

Point sur les ressources actuelles et potentielles pour l'alimentation animale

Fiche 18

Gaudré D.¹, Fossey M.², Vanholderbeke M.³

¹ IFIP Institut du porc ; ² IDELE Institut de l'élevage ; ³ ITAVI Institut technique de l'aviculture



1. Filières monogastriques

Les porcs consomment et ont la capacité de consommer des matières premières d'origines très variées. Contrairement aux porcs, les volailles ne valorisent que très peu la partie fibreuse des matières premières, d'autant plus que le cycle de production s'effectue sur des animaux jeunes, au système digestif immature. La base de l'alimentation des monogastriques est constituée de céréales en l'état pour parfois moins de 50 à parfois plus de 70 % de l'aliment, de coproduits de céréales issus des activités de meunerie d'amidonnerie et de production d'éthanol (jusqu'à 15 voire 20 % en porc), et de tourteaux d'oléagineux (de l'ordre de 15 à 20 %). Les protéagineux sont parfois rencontrés, mais leur disponibilité actuelle est faible, bien qu'il s'agisse de produits parfaitement adaptés aux monogastriques, puisqu'ils apportent à la fois de l'énergie et des protéines en quantités correctement proportionnées relativement à leurs besoins nutritionnels ; à titre d'exemple, le pois présente une teneur en énergie proche de celle de l'orge et une teneur en lysine (15 g/kg) équivalente à celle du tourteau de colza (Figure 1). Enfin, dans la liste des matières premières utilisées, il ne faut pas oublier la contribution des acides aminés de synthèse dont le taux d'incorporation est faible (moins de 1 % de l'aliment) mais dont l'importance est cruciale. Selon nos estimations, la lysine et la thréonine de synthèse représentent, respectivement, 50 et 30 % de la teneur en lysine digestible et de la teneur en thréonine digestible de l'aliment (Tableau 1).

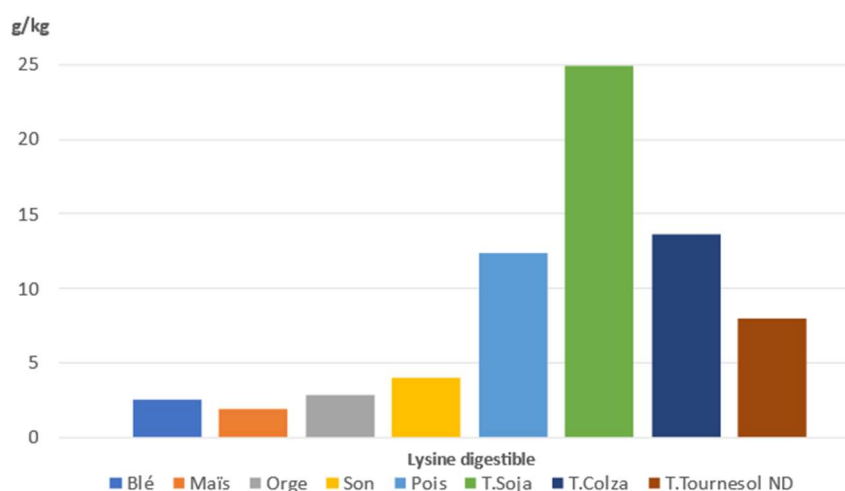


Figure 1. Quantité de lysine digestible dans les principales matières premières consommées par les monogastriques

Point sur les ressources actuelles et potentielles pour l'alimentation animale

Fiche 18

Tableau 1. Contribution des matières premières à l'apport en lysine et en thréonine digestibles dans l'aliment des porcs à l'engrais (aliment formulé avec 3% de tourteau de soja, 6% de tourteau de colza et 1% de tourteau de tournesol avec des teneurs respectives de 8.6 et 7.7 g/kg pour la lysine digestible et la thréonine digestible)

Contribution des matières premières à l'aliment (%)	Lysine digestible	Thréonine digestible
Lysine	50%	
Thréonine		30%
Céréales	26%	42%
Tourteau soja	10%	9%
Tourteau colza	10%	12%
Tourteau tournesol	1%	2%
Coproduits	4%	5%

