



Valorisation de la luzerne par les porcs en engraissement

Essai en Elevage

Catherine Calvar, Marek Duputel, Chambres d'agriculture de Bretagne
David Renaudeau, INRAe

Soixante porcs nourris avec un aliment contenant 5 % de farine de feuilles de luzerne ont eu de moins bonnes performances que leurs contemporains. Ils ont été abattus plus légers et plus tardivement. Cela représente un manque à gagner pour l'éleveur de 14,84 € par porc dans le contexte de prix du porc du 1er semestre 2019. Tels sont les résultats d'un essai mené dans un élevage des Côtes d'Armor.

1. Contexte d'étude

La recherche de nouvelles sources de protéines disponibles et facilement valorisables par les porcs est une priorité pour l'alimentation des porcs biologiques. L'enjeu existe aussi en production conventionnelle pour limiter le recours au tourteau de soja et autres sources de protéines importées, en particulier en fabrication d'aliment à la ferme. Enfin, une demande de matières premières non OGM apparaît de plus en plus dans de nombreuses démarches qualité, tels le porc Label Rouge et le porc biologique. Dans ce cadre, la luzerne peut être une source innovante et disponible pour les éleveurs de porcs. Outre son intérêt zootechnique (teneur en protéines, appétence), la luzerne présente de multiples avantages agronomiques (forte productivité, économie en intrants, résistance à la sécheresse, restructuration du sol, lutte contre les adventices) et environnementaux (ex : culture pérenne limitant les risques de lessivage, favorise la faune auxiliaire). Fort de ces atouts, le développement de la luzerne a connu un regain d'intérêt sur les territoires. Néanmoins, si elle est bien valorisée au sein des élevages de ruminants sous différentes formes (ensilage, enrubannage et foin, pâturage), il n'en est pas forcément de même pour le porc. En effet, des problématiques techniques subsistent quant à la valorisation de la luzerne au sein de ces élevages. Des études sont donc nécessaires afin d'acquérir des références technico-économiques à même de dégager des pistes de valorisations viables.

Pour les éleveurs de porcs qui disposent d'un lien au sol, la luzerne constitue une très bonne tête de rotation. Elle peut améliorer nettement l'indépendance protéique et par là même, l'autonomie du système de production. Son rendement en protéines est supérieur à ceux du pois protéagineux, féverole et soja. Ainsi, il est nécessaire de cultiver 1,9 ha de féverole pour obtenir la même quantité qu'un hectare de luzerne, selon Thiébeau *et al.*, (2003). Cependant, le porc en croissance valorise mal les fourrages grossiers. Des essais menés dans le cadre du projet ICOPP (cité par l'ITAB, 2014), ont ainsi montré une dégradation des performances pour des porcs engraisés sur une luzernière, vs aliment complet, – 18 % GMQ, + 16 % d'indice de consommation.

(I) Le projet Casdar Porc Bio (2010-2013), a permis de mener des travaux sur la valorisation du concentré protéique de luzerne (CPL), (Alibert, 2014). Ce concentré est produit à partir d'un processus d'extraction physique des protéines de la luzerne. Il se présente sous la forme de granulés et peut être utilisé aussi bien pour l'alimentation des polygastriques que des monogastriques. Cette matière première très riche en protéines (50 %) est très bien valorisée par le porc. La valeur protéique (digestibilité de la matière azotée totale « MAT » et des acides aminés) est stable, (Callu *et al.*, 2013). Les formules d'aliment avec du CPL entraînent une hausse de la consommation d'aliment en post-sevrage. Dans le cadre d'une alimentation 100 % bio, c'est une solution certes innovante mais coûteuse et nécessitant un process industriel. Son coût est un peu plus élevé que les formules 100 %

bio avec du tourteau de soja biologique (Maupertuis, 2015). Le principal frein actuel est qu'il y a peu ou pas de disponibilité en France. Ce procédé reste par ailleurs très énergivore et nécessite une quantité de matière première conséquente (Alibert, 2015).

