustés 2 fois.
- Laboratoire d'analyse sensorielle ESA

TYPE DE FARINE	Code
Farine de lupin blanc	LUP_1
Farine de lupin blanc délipidée	LUP_2
Farine de lupin blanc délipidée concentrée	LUP_3
Farine de lupin délipidée	LUP_4
Farine de lupin toasté	LUP_5
Concentré de protéines de lupin bleu	LUP_6
Farine de soja déshuilée	SOJ_1
Farine délipidée de soja	SOJ_2
Isolat de protéines de soja	SOJ_3
Concentré de protéines de pois	POI_1
Isolat de protéines de pois	POI_2
Isolat de protéines de pois	POI_3
Concentré de protéines de pois	POI_4



La carte sensorielle sépare bien les trois familles de produits. 16 attributs permettent d'expliquer les différences entre les types de farines de pois, soja et lupin. Les ingrédients issus du lupin sont caractérisés par des notes verte, végétal sucré et alcool fruité. Ceux issus du pois sont caractérisés par des notes céréales, verte, végétal sucré et à moindre intensité cave, gaz, fuel, baume, pressing et savon. Les ingrédients issus du soja sont caractérisés par des notes eau de riz, vanille, beurre, alcool fruité, céréales et végétal sucré.

La mise au point d'un langage sensoriel spécifique aux extraits protéiques de pois, lupin et soja permet aux chercheurs et aux entreprises de mesurer l'impact de ces extraits dans les produits alimentaires. Ces outils rendront possible l'utilisation d'une stratégie de formulation de congruence sensorielle ou de masquage sensoriel.

Quelle diversité de chaînes de valeur des légumineuses dans l'UE? Analyse de cas d'études du projet H2020 LegValue.

• Muel F. ¹, Smadja T. ²

• ¹ Terres Inovia, Paris (France), ² Terres Univia, Paris (France)

INTRODUCTION ET OBJECTIF

L'objectif du projet H2020 LegValue est de contribuer au développement de systèmes agricoles et de chaînes de valeur de légumineuses, à la fois durables et compétitifs dans l'UE.

En étudiant un échantillon de 27 chaînes de valeur reflétant la diversité du marché, il vise à démontrer la valeur ajoutée de diverses chaînes de valeur de légumineuses et à fournir un éventail de solutions pour améliorer l'intérêt économique de chaque acteur impliqué dans les chaînes de valeur à utiliser des légumineuses.

Une première étape du projet analyse comment les légumineuses sont actuellement valorisées dans ces différents cas d'études.

METHODOLOGIE

Une enquête qualitative, menée auprès de 127 acteurs dans les 27 cas d'études, a porté sur les aspects institutionnels, techniques et organisationnels des activités de ces acteurs dans leurs chaînes de valeur de légumineuses.

Les données recueillies ont été analysées via:

- une analyse factorielle pour obtenir une typologie de la chaîne de valeur;
- une analyse croisée pour caractériser les comportements des parties prenantes dans chaque type de chaîne de valeur.

PRINCIPAUX RESULTATS

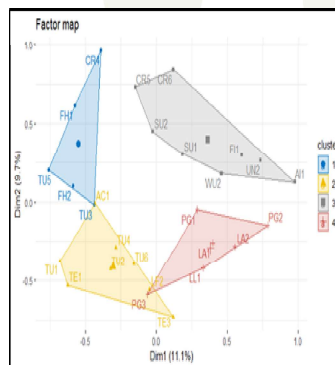
a) Typologie de chaînes de valeur

Les 27 chaînes de valeur sont classées en 4 types principalement en fonction:

- du type de débouché (alimentation humaine ou animale),
- des perceptions des acteurs sur le fonctionnement des marchés,
- des perceptions sur les échanges d'informations entre acteurs dans leurs chaînes de valeur.