1.1. Utilisation de co-produits issus de l'industrie agro-alimentaire

Les porcs valorisent également des coproduits issus des industries agro-alimentaires ou de transformation. Il s'agit des déchets de biscuiterie, de viennoiserie, de pâtisserie et de pain. Il faut ajouter les produits lactés avec en particulier les lactosérums, les eaux blanches et parfois les yaourts. Des coproduits liquides de céréales ou de protéagineux sont également rencontrés dans les élevages fabriquant leur aliment à la ferme (FAF) : solubles de blé, Corami, Amydin, crème de pois. A quelques exceptions, ces produits dans l'ensemble, souffrent d'un déficit de caractérisation nutritionnelle. Les analyses de composition sont limitées, parcellaires et les mesures de digestibilité effectuées in vivo sont quasi inexistantes. Un meilleur suivi de ces produits utilisés en direct par les éleveurs permettrait d'améliorer l'adéquation des apports nutritionnels aux besoins des animaux et par conséquent d'optimiser leur utilisation.

1.2. Leviers technologiques

• Décorticage, dépelliculage et tamisage de tourteaux d'oléagineux

L'utilisation de la technologie peut renforcer l'intérêt de certaines matières premières. En la matière, le meilleur exemple est celui du tourteau de tournesol décortiqué dont la teneur en protéines atteint 35 % vs 28 % pour un tourteau de tournesol non décortiqué. Le décorticage permet de supprimer une partie des fibres de la matière première et d'obtenir un produit plus concentré en protéines. Issu de l'importation Mer Noire, le tourteau de tournesol décortiqué est apparu en France vers 2010. L'usine de Bassens située en Gironde propose depuis quelques années une version similaire de tourteau de tournesol et l'usine de Lezoux dans l'Allier propose depuis plus longtemps une version de tourteau de tournesol partiellement décortiqué (29-30 % de protéines). Sur le même principe, des versions de tourteau de colza dépelliculé ont été envisagées par le passé, sans que cela ait été ensuite généralisé, car il est nécessaire de parvenir à un équilibre économique, entre l'augmentation du prix du tourteau et

Point sur les ressources actuelles et potentielles pour l'alimentation animale

Fiche 18

sa valorisation par les animaux, sans oublier de proposer un débouché intéressant à la partie fibreuse extraite. Malgré cela, il semble important pour les filières animales de continuer à explorer cette voie du décortiquage ou du dépelliculage des tourteaux, initié dans le cas du tournesol, permettant de parvenir à des teneurs en protéines proches, voire supérieures à 40 % et d'améliorer ainsi leur attractivité par rapport au tourteau de soja très majoritairement importé aujourd'hui.

Une expérience de tamisage du tourteau de colza a été réalisée dans le cadre du programme européen Feed-a-Gene. Il a permis d'obtenir d'une part, un tourteau de colza plus concentré en protéines et d'autre part, un tourteau de colza plus concentré en fibres. La version la plus concentrée en protéines pourrait alors être utilisée dans les stades de croissance des animaux, alors que la version riche en fibres pourrait être orientée vers les truies gestantes notamment, pour lesquelles les sources de fibres sont réduites particulièrement en FAF. Des travaux permettant de préciser les conditions d'obtention de ce type de tourteaux, leurs caractérisations nutritionnelles et leurs utilisations ensuite chez les animaux seraient à réaliser. De nouveaux systèmes de trituration des tourteaux ne faisant pas appel à l'hexane se développent. L'extraction de matières grasses est dans ces conditions plus limitée. On obtient des tourteaux dits déshuilés ou expeller, ayant un contenu en matières grasses variant de 5 à 15 % au lieu de 2 à 3 % dans les tourteaux « solvant ». Leurs valeurs nutritionnelles, notamment concernant la digestibilité des acides aminés, restent à préciser. De plus, dans le cas du colza, la présence résiduelle de glucosinolates, dépendant en partie de l'intensité des traitements thermiques appliqués, est à évaluer.