(II) La société Trust'ING a développé un nouveau procédé de récolte de la luzerne permettant de séparer deux fractions : l'une comprenant essentiellement les feuilles (parties aériennes riches en protéines qui seront valorisées par les porcs) et l'autre partie composée des tiges (parties riches en fibres qui ne seront pas valorisées par les porcs et devront trouver d'autres débouchés). Cette pratique permet une récolte et un stockage à la ferme, sans passer par un processus industriel de transformation de la luzerne. Les feuilles de luzerne ainsi récoltées sont mélangées avec une matière première (ex : céréales, protéagineux...) et forment après une fermentation anaérobie lactique, un produit appelé « Massai » (Majeure Alternative Simple au Soja Importé). En 2016, la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire a testé cet aliment (80 % de feuilles de luzerne ensilées avec 20 % de blé en poids brut, soit respectivement 51 et 49 % en poids ramené à 86 % MS) sur des porcs en engraissement à la station expérimentale des Trinottières (Maupertuis, 2017). L'aliment est fabriqué et stocké en silo couloir à la station. L'essai a montré l'intérêt de la récolte fractionnée de la luzerne par rapport à la récolte de la plante entière. Celle-ci permet d'obtenir un aliment « Massai » ayant une teneur en protéines équivalente à un aliment croissance (15,6 %). En revanche, sa valeur énergétique est plus faible (8,4 contre 9,8 MJ EN/kg) en raison d'un taux de cellulose brute élevé (8,4 contre 4,2 % par kilo d'aliment ramené à 86 % de MS). Les porcs alimentés avec cet aliment à base de « Massai » ont davantage gaspillé (refus liés aux brins longs de luzerne mal consommés par les porcs, et gaspillage lié à une grande ouverture du nourrisseur pour faire descendre le Massai), d'où une moindre efficacité alimentaire, une moindre vitesse de croissance, des poids de carcasse plus faibles pour un poids vif équivalent à l'abattage. Cependant, les carcasses étaient moins grasses,

avec un TMP légèrement supérieur, et de ce fait, une plus-value plus élevée (+0,005 €/kg). Par ailleurs, compte tenu de la présence de brins de 10 à 12 cm au sein des feuilles de luzerne (malgré la récolte ségrégée) et de la forte teneur en eau du mélange (39 % MS), l'auteure conclut que la reprise et la distribution de l'aliment ne sont pas compatibles avec une distribution par machine à soupe. De plus, elle souligne qu'il faut considérer le Massai comme un fourrage et non une matière première concentrée en protéines. Celui-ci semble en perspective plus adapté aux élevages de porcs biologiques ayant potentiellement à disposition, des équipements de manutention de fourrage pour ruminants. Des interrogations ont également été émises sur le temps de travail et le coût de revient de ce produit (Maupertuis, 2017).

(III) La troisième voie de valorisation de la luzerne par les porcs est sous forme d'un produit déshydraté en usine. Il est ensuite réduit en farine et peut être incorporé à l'aliment. Les références bibliographiques concernant cette valorisation par le porc sont peu nombreuses et parfois anciennes. Charlet-Léry *et al.*, (1955) ont ainsi mené une étude sur la digestibilité des constituants d'une farine de luzerne déshydratée sur des porcs en engraissement. Ils concluaient que les meilleurs résultats étaient obtenus avec un taux de 20 % de farine de luzerne. Ce taux pouvait atteindre 35 % si la teneur en saponines de la luzerne n'était pas trop élevée. Pour ces auteurs, les saponines sont plus limitantes que la teneur en cellulose brute de la luzerne. Plus récemment, les taux d'incorporation préconisés dans la formule d'aliment sont plus faibles, 5 % pour le porc charcutier, 12 % pour la truie. Ceci en raison de la teneur élevée en cellulose brute de cette matière première (Tables d'alimentation pour le porc, 2002 ; Cahier technique de l'ITAB, 2014). Renaudeau *et al.*, (2020) ont mis en évidence les faibles digestibilités de l'énergie et des acides aminés de la farine de feuilles de luzerne. Ces résultats pourraient être liés à la présence de fibres, de métabolites secondaires (saponines, flavonoïdes), mais également aux conditions de déshydratation des feuilles.

2. Essai en élevage

2.1. Matériels et méthodes

Dans le cadre du projet du Conseil Régional de Bretagne sur le territoire de la baie de Saint Brieuc, la Chambre d'agriculture de Bretagne a sollicité plusieurs éleveurs de porcs, en production conventionnelle ou alternative (porcs sur paille) pour tester la valorisation de luzerne sous forme de « Massai » en engraissement. La distribution manuelle d'aliment étant inenvisageable au sein d'un élevage, le choix s'est plutôt porté sur un aliment à même d'être distribué par une machine à soupe (système largement répandu actuellement dans les systèmes conventionnels) qui peut distribuer différentes formules sur un même circuit.

L'élevage de la SCEA DE l'IC à Plélo a donné son accord et est apparu techniquement pertinent pour cet essai. Ci-joint la description de cet élevage.