T1 : - Perceptions négatives,
- Echanges d'informations inefficaces
- Déséquilibres dans les relations
- Orienté vers l'alimentation humaine et animale

T2 : - Faible satisfaction sur les marchés
- Orienté vers l'alimentation animale et l'exportation



T3 : - Echanges d'informations efficaces
- Orienté vers l'alimentation humaine

T4 : - Perceptions positives des marchés
- Orienté vers l'alimentation humaine ou animale

b) Principales caractéristiques des chaînes de valeur

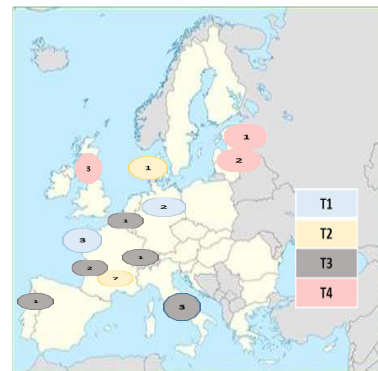
T1	CR4/TU3/FH1/FH2/TU5 Pois, féverole, mix d'espèces <ul style="list-style-type: none"> - Le plus souvent lancée par les agriculteurs - Motivations différentes des acteurs - Contractualisation peu fréquente avec les agri - Collecteurs = principaux fournisseurs des transformateurs 	T3	SU1/SU2/FI1/AI1/WU2/UN2/CR5/CR6 Pois chiche, soja, lentil, mix d'espèces <ul style="list-style-type: none"> - Le plus souvent lancée par les services de vulgarisation - Motivation économique partagée par les acteurs - Importance majeure accordée aux légumineuses - Contractualisation fréquente entre agri et transformateurs
T2	AC1/TU1/TU2/LF2/TU4/TU6/TE1/TE3 Mix d'espèces, féverole, soja, lentille, lupin, luzerne <ul style="list-style-type: none"> - Le plus souvent lancée par les transformateurs - Motivation économique chez les collecteurs et les transformateurs, pas chez les agri - Collecteurs = principaux fournisseurs des transformateurs - Transformateurs avec stratégies d'import/export de légumineuses 	T4	PG1/PG2/PG3/LA1/LA2/LL1 Pois, féverole <ul style="list-style-type: none"> - Le plus souvent lancée par des collecteurs ou des traders - Motivation économique partagée par les acteurs - Importance mineure des légumineuses pour les acteurs - Contractualisation fréquente entre agri et collecteurs

c) Discussion

Les types T3 et T4 – caractérisés par deux manières distinctes de valoriser les légumineuses – sont vus comme des modèles de réussite de chaînes de valeur:

- La T3 concerne les légumes secs et le soja destinés à l'alimentation humaine, le plus souvent issus de l'agriculture biologique, et subissant un certain degré de transformation.
- La T4 concerne le pois et la féverole destinés à l'alimentation humaine ou animale, le plus souvent exportés, et subissant une transformation minimale.

Les acteurs des chaînes de valeur de type T1 gagneraient à s'inspirer des schémas de développement des chaînes de valeur de type T4. Et ceux des chaînes de valeur de type T2, à s'inspirer des chaînes de valeur de type T3 ou T4, en fonction des stratégies des transformateurs et des espèces de légumineuses concernées.



CONCLUSION

Les légumineuses sont valorisées à travers 4 types de chaînes de valeur, chacun caractérisé par des comportements bien identifiés des agriculteurs, collecteurs et transformateurs. Les chaînes de valeur axées sur l'alimentation humaine, avec un lien étroit entre les agriculteurs et les transformateurs, semblent être celles qui fonctionnent le mieux. Lorsqu'elles sont axées sur l'alimentation animale, les stratégies des collecteurs vis-à-vis des agriculteurs et des débouchés sont essentielles.

Production et marchés des légumineuses dans l'UE (projet H2020 LegValue)

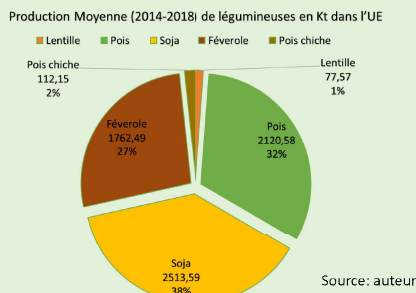
• Abdoulaye TRAORE¹, Bruno KEZEYA², Tiana SMADJA¹
 • ¹Terres Univia, Paris (France), ²Fachhochschule Südwestfalen, Soest (Allemagne)

• **Contexte et objectif** : Le poster présente les principaux éléments d'un rapport d'analyse de marchés des légumineuses au niveau de l'UE fait dans le cadre du projet H2020 LegValue. L'analyse s'intéresse aux flux des graines à l'intérieur et à l'extérieur de l'UE, les espèces étudiées étant le pois, la féverole, le soja, la lentille et le pois chiche. Cette analyse de marché vise à aider les acteurs des secteurs légumineuses à commercer plus efficacement et à augmenter ainsi la production de légumineuses dans l'UE.