La caractérisation des tourteaux selon les origines, les sites de trituration est à soutenir. Le tourteau de canola présente ainsi une teneur en protéines plus élevée que celle de son homologue le tourteau de colza. Des différences entre sites de trituration ou selon la période de l'année et la zone de chalandise sont susceptibles d'intervenir. Il est important de pouvoir être informé de ces évolutions afin de le prendre en compte de façon précise dans les aliments. Dans ce cadre, l'utilisation du principe de formulation des aliments serait à renforcer notamment en FAF.

- **Extrusion et décortiquage des protéagineux**

L'extrusion et le décortiquage des protéagineux constituent également un traitement technologique permettant d'accroître la valeur nutritionnelle d'une matière première. Ces deux traitements en combinaison ou utilisés séparément ont été évalués par Furbeyre *et al.* (2020). Les résultats indiquent que le décortiquage de la féverole permet d'augmenter la quantité d'acides aminés digestibles par un simple effet de concentration en protéines du produit, sans amélioration de la digestibilité des acides aminés proprement dite. L'extrusion à température contrôlée permet d'augmenter la digestibilité des acides aminés. Cette dernière technique est adoptée par certains industriels. Cependant, le coût de l'extrusion n'est pas compensé suffisamment par l'amélioration nutritionnelle du produit, ce qui nécessite de trouver une voie de valorisation à travers une filière identifiée. D'autre part, le décortiquage amène à la création d'un coproduit fibreux, qui comme dans le cas des tourteaux de tournesol décortiqués, doit

Point sur les ressources actuelles et potentielles pour l'alimentation animale

Fiche 18

trouver une filière de valorisation. En l'occurrence, les truies gestantes représentent un potentiel de valorisation qu'il serait intéressant d'évaluer dans ce cadre. Un traitement technologique plus complexe réalisé sur du pois montre un potentiel d'amélioration de la digestibilité des protéines assez remarquable (Grundy *et al.*, 2024) basé sur la diminution de la taille des particules permettant ainsi un accès facilité aux enzymes protéolytiques.

- **Granulation**

En matière de traitement technologique, la granulation présente également un atout, puisque l'amélioration de l'indice de consommation peut atteindre 5 % par rapport au même aliment distribué sous forme de farine. La granulation implique un traitement thermique de l'aliment lors de son mélange avec la vapeur d'eau et lors de son passage dans la filière, associé à un traitement mécanique. Ces conditions améliorent la valeur nutritionnelle des aliments et de façon plus ou moins marquée selon les matières premières ; ainsi les protéagineux et le tourteau de colza réagissent par exemple favorablement à la granulation alors que l'effet est inexistant pour le maïs (Labussière *et al.*, 2021). D'autre part, ces mêmes auteurs ont montré qu'un excès de température lors de la granulation risquait d'annuler l'effet escompté.

En ce qui concerne les protéagineux, l'étude des facteurs antinutritionnels encore présents et des limites d'incorporation associées, selon les variétés cultivées et les stades de distribution, apparaît pertinente à entretenir. Les travaux dans ce domaine auxquels a participé l'IFIP datent de plus de 20 ans. Il serait très utile de promouvoir un minimum de recherche et d'évaluation en ce qui concerne les protéagineux, car compte tenu de la forte dépendance de l'alimentation animale porcine, aux acides aminés de synthèse et en particulier à la lysine, ces derniers seraient d'une aide précieuse en cas de pénurie, comme cela a failli être le cas en 2023, à la suite du confinement et des problèmes de logistique qui en ont découlés.

1.3. Stratégies d'alimentation

De manière générale, il peut être intéressant de réévaluer la valeur nutritionnelle des matières premières citées jusqu'à présent, de façon régulière, car des modifications de composition peuvent apparaître. De même, les capacités des animaux peuvent évoluer en fonction de la pression de sélection appliquée, des types sexuels utilisés (les productions respectives de mâles entiers et de mâles castrés sont sensiblement à l'équilibre aujourd'hui), voire en fonction des types génétiques en développement. La question de poids des animaux est également intéressante à considérer car les études de digestibilité se font à un poids de l'ordre de 60 kg, alors que l'utilisation des mesures de digestibilité s'applique à une gamme de poids allant de quelques kg à plus de 120 kg de poids vif. L'utilisation digestive est sans doute sous ou surévaluée selon les matières premières pour des porcelets. De même, dans les quelques semaines qui précèdent l'abattage et compte tenu de l'élévation du poids d'abattage observée depuis environ 25 ans (+20 kg de poids vif), il y a sans doute une amélioration potentielle de l'utilisation digestive de l'énergie des matières premières fibreuses non prise en compte aujourd'hui dans les matrices de formulation car aucun travail n'est mené sur ce thème.