- L'exploitation est un élevage de 270 truies Naisseur-engraisseur, conduit en 7 bandes avec un sevrage à 28 jours.
- En engraissement, deux salles différentes de 120 et 60 porcs avec des cases de 11 et 12 porcs, disponibles pour l'essai sur une bande.
- Distribution de l'aliment via la machine à soupe pour tous les stades physiologiques.
- Les porcs sont pesés en routine collectivement au sevrage et à l'entrée en engraissement.
- Valorisation de céréales sèches et de maïs humide avec un complémentaire du commerce pour les porcs charcutiers. Le maïs humide est stocké en silo couloir.
- Elevage suivi en GTE, performances en engraissement dans la moyenne des élevages bretons (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Performances GTE engraissement de l'élevage sur les deux dernières années

	01/04/2018 31/03/2019	01/04/2017 31/03/2018	Bretagne 2015
Poids entrée Engraissement (kg)	39,7	40,3	31,7
Poids sortie Engraissement (kg)	119,8	121,6	119,4
GMQ technique (g/j)	794	793	817
GMQ 30-115 (g/j)	776	774	815
Indice de consommation 30-115	2,66	2,73	2,68
Durée moyenne d'engraissement (j)	101	103	108
Age à 115 kg (j)	184	182	180
Taux de pertes et saisies (%)	3,8	3,3	3,7
TMP	60,8	61,2	61,0
+ value globale (€ / kg)	0,151	0,148	0,161
Consommation d'aliment par porc sorti (kg)	225	235	242
Prix moyen de l'aliment engraissement (€ / kg)	0,198	0,192	0,223

La seule condition de l'éleveur porc pour s'engager dans l'essai était de travailler avec de la farine de feuilles de luzerne déshydratée et non sous forme d'ensilage pour éviter des problèmes de stockage, de reprise de la matière première et d'obturation du système de distribution soupe.

Afin de répondre à cette exigence technique, les feuilles de luzerne ont d'abord été récoltées par la méthode fractionnée de Trust'ING (au stade floraison de la 3^{ème} coupe) puis ont été

déshydratées par l'entreprise Deshyouest (100-120 C° pendant 1heure) et enfin broyées.

2.2. Déroulement de l'essai

L'essai se déroule sur une bande de cent-quatre-vingt porcs, les soixante porcs alimentés avec la formule essai (LUZ) sont logés dans une petite salle d'engraissement. Les cent-vingt autres porcs sont logés dans une salle voisine et alimentés avec l'aliment usuellement utilisé par l'éleveur (Témoin). L'éleveur a choisi de limiter le nombre

d'animaux par case : 10 porcs par case au lieu de 11 ou 12 habituellement. Les deux aliments sont distribués en soupe.

a) Formules des complémentaires et aliments

L'aliment fabriqué à la ferme est constitué d'une base (maïs grain et blé) issue des silos de stockage de l'éleveur, qui apporte l'essentiel de l'énergie de la formule. A cette base est ajouté un aliment complémentaire. Celui-ci apporte le complément protéique de la ration, les vitamines et minéraux. L'aliment complémentaire (25 % de la formule d'aliment)

a été formulé avec le soutien technique de l'UMR Pégase de l'INRA de Rennes et fabriqué par la Coop de Garun Paysanne, qui fournit habituellement les complémentaires de l'éleveur. Le taux de feuilles de luzerne du complémentaire essai (LUZ) a été fixé à 20 %, soit 5 % de l'aliment fini. Il a été volontairement limité du fait d'une teneur en cellulose brute élevée de cette matière première (15,5 %) et des premiers résultats des essais de digestibilité réalisés à l'INRA Saint-Gilles, menés en parallèle de ce test en élevage (Tableau 2).

Tableau 2 : Composition chimique de la farine de feuilles de luzerne comparativement à celle de la plante entière (Valeurs tables INRA-AFZ) – Renaudeau, 2019.

	Luzerne déshydratée	
	Plante entière*	Feuilles de luzerne
Matière sèche, %	90,6 (89,8-91,0)	88,4
Cendres brutes, % MS	11,7 (10,8-12,9)	11,6
Protéines brutes (Nx6,25), % MS	18,6 (15,1-23,3)	25,3
Cellulose brute, % MS	27,8 (21,0-32,2)	15,5
NDF, % MS	45,4 (37,9-50,2)	27,0
ADF, % MS	32,0 (25,4-36,2)	17,0
ADL, % MS	8,2 (6,9-8,9)	2,9
EB, MJ / Kg MS	18,0	19,3

* Valeurs table, moyenne (min-max)

La mise en place de l'essai nécessite un stockage supplémentaire pour le complémentaire avec la farine de feuilles de luzerne (LUZ). Celui-ci fabriqué par la Coop du Garun a été stocké en big-bag de 700 kg, puis dans une trémie extérieure couverte, sur une dalle béton chez l'éleveur. Il est ensuite acheminé vers la machine à soupe par vis, comme le blé et le maïs grain humide (Figure 1).



Figure 1 : Installation de stockage et reprise des matières premières en engraissement

Le complémentaire constitue en moyenne 25 % de l'aliment engraissement. Ses caractéristiques nutritionnelles sont identiques à celles du complémentaire utilisé en routine par l'éleveur. Le tourteau de tournesol

standard incorporé à 20 % du complémentaire témoin a été remplacé par 20 % de feuilles de luzerne déshydratée dans le complémentaire LUZ, (Tableau 3).