• **Matériel et Méthodes** : Une enquête méthodologique mixte, des analyses quantitatives et qualitatives ont été entreprises dans cette étude. Pour faire la description quantitative du marché des légumineuses dans l'Union Européenne, nous avons exploité des références internationales (Eurostat, ITC, et FAO), des bases de données nationales (Destatis, AMI, BLE, OVID, UKtradeinfo, Franceagrimer, ISTAT, ISMEA, MAPA), des données provenant des organismes professionnels comme Terres Univia et des sites internet nationaux. La période considérée dans l'étude s'étend de 2014 à 2018. Une analyse qualitative basée sur des interviews d'experts a été réalisée pour compléter ces données sur le marché des légumineuses dans l'Union Européenne à 28 (incluant le Royaume Uni).

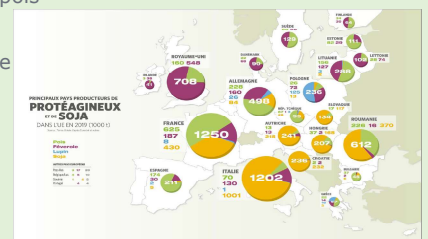
Résultats :

Production moyenne (2014-2018) dans l'UE



Principaux producteurs et tendances dans l'UE

- **Allemagne** : Féverole et pois
- **France** : Pois et soja
- **Lituanie** : Pois et Féverole
- **Italie** : Soja
- **Royaume Uni** : Féverole
- **Roumanie** : Soja et Pois



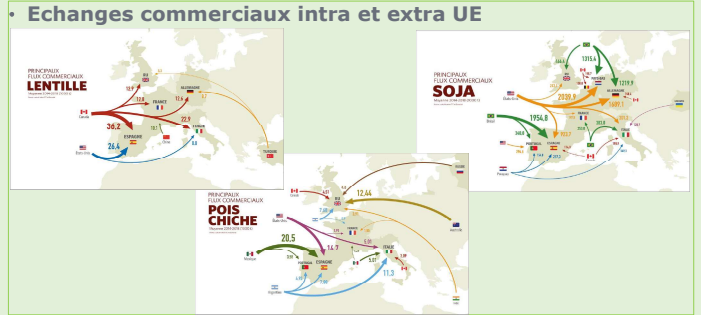
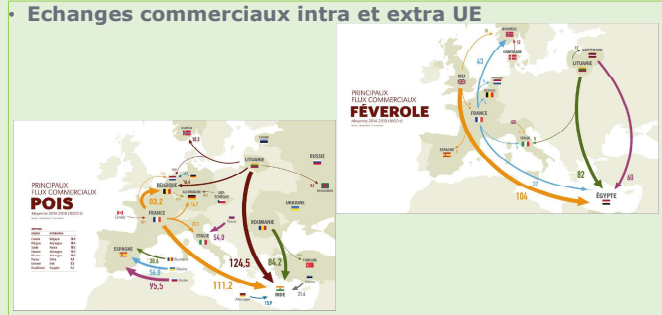
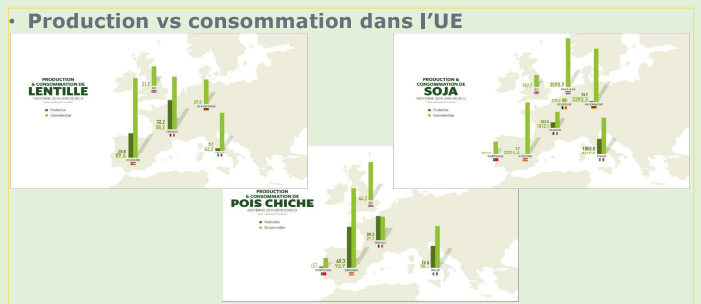
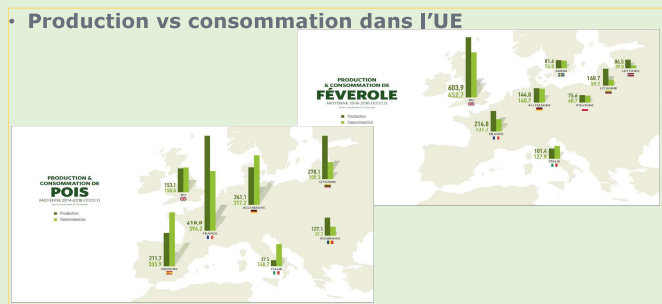
2 profils de légumineuses