Point sur les ressources actuelles et potentielles pour l'alimentation animale

Fiche 18

1.4. Nouvelles matières premières : insectes, algues, ...

D'autres matières premières sont également investiguées dans le domaine de la nutrition des monogastriques. Il faut indiquer que ces matières premières doivent au même titre que les matières premières plus classiques obéir aux mêmes critères de qualité ; contamination bactérienne, fongique, floristique, présence de métaux lourds, corps étrangers en particulier. La farine d'insectes représente une source potentielle de protéines concentrées pour les porcs (teneur en protéines de l'ordre de 50 %). Cependant, ces insectes sont nourris actuellement avec par exemple des coproduits de céréales, or ces coproduits sont déjà consommés depuis longtemps par les autres productions animales. Le passage par l'étape insectes n'apporte pas de plus-value dans ces conditions. D'autre part, la solution de les nourrir à partir de déchets ou de déjections, n'est pas recommandée par l'Anses (2021), car cela constitue une source importante de contaminations microbiennes. Enfin, certaines espèces d'insectes peuvent accumuler des métaux lourds comme le plomb, le cadmium ou l'arsenic si ces derniers sont présents dans leur nourriture. Ces difficultés rendent plus qu'incertaines les possibilités de remplacement du tourteau de soja par les farines d'insectes dans un avenir plus ou moins proche. Le seul secteur de développement semble actuellement celui de l'aliment de sevrage, mais dont les quantités consommées par porc sont insignifiantes.

Les algues peuvent représenter une source de protéines concentrées. Cependant, elles doivent être séchées avant d'être utilisées. Cela représente un coût énergétique important qui rend cette alternative également très hypothétique. L'utilisation en humide pourrait être à la rigueur envisagée compte tenu des installations de distribution par voie humide largement représentées en élevage de porcs. Mais la présence de sable ou de silice résiduels peut empêcher cette utilisation, par risque de bouchage des canalisations et de l'usure du matériel (pompe permettant la circulation de la soupe).

Les produits animaux sont très réglementés et de fait très peu utilisés compte tenu des contraintes associées en usine de fabrication d'aliments (contamination croisée, cahier des charges, usine multi-espèces...). D'autre part, leur prix d'intérêt est éloigné de leur prix de marché, ce qui contribue au peu d'intérêt des fabricants pour ces ressources très riches en protéines et en minéraux. Les protéines animales transformées (PAT) sont autorisées, mais exclues de l'éventail des matières premières disponibles pour toutes ces raisons. Elles sont utilisées dans d'autres secteurs (pet-food) ou exportées dans d'autres pays dont certains européens. Il paraît logique de reconsidérer leur utilisation aujourd'hui car il s'agit d'un coproduit des filières animales produit sur place, de qualité alimentation humaine et dont on se débarrasse avec bonne conscience dans des pays en voie de développement, ou qui nous revient sous forme de jambons ou de dés de poitrine lorsque cela est consommé dans un autre pays européen.

1.5. Apports de fourrages

L'apport des fourrages est apparu comme une alternative ces récentes dernières années. Ils représentent un apport protéique non-négligeable, produit et disponible sur notre territoire,

Point sur les ressources actuelles et potentielles pour l'alimentation animale

Fiche 18

mais semblent difficiles à envisager sauf à réformer voire révolutionner le mode d'élevage actuel. Ils contiennent une part non-négligeable d'azote non protéique qui jusqu'à présent n'a pas été considéré comme utilisable par les monogastriques. D'autre part, la digestibilité de leur matière organique est très faible et est susceptible d'agir négativement sur les autres nutriments de la ration. Ils posent enfin des problèmes d'incorporation dans l'aliment et de distribution dans l'élevage, difficiles à résoudre dans les élevages conventionnels qui représentent 99 % de la production actuelle.