Tableau 3 : Composition et valeurs du complémentaire témoin et essai (formulation Coop Garun-Paysanne)

Composition (%)	Complémentaire Témoin	Complémentaire LUZ
Triticale	5,012	1,898
Tourteau de soja	38,875	36,510
Tourteau de colza	10,648	8,00
Tourteau de tournesol « high pro »	12,00	20,936
Tourteau de tournesol	20,00	-
Feuilles de luzerne déshydratées	-	20,00
Autres (dont AMV avec AA)	13,465	12,656
Valeurs nutritionnelles (/kg)	Complémentaire Témoin	Complémentaire LUZ
Protéines (%)	33,8	33,8
Lysine digestible (g/kg)	2,74	2,74
Cellulose Brute (%)	10,2	8,7
Energie Nette- EN 19 (Kcal)	1527	1527
Energie Nette MJ	6,4	6,4

Les formules des 2 complémentaires sont iso-énergétiques et iso-protéiques, elles diffèrent par un taux de cellulose brute plus faible de 1,5 points pour le complémentaire essai LUZ, soit 0,3 point sur la formule finale d'aliment, les autres caractéristiques étant égales par ailleurs. En engraissement, le même

complémentaire est utilisé pour les formules croissance et finition. Son taux d'incorporation diminue en passant de la formule croissance à la formule finition. A l'inverse, le taux de maïs grain de la ration augmente en finition (Tableau 4).

Tableau 4 : Formules d'aliment Engraissement

Composition (%)	Aliment Croissance	Aliment Finition
Maïs grain eq. sec	49,5 %	65 %
Blé	25 %	11 %
Complémentaire	25,5 %	24 %
Energie Nette (kcal/kg)	2356	2368
Energie Nette (MJ/kg)	9,86	9,91
MAT (%)	15,0	14,2
Lysine digestible (g/kg)	8,7	8,1

b) Conduite alimentaire des porcs en engraissement

Pour cet essai, la conduite alimentaire des porcs en engraissement est identique à celle pratiquée habituellement par l'éleveur :

- Alimentation des porcs à base de maïs, blé et complémentaire. L'aliment croissance est distribué pendant 6 semaines, l'aliment finition est distribué de 42 jours d'engraissement à l'abattage (Tableau 5).

- Bases du plan d'alimentation : 1,550 kg/j pour des porcs de 40 kg, soit 39 g / kg de poids vif. Le plan d'alimentation est modulé sur les 3 premiers jours d'engraissement si besoin (de 50 % à 100% de la ration prévue sur 3 jours).
- Progression de 33 g/j jusqu'à un plafond de 2,480 kg en routine. Le plafond a été augmenté pour cet essai à 2,49 kg à partir de 56 jours d'engraissement pour les 2 lots de porcs, témoins et essai. L'éleveur a estimé que les porcs du régime LUZ se développaient peu comparativement aux porcs témoins, même s'ils consommaient bien l'aliment.
- Alimentation soupe, taux de dilution de 2,45 l/kg d'aliment avec eau à volonté via une pipette sur auge pour tous les porcs. Au démarrage en

engraissement, le volume de soupe à distribuer par vanne est faible. Deux repas sont distribués aux animaux sur la période croissance, trois sur la période finition à 7h30 – 13h00 et 18h45, en fractions égales à 1/3 de la ration journalière. Une vanne de soupe alimente 2 cases, soit vingt porcs. Ainsi, la distribution de soupe est réalisée via 3 vannes dans la salle essai, 6 vannes dans la salle témoin. Les cumuls de soupe par vanne sont enregistrés chaque semaine.

Toutes les matières premières utilisées dans cet essai ont été analysées avant le démarrage : maïs, blé, complémentaire LUZ et complémentaire Témoin. Les valeurs obtenues sont conformes aux valeurs attendues.

Tableau 5 : Principales Etapes de la mise à l'engrais à l'abattage, fonctionnement en routine de l'élevage

Jour engraissement	Kg Aliment	Evènement
Entrée à 40 kg – 1 ^{er} jour	1,550 kg/j	Aliment croissance – 2 repas /jour
30 jours	2,480 kg	Atteinte du plafond – 2 repas / jour
42 jours	2,480 kg	Passage à l'aliment finition – 3 repas / jour
80 jours	2,480 kg	1 ^{er} départ à l'abattoir
90 jours	-	Porcherie Vide

L'entrée en engraissement est faite usuellement à 87 jours d'âge pour 40 kg de poids vif. L'âge moyen à la vente est de 177 jours (source Eleveur), soit une durée d'engraissement moyenne de 90 jours. Le 1^{er} départ à l'abattoir est fait à environ 80 jours d'engraissement (Tableau 5).

c) Mesures et enregistrements

Les cent-quatre vingt porcs de l'essai sont issus du croisement d'une truie Libra (LW*LRF) de rang 3 et + et d'un verrat Maxter (Piétrain) du schéma Hypor.