➤ **Productions exportées : Pois (sauf Belgique et Espagne), féverole**

- Cultures « majeures » en surface et volume de production
- Orientées principalement vers le marché international
- Consommation humaine du pois en croissance dans l'UE
- Peu ou pas de segmentation de débouchés

➤ **Importation : soja, lentille et pois chiche**

- Soja : Cultures « majeures » avec cependant des productions largement en dessous de la demande intérieure
- Lentille et Pois Chiche : production faible dans un marché en croissance continue
- Segmentation de l'alimentation humaine (lentille et pois chiche) et de l'alimentation animale



Conclusion/enseignements :

Production importante de légumineuses (pois et féverole) à rendre plus compétitive pour accroître les exportations. Besoin d'investir dans les infrastructures de transformation du pois destiné à l'alimentation humaine. Défi de répondre à la demande intérieure en augmentation par l'organisation et la structuration des moyens d'approvisionnement (production et commercialisation).

Utilisation de tourteaux de soja expeller dans un élevage de porcs du Sud-Ouest en démarche de fabrication d'aliment à la ferme (FAF)



• Alibert L.¹, Quinsac A.², Tormo E.³, Labrousche S.⁴, Vernet M.⁵



VIDÉO NON DISPONIBLE

Les tendances actuelles de consommation indiquent une demande croissante pour les produits sous signes de qualité. Ces évolutions se traduisent notamment par le développement de l'utilisation de matières premières non OGM et françaises dans les filières animales. Les filières de qualité porcs du sud-ouest sont particulièrement intéressées par l'utilisation de tourteau de soja expeller produit selon la charte "Soja de France" par l'usine Sojalim située à Vic-en-Bigorre. Ce tourteau de soja expeller, obtenu par pression après décorticage partiel, titre 47,5 % de protéine brute et 8,5 % de matière grasse.

Dans ce contexte, un essai de démonstration a été conduit dans un élevage naisseur engraisseur de 300 truies, fabriquant d'aliment à la ferme et adhérent à la coopérative FIPSO.

Cet essai a pour objectif de promouvoir l'utilisation de ce tourteau de soja expeller, en démontrant la facilité de sa mise en œuvre en fabrication d'aliment à la ferme, avec des formules riches en maïs, tout en conservant les performances technico-économiques de l'élevage dans la durée.

Tableau 1 : Formules d'aliments mises en places

	2 AGE	NOURRAIN	CROISSANCE	FINITION
MAIS Humide eq sec		46,0	55,0	60,5
MAÏS SEC	28,0			
ORGE	20,0	7,0	3,2	
BLE	20,0	16,5	14,0	12,5
PULPE BETTERAVE	3,0		0,0	
TT SOJA EXPELLER	20,8	16,0	10,4	6,0
TT TOURNESOL HP	2,0	5,0	6,9	9,0
TT COLZA		6,0	7,3	9,0
HUILE	0,2			
ALIMENT MINERAL	6,0	3,5	3,1	3,0

• Résultats techniques

L'élevage support n'ayant pas la possibilité de tester deux aliments en contemporain, les performances obtenues ont été comparées à celles de la GTE (Gestion Technico Economique) de l'élevage sur les périodes 2018/2019 et 2017/2018 (tableau 2).