1.6. Rôle des acides aminés

La contribution des acides aminés est souvent oubliée quand on considère notre dépendance protéique au tourteau de soja brésilien. Cependant, aujourd'hui 80 % de la lysine de synthèse est produite en Asie et sans doute 100 % de la thréonine de synthèse. Le risque de pénurie est d'ailleurs apparu en 2023, à la suite de la période de confinement due au covid-19. En l'absence de solution de remplacement, les formules auraient dû devenir beaucoup plus protéiques qu'aujourd'hui, avec des taux proches ou supérieurs à 17-19 % selon le stade, et à un accroissement important de l'importation de tourteau de soja. Cela aurait posé de graves problèmes tant économiques, qu'environnementaux à la filière porcine. Fort heureusement, des solutions logistiques ont été trouvées, ce qui a permis d'éviter cette crise.

Depuis leur introduction dans les aliments, il y a plusieurs décennies, la liste des acides aminés disponibles sous cette forme n'a cessé de se compléter. Après la lysine et la méthionine développées dans les années 70 et 80, nous avons vu apparaître thréonine et tryptophane dans les années 90, puis la valine à partir de 2006. Aujourd'hui, isoleucine et histidine sont commercialisées depuis peu de temps. A chaque introduction d'un nouvel acide aminé, le potentiel de réduction de la teneur en protéines et de l'incorporation de tourteau de soja s'accroît. Aujourd'hui, il n'est pas rare de voir des aliments à seulement 14 % de protéines distribués en engraissement, alors que la pratique était plutôt proche de 16 % aux débuts des années 2000. Dans ces conditions, il apparaît nécessaire de considérer ce thème comme un thème majeur pour la production de monogastriques en Europe. Doit-on encourager la relocalisation des usines de production d'acides aminés ? Ou bien lutter pour s'en affranchir, en développant d'autres cultures (dont les protéagineux), d'autres techniques (traitements technologiques des tourteaux, des protéagineux), ou encore étudier d'autres voies encore non explorées ?

2. Filières herbivores

Les rations alimentaires des ruminants sont majoritairement constituées d'aliments produits sur les exploitations. Les données d'Inosys-Réseau d'élevage (2022) donnent une autonomie alimentaire moyenne des systèmes herbivores de l'ordre de 83 %. Cependant, cette autonomie varie selon les systèmes, avec des ateliers viande en moyenne plus autonomes que les ateliers lait. On retrouve ainsi des autonomies moyennes respectives de 89 % et 83

Point sur les ressources actuelles et potentielles pour l'alimentation animale

Fiche 18

% pour les ateliers viande bovine et ovine contre 84 %, 77% et 54 % pour les ateliers lait bovin, ovin et caprin.

Si l'alimentation est essentiellement basée sur l'herbe pâturée ou conservée, la complémentation des rations par des aliments concentrés est souvent nécessaire afin de couvrir la totalité des besoins énergétiques et protéiques. Alors que l'autonomie des concentrés est faible dans les élevages, avec respectivement des moyennes à 25-30 % pour les ateliers viande et à 15-30 % pour les ateliers lait, c'est sur cette composante que des leviers d'actions sont réfléchis afin de limiter la dépendance aux matières premières riches en protéines (MRP¹) permettant de répondre à des enjeux environnementaux (MRP issues de déforestation), et économiques (instabilité des flux et des coûts de ces MRP).