A l'entrée en engraissement, il n'y a pas eu de mélange des porcs, 1 case de post-sevrage équivaut à 1 case d'engraissement. A la mise en engraissement, le 1^{er} Février 2019, les porcs du lot Essai LUZ ont été pesés individuellement et deux pesées par case ont été réalisées pour les cent-vingt porcs du lot témoin.

- Marquage des porcs avec un tatouage différencié afin d'avoir les résultats de carcasse pour tous les porcs de la bande : les 60 porcs en essai (WQT1 - LUZ) et les contemporains de la bande (WQT2 - Témoin) + l'identification habituelle de l'élevage (WQT).
- Enregistrement de problèmes sanitaires durant l'essai : notation des pertes, poids des pertes, date et cause ; des traitements individuels et/ou collectifs.
- Récupération des données UNIPORC après abattage des porcs, via le groupement.

d) Indicateurs techniques

- Performances de croissance en engraissement ; calcul du GMQ (Gain Moyen Quotidien en g/j), de la CMJ (Consommation Moyenne Journalière

en kg/j), de l'IC (Indice de Consommation) et taux de pertes.

- Résultats de qualité de carcasse (Poids d'abattage, Taux de Muscle des Pièces, pourcentage des porcs dans la gamme).

Une analyse descriptive des données est réalisée. L'analyse statistique de certains critères a été faite avec le logiciel Ri386.3.4.1 : Homogénéité des variances (Test de Levene et Test de Kruskal-Wallis) et comparaison de moyennes (T-Test) entre le régime Témoin et le régime Essai LUZ.

2.3. Résultats de l'essai

2.3.1 Les performances zootechniques

Les porcs ont 87 jours d'âge en moyenne à la mise en essai. Il n'y a pas de différence

significative de poids des animaux au démarrage de l'essai (Tableau 6).

La consommation d'aliment a été arrêtée à la date du 17/05/2019, à 105 jours d'engraissement des porcs, soit 192 jours de vie, car il ne restait plus assez de complémentaire LUZ pour alimenter les porcs restant en porcherie. Globalement, les porcs ont bien consommé l'aliment essai LUZ, mais ils ont une moins bonne croissance que les porcs témoins. Au 17 Mai, les porcs du régime LUZ ont significativement consommé plus d'aliment que les porcs du régime témoin (Tableau 6).

Tableau 6 : Performances zootechniques des porcs selon le régime LUZ ou témoin

	LUZ	Témoin	Stats ²
Nombre de porcs	60	120	-
Age entrée Engraissement (j) 01/02/2019	87	87	-
Poids entrée Engraissement (kg)	41,9 ± 4,3	43,0 ± 1,8	NS
Age à l'abattage (j)	190,9 ± 8,8	183,0 ± 12,1	***
Poids Abattage¹ (kg)	109,7 ± 6,5	122,7 ± 8,6	***
TMP (Taux de Muscle des Pièces)	61,6 ± 1,8	61,1 ± 3,8	NS
Consommation d'aliment / porc (kg) Au 17/05/2019	239 ± 12	224 ± 27	***

¹ le poids d'abattage a été calculé à partir du poids individuel de carcasse (avec rendement forfaitaire de 76,5 %)

² Signification statistique : P < 0.001 '***' P < 0.01 '**' P < 0.05 '*' P < 0.1 'T'

L'identification différenciée des porcs a permis d'obtenir des résultats de carcasse par régime. L'âge à l'abattage de LUZ est plus élevé de 8 jours en moyenne pour un poids vif à l'abattage plus faible de 13 kg, soit 10 kg de carcasse.

Le TMP (Taux de Muscle des Pièces) est identique pour les porcs des 2 régimes.

S'il n'existe ni d'effet du régime, ni d'effet du poids d'abattage sur le TMP, il existe un effet significatif de l'âge à l'abattage sur le TMP. Généralement, une bande de porcs part à l'abattoir en 3 départs. Pour cet essai, 6 départs ont été nécessaires pour chacun des traitements. Lorsque l'âge à l'abattage augmente, le TMP est meilleur (Tableau 7).

Tableau 7 : TMP selon l'âge à l'abattage des porcs

Age Abattage (j)	164	170	182	192	198	203	219
Poids Abattage (kg)	122,3	120,1	120,9	118,6	110,6	110,1	112,8
TMP*	59,9 ab	60,7 be	60,2 ab	61,8 ce	63,0 d	62,2	60,5

* Des lettres différentes montrent que le TMP est différent statistiquement en fonction de l'âge à l'abattage. Pas de comparaison de moyenne 2 à 2 pour les 2 derniers départs, effectif de porcs trop faible

L'analyse des bordereaux Uniporc montre également une répartition « décalée » des porcs dans la gamme de poids, les porcs du régime LUZ étant plus légers que ceux du régime Témoin (*Figure 2*). Le pourcentage dans

la gamme est respectivement de 72 % pour le régime LUZ avec plutôt des porcs légers (P2 et P3) et 89 % pour le régime Témoin avec des porcs plutôt lourds (P4 et P5).