Avec l'utilisation de tourteau de soja expeller, les performances de croissance en engraissement ne se sont pas dégradées.

Par rapport aux périodes différentes l'indice de consommation était également semblable. La mortalité et le poids vif à l'abattage n'étaient pas différents.

Le taux de muscle des pièces (TMP) moyen des lots ayant reçu le tourteau de soja expeller était de 60,3, très proche des résultats des années précédentes.

• Conclusion

L'essai a montré que l'utilisation de tourteau de soja expeller en fabrication d'aliment à la ferme, dans des formules riches en maïs, est tout à fait possible et n'entraîne pas de différence de performances.

De plus l'utilisation de ce tourteau dans ces conditions permet de réduire l'impact environnemental des aliments et donc des porcs produits. Ceci constitue un facteur favorable pour son adoption dans les filières de qualité capables de valoriser ces avantages auprès des consommateurs.

• Protocole

L'essai a été conduit sur 1300 animaux de 15 kg à l'abattage soit sur les aliments porcelets deuxième âge et engraissement. Les aliments 2ème âge, nourrain, croissance et finition contenant respectivement 20,8 ; 16,0 ; 10,4 et 6,0 % de tourteau de soja expeller ont été fabriqués sur l'exploitation, conformément au tableau 1. Le tourteau de soja expeller testé étant sous forme de chips, il a été broyé grossièrement afin de faciliter son utilisation en élevage.

Tableau 2 : Performances Techniques

	Essai soja expeller Sojalim	GTE 2018/2019	GTE 2017/2018
Nombre de porcs	1300	7340	7292
GMQ engraissement	908	966	855
IC engraissement	2,57	2,65	2,69
Mortalité	1,91%	1,90%	1,90%
Poids vif	122,53	125,7	123,9
TMP	60,3	61,1	61,0

• Impacts environnementaux

Une comparaison de l'impact environnemental entre l'aliment 2ème âge habituellement utilisé (formulé avec du tourteau de soja brésilien) et celui réalisé pour l'essai Sojalim a été faite par la coopérative Fipso. Avec le soja expeller, l'impact sur le changement climatique est plus faible de 38 %, celui sur l'occupation des sols de 16 % et la consommation d'énergie baisse de 12 %.



1. IFIP, 258 route de la Mathébie, 12200 Villefranche de Rouergue
2. Terres Inovia, 11 rue Monge, Parc Industriel, 33600 Pessac
3. Terres Univia, 11 rue de Monceau - CS 60003 - 75378 PARIS cedex 08
4. FIPSO, Route de Bellocq, 64270 Lahontan
5. SOJALIM, 194 impasse Lautrec 65500 Vic En Bigorre

ANGERS - FÉVRIER 2021





Projet LEG'ALIM : Filière régionale durable de légumineuses à graines à haute valeur ajoutée, à destination des nouvelles tendances du marché de l'alimentation humaine

M Guillevic¹, B de Longvilliers², G Della Valle³, A Germain¹, V Santé-Lhoutellier⁴, D Craheix², D Dupont⁵ et G Chesneau¹



VIDÉO DISPONIBLE
CLIQUEZ ICI

¹ Valorex ; ² Coopérative Eureden ; ³ INRAE - UR BIA ; ⁴ INRAE - UMR QuaPA ; ⁵ INRAE - UMR STLO

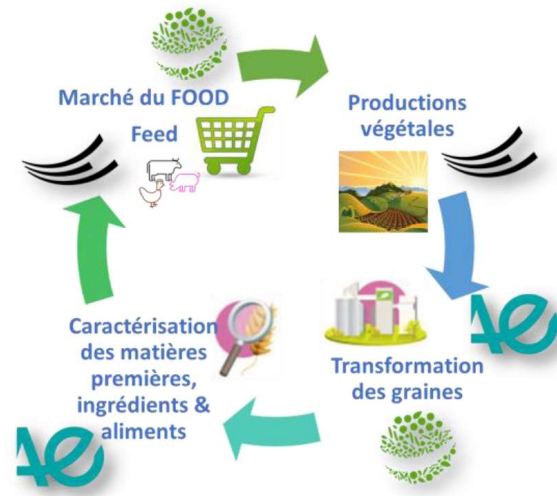
Contexte & Genèse du projet

-  **PRÉOCCUPATIONS SOCIÉTALES** : « Mieux Manger » (Santé, Ethique, Environnement)
-  **ATTENTES** : Naturalité (moins ingrédient), Local, Végétal (flexitarien), Ethique
- INDUSTRIELS** **DIVERSIFICATION DE L'OFFRE** : Consommateurs & Réglementation (EGalim, GEMRCN)