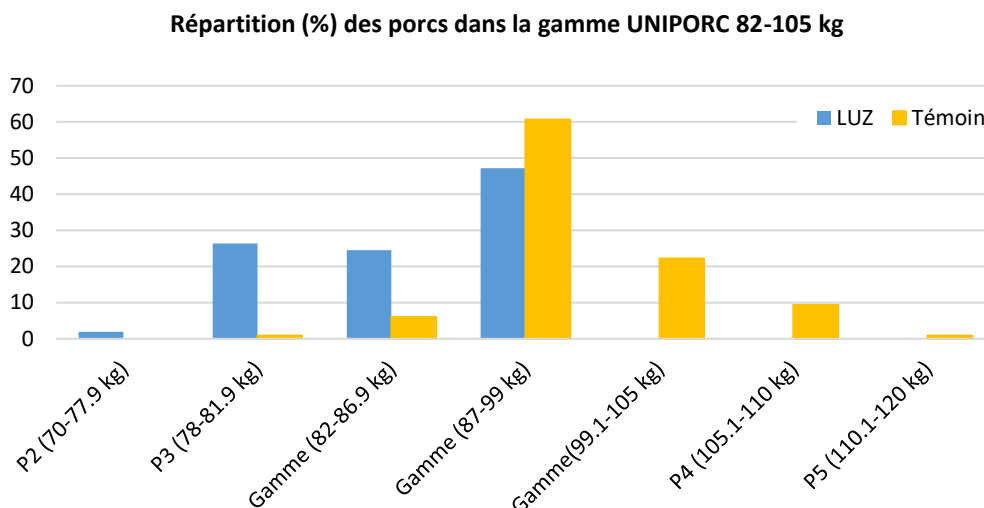


Figure 2 : Répartition des porcs dans la gamme d'abattage en fonction du régime LUZ et Témoin

L'indice de consommation et la croissance journalière individuelle des porcs n'ont pas été calculés car les porcs ne sont pas identifiés, ni pesés individuellement avant chaque départ à l'abattoir. En outre, 8 porcs du régime témoin et 20 porcs du régime LUZ sont partis à l'abattoir après le 17 Mai, date de l'arrêt de l'enregistrement des consommations d'aliment et du regroupement des porcs dans une même salle. Une approche du GMQ (Gain Moyen Quotidien) moyen par régime a été réalisée à partir du poids vif moyen à l'entrée

en engraissement, du poids vif à l'abattage et de la durée moyenne d'engraissement des porcs. Les résultats ont été standardisés selon les abaques de l'IFIP (*Aubry et al., 2004*). Pour les porcs du lot LUZ, la croissance journalière est plus réduite en moyenne de 177 g/j par rapport au Témoin, soit une réduction de 21%, avec pour conséquence une durée d'engraissement plus longue, pour un poids d'abattage significativement plus léger (*Tableau 8*). Ces résultats se traduisent par un écart d'âge à 115 kg de près de 25 jours.

Tableau 8 : Croissance estimée des porcs pour les 2 régimes, selon *Aubry et al., 2004*

	LUZ	Témoin
Durée d'engraissement (j)	103,9	96,0
GMQ (g/j)	653	830
GMQ 30-115 (g/j)	633	808
Age à 115 kg (j)	197,9	173

2.3.2 Volet sanitaire

L'essai s'est déroulé sans problème sanitaire particulier. Un porc du régime LUZ a été déplacé en infirmerie pour des problèmes de caudophagie. Il a été exclu de l'essai. Deux pertes pour le régime témoin (torsion intestin

et problème de pattes). Ces taux de pertes sont faibles (1,7 %), comparativement à la moyenne de l'élevage (3,8 %) sur le dernier exercice GTE (du 01/04/2018 au 31/03/2019, *Tableau 1*).

3. Discussion et perspectives

Le présent essai, a permis d'identifier une voie de valorisation de la luzerne au sein d'une exploitation porc en système conventionnel. La technique mise en œuvre a nécessité un séchage préalable des feuilles (obtenues par récolte fractionnée) un broyage de la luzerne et son incorporation dans un complément alimentaire dans une usine de fabrication de l'aliment, avant distribution par machine à soupe. Ce procédé a permis de stocker et de distribuer cette source de protéine au sein de l'élevage sans problème technique majeur. Cela répond donc pour partie aux problématiques de valorisation de la luzerne en élevage porc. En revanche, l'essai a également soulevé d'autres questions dignes d'intérêt relatives aux performances des animaux.

Les résultats des animaux du régime Témoin sont équivalents à ceux des animaux de l'élevage, pour les critères de consommation d'aliment, de croissance et de qualité de carcasse). L'âge à 115 kg est de 173 jours, vs plus de 180 jours selon les dernières GTE de l'élevage. Les performances du régime LUZ (avec farine de feuilles de luzerne) sont inférieures à celles du régime Témoin et à celles de l'élevage en général (*Tableau 1*). Excepté le TMP (Taux de Muscle des Pièces) qui est identique pour tous les animaux, les autres critères de performances des porcs sont inférieurs à ceux du régime Témoin : Age à l'abattage (+ 8 j), poids à l'abattage (- 13 kg), consommation d'aliment (+ 15 kg). Dans cet essai, la valeur protéique et énergétique de la farine de luzerne a été certainement surestimée, elle aurait pu être compensée par une alimentation plus libérale de l'aliment LUZ avec potentiellement un maintien du GMQ mais une détérioration nette de l'indice.

Dans le contexte conjoncture porcine des six premiers mois de l'année 2019, l'impact économique de ces moindres performances avec le régime LUZ est important. Sur le premier semestre 2019, le prix moyen du porc est de 1,333 € / kg de carcasse (MPB, note

mensuelle Juin 2019), la plus-value globale de l'élevage est de 0,151 € / kg (GTE 2018-2019), soit un prix du kilo de carcasse payé de 1,484 € / kg. Les animaux du régime LUZ sont moins lourds à l'abattage, moins 13 kg de poids vif, soit 10 kg de carcasse en moins. Ceci représente un manque à gagner pour l'éleveur de 14,84 € par porc pour cet essai, soit 890 euros pour les soixante porcs. Les porcs du régime LUZ ont consommé 15 kg d'aliment de plus que ceux du régime Témoin. En prenant le prix moyen de l'aliment engraissement de l'élevage compté dans la GTE, 0,198 € / kg, cela représente une charge supplémentaire par porc de 2,97 €, soit 178 euros pour les soixante porcs de cet essai.

Les résultats techniques obtenus dans cet essai sont conformes à ceux obtenus en système conventionnel ou biologique, par Maupertuis (2017) sur la valorisation de Massai par les porcs et par Ferchaud et al., (2019) sur l'apport d'enrubannage de luzerne. Les porcs consomment la luzerne, mais leur croissance est significativement plus faible et l'indice de consommation dégradé, par rapport à un aliment conventionnel où l'apport de protéine est réalisé uniquement à base de tourteaux. Les résultats obtenus dans ce premier essai en élevage doivent néanmoins être considérés avec prudence, car obtenus sur une seule bande de soixante porcs. Il aurait été intéressant de faire au moins une seconde répétition pour consolider les résultats obtenus. De plus, pour avoir des données plus précises de croissance des porcs, il eut été nécessaire d'identifier et de peser individuellement les animaux, ce qui est plus difficile à exiger en élevage, d'autant plus avec le nombre de départs à l'abattoir pour cet essai. Une pesée intermédiaire des porcs et un réajustement du plan d'alimentation auraient peut-être permis de limiter les écarts de performances entre les deux régimes. L'augmentation du plafond d'alimentation de 100 grammes a sans doute été insuffisante, voire trop tardive. Il aurait sans doute aussi fallu revoir la formulation pour corriger les déséquilibres (énergie et acides aminés) au niveau de l'aliment contenant de la farine de luzerne.

Une autre hypothèse pouvant expliquer ces moins bons résultats avec les feuilles de luzerne déshydratées est la moins bonne connaissance des valeurs nutritionnelles de ce produit. Peu de données complètes sont actuellement disponibles. Des contraintes opérationnelles (démarrage de l'essai en élevage avant la fin des mesures réalisées à l'INRA) nous ont obligé à prendre les valeurs nutritionnelles de la luzerne plante entière déshydratée pour formuler les régimes. Les essais de digestibilité menés à l'INRA ont mis en évidence une moins bonne digestibilité de l'énergie, de la protéine et de certains acides aminés (Renaudeau, 2020, 2019). Cela confirme une possible surestimation de la valeur de la farine de feuilles de luzerne dans les matrices de formulation. La bibliographie évoque aussi des facteurs antinutritionnels, telle la saponine et surtout des terpenoïdes et d'autres métabolites secondaires qui interagissent fortement avec les autres constituants de la ration ; ils affectent ainsi la consommation de la luzerne par les animaux et ont par conséquent, un impact sur les performances. Ces facteurs seraient en proportion davantage présents dans les feuilles que dans la plante entière, la déshydratation ne les détruisant pas. En revanche, ils seraient partiellement détruits dans l'ensilage de feuilles de luzerne avec le processus de fermentation.