OBJECTIFS : Filière régionale de légumineuses à graines

-  **PRODUCTION DE LÉGUMINEUSES DURABLES & RENTABLES**
Croisement des intérêts techniques et économiques des légumineuses
-  **ELABORATION D'INGRÉDIENTS PROTÉIQUES À HAUTE VALEUR AJOUTÉE**
Productions locales aux bénéfices nutritionnels, sensoriel et fonctionnel

Consortium complémentaire aux compétences spécifiques



EUREDEN

Production & approvisionnement en graines
Support technique, économique, environnemental

INRAE

Caractérisation & Transformation des graines
Digestibilité des protéines ingrédients & aliments

VALOREX

Traitements technologiques des graines
Création de filières

LEG'ALIM en quelques chiffres

Durée : 36 mois (octobre 2020-2023)

Coût total estimé : 1 080 000 €

Main d'œuvre : 1 post-doc (2 ans)

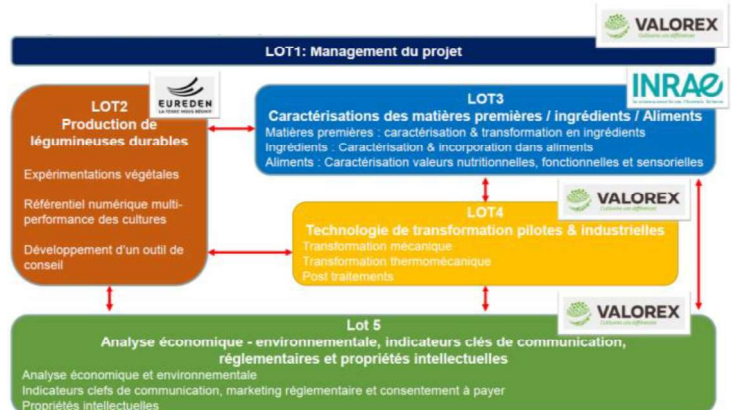
Aides publiques



Pôles de compétitivité



Organisation du projet



Contact

Guillaume CHESNEAU
g.chesneau@valorex.com



Effet des traitements technologiques de graines de féverole en vue d'améliorer leur valorisation chez le porc en croissance