Par ailleurs, les feuilles de luzerne utilisées à l'INRA et pour cet essai ont été déshydratées à haute température (100 - 120°C) pendant une heure, car très humides (82 % d'humidité). Le processus de déshydratation de la luzerne a pu ainsi réduire l'accessibilité des enzymes digestives et apparaît alors inadéquat pour permettre une digestibilité efficace de l'aliment. A l'inverse, un séchage plus « doux »,

(60°C), voire moins, type séchage en grange pourrait être étudié. Il nécessite cependant la mise en place d'une technique à même de limiter le développement de moisissure au sein d'une matière première présentant un fort taux d'humidité (82%) et un fort degré de tassement. Des récoltes à d'autres stades de la luzerne peuvent également être envisagées ainsi que l'étude de l'impact sur le comportement des porcs (bien-être animal).

En termes de développement de la technique de distribution de luzerne dans les exploitations porcines, l'enquête préalable à l'essai a montré que les exploitations porcines conventionnelles ne sont pas équipées structurellement pour le stockage et la distribution d'un Massai, qui permettrait d'augmenter l'autonomie protéique de l'élevage à partir de cultures de luzerne sur les parcelles de l'exploitation. L'autonomie protéique passe également par un développement de la filière au travers d'un raisonnement à une échelle territoriale qui intègre le maillon du séchage et de la transformation des produits.

D'autres études pourront être menées, afin de définir le(s) itinéraire(s) technique(s) les plus pertinent(s) pour une valorisation de la luzerne au sein d'un élevage porcin, en étant en phase avec les problématiques économique, environnementale et sociétale. Des essais en cours à la station porcine de Crécom permettront d'apporter des réponses à ces attendus techniques et économiques.

4. Références bibliographiques

- Alibert L., 2014. Caractériser les conditions de la mise en œuvre et du développement d'une production porcine française biologique". Appel à projet Casdar 2010, n°10034
- Alibert L., 2015. Vers une alimentation 100% AB : quelles matières premières pour équilibrer les rations ? Quelles stratégies pour y arriver ? Présentation Tech § Bio 2015.
- Aubry A., Quiniou N., Le Cozler., Querné M., 2004. Modélisation de la croissance et de la consommation d'aliment des porcs de la naissance à l'abattage : actualisation des coefficients appliqués aux critères standardisés de performances en Gestion Technico-Economique. Journées Recherche Porcine, 36, 409-422.
- Callu P., Coulmier D., Vilarino M., 2013. Valeur nutritionnelle d'un concentré de protéines de Luzerne chez le porc en croissance. Journées Rech. Porcine en France, 45, 169-170.
- Charlet-Léry G., Leroy A.M., Zelter S.Z., 1955. Digestibilité chez le porc des constituants d'une farine de Luzerne artificiellement déshydratée. Annales de zootechnie, INRA/EDP Sciences, 1955, 4(2), pp.121-127
- Ferchaud S., Alibert A., Gaudré D., Montagne L., Renaudeau D., Roinsard A., 2019. Impact de la distribution de luzerne enrubannée sur les performances des porcs en croissance. Journées Recherche Porcine, 51, 115-116.
- ITAB, 2014. Cahier technique. Alimentation des porcins en agriculture biologique. 39 pages
- Maupertuis F., 2017. Faisabilité et intérêt de l'apport d'ensilage de Luzerne dans l'alimentation des porcs charcutiers, 4 pages n°143. Avril 2017
- Maupertuis F., 2017. Apport d'ensilage de Luzerne dans l'alimentation des porcs biologiques : appétence et résultats zootechniques, 4 pages n°146. Août 2017
- Maupertuis F., 2015. Peut-on fabriquer des aliments porcelets 100 % AB sans tourteau de soja ? Deuxième stratégie : utiliser du concentré protéique de luzerne et des levures. 4 pages n°134. Février 2015.
- ITP, ITCF, ADAESO, UNIP, CETIOM, 2002. Tables d'alimentation pour les porcs. Edition 2002. 40 pages
- Renaudeau D., Duputel M., Juncker E., Calvar C., 2020. Valeur énergétique et protéique des feuilles de luzerne chez le porc en croissance. Journées Recherche Porcine, 52, 75-80.
- Renaudeau D., 2019. Evaluation de la digestibilité des acides aminés de la farine de feuilles de luzerne. Rapport d'exécution, 9 pages
- Renaudeau D., 2019. Evaluation de la valeur énergétique de la farine et de l'ensilage de feuilles de luzerne. Rapport d'exécution, 6 pages
- Thiébeau P., Parnaudeau V., Guy P., 2003. Quel avenir pour la Luzerne en France et en Europe ? Courrier de l'environnement de l'INRA, N°49, juin 2003, pages 29-46.

Catherine Calvar, Marek Duputel, David Renaudeau, 2020. Valorisation de la luzerne par les porcs en engraissement. Chambres d'agriculture de Bretagne. 11 pages.

CONTACT

Catherine Calvar Chambres d'Agriculture de Bretagne

Téléphone : **06 78 70 70 56**

Mail : catherine.calvar@bretagne.chambagri.fr

Cette étude a été cofinancée par la Région Bretagne