M Guillevic¹, H Furbeyre², E Labussière² et G Chesneau¹

¹ Valorex ; ² INRAE – UMR PEGASE

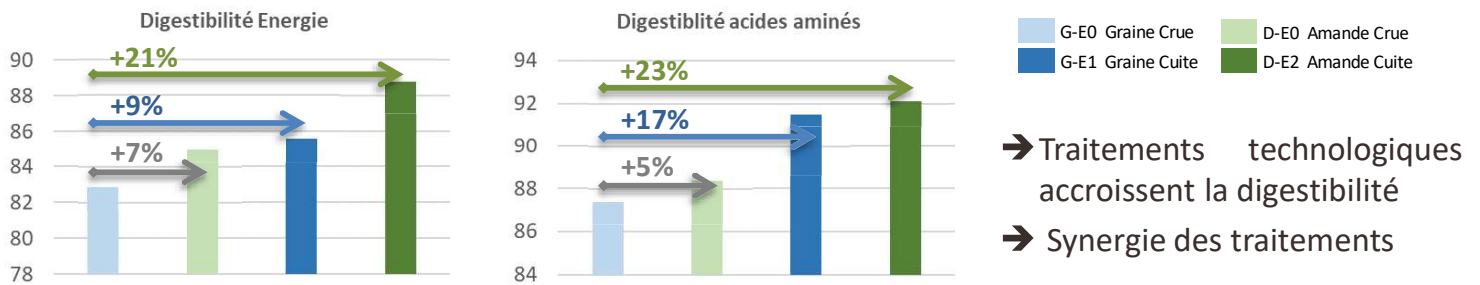
VIDÉO DISPONIBLE
CLIQUEZ ICI

Introduction

L'apport protéique dans l'alimentation des porcs est traditionnellement réalisé par le tourteau de soja ; non sans soulever des interrogations sociétales, environnementales et d'autonomie protéique. Pour répondre à ces enjeux, la filière porcine cherche des matières premières riches en protéines, telles que la féverole, pour remplacer le soja. Cependant, ces graines sont en l'état peu valorisables notamment par leur teneur en facteurs antinutritionnels réduisant la digestibilité des protéines. Pour pallier à cela, des traitements technologiques peuvent être mis en œuvre comme le fractionnement de graines ainsi que leur cuisson-extrusion.

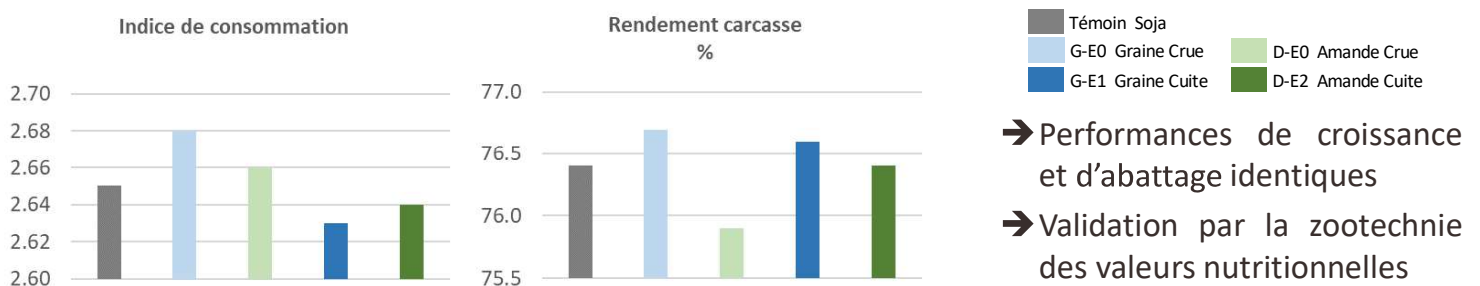
Evaluation des valeurs nutritionnelles par des travaux de digestibilités

Des essais de digestibilité fécale et iléale ont été menés chez le porc en croissance dont les coefficients de digestibilité ont été calculés selon la méthode par différence. Les graines de féverole étaient présentées sous forme d'un mélange : 90% féverole + 10% soja (additif technologique pour l'extrusion). Ces essais sont menés sur des féveroles - entières (G) ou dépelliculées (D) - non traitées (E0) ou soumises à une cuisson-extrusion avec une énergie mécanique spécifique modérée (E1) ou élevée (E2).



Validation des valeurs nutritionnelles des graines par des travaux de zootechnie

Un essai a été conduit avec les féveroles G-E0, G-E1, D-E0 et D-E2 où celles-ci représentaient la source principale de protéines. Les régimes étaient formulés de manière à présenter des teneurs en énergie nette et en acides aminés digestibles identiques. Les performances de croissance et d'abattage ont été mesurées en respectant une stratégie individuelle d'alimentation multiphase à la semaine.



Conclusion

Par ces travaux, la féverole, selon les traitements technologiques mis en œuvre, constitue une solution pour atteindre l'autonomie protéique dans les élevages en permettant le remplacement du tourteau de soja. A ces performances mesurées, se rajouteront les intérêts environnementaux de la substitution, dans les auge des animaux, de la déforestation importée par des protéagineuses métropolitaines.

Soutien

Ce travail s'inscrit dans le projet PROLEVAL financé par Bpi France, labellisé par Valorial, IAR et Vitagora.

Contact

Mathieu GUILLEVIC

g.guillevic@valorex.com

INRAE

VALOREX
Cultivons vos différences