2.1. Repères sur la consommation des MRP et autonomie protéiques des élevages de ruminants

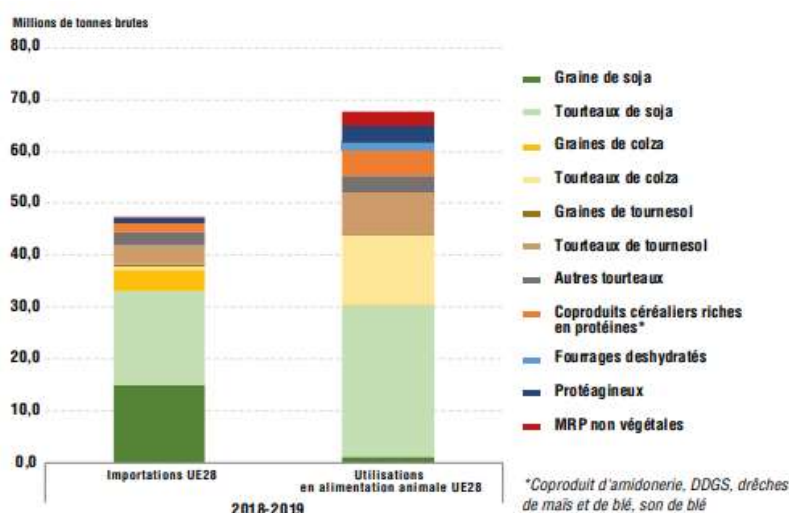


Figure 2. Importations et consommations de matières premières riches en protéines (MRP) dans UE. Source : IDELE d'après DG Agri, Feed Protein Balance Sheet– De « Vers l'autonomie protéique en élevage de ruminants », IDELE, 2022

Si le soja reste la première MRP produite et consommée dans l'agriculture européenne, d'autres sources sont également présentes.

Sur les 54 Mt de tourteaux consommés dans l'UE, les tourteaux de soja issus de l'importation (tourteau ou transformation UE à partir de graine importées) représentent 28 Mt.

¹ Les MRP sont des matières premières avec un taux de protéines supérieur ou égal à 15%. Les MRP incluent les tourteaux, graines oléoprotéagineuses, certains coproduits céréaliers et la luzerne déshydratée.

Point sur les ressources actuelles et potentielles pour l'alimentation animale

Fiche 18

En France, les ruminants consomment 44% du tourteau de soja (Gis Avenir Elevage, Cordier et al., 2020). Cependant, l'ensemble des tourteaux consommés ne couvre qu'une faible partie des apports protéiques des ruminants avec une part moyenne de 19 % pour les ateliers lait et 6,5 % pour les ateliers viande. L'herbe (pâturée ou conservée) couvre la majorité des apports avec une moyenne de 51 % pour les ateliers lait et de 82 % pour les ateliers viande. Le reste étant couvert par les fourrages et autres co-produits céréaliers. Ainsi, près de 85 % des protéines consommées par les ruminants français ne sont pas consommables par l'Homme.

Des variations se retrouvent dans l'autonomie protéique des élevages qui présentent une autonomie moyenne en protéines à 75 % (cap-proteines-elevage.fr). Les moyennes des ateliers viande se situant respectivement à 86 % et 83 % pour les filières bovines et ovines et à 70 %, 68 % et 47% pour les filières laitières bovine, ovine et caprine.

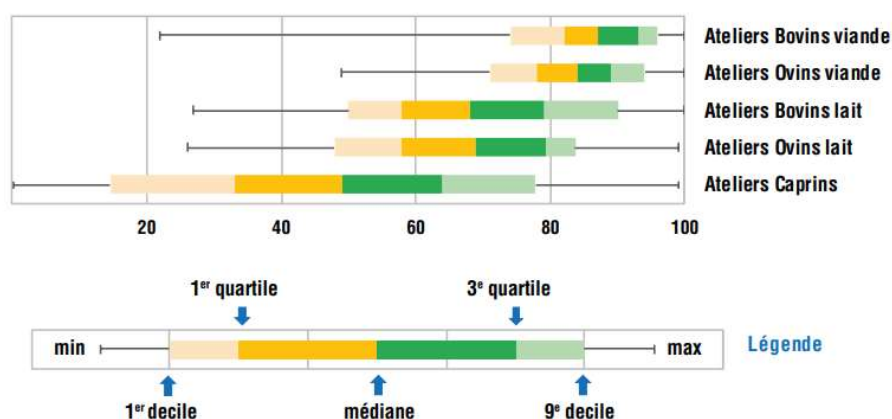


Figure 3. Autonomie protéique des ateliers herbivores par production (%)

Source : Echantillon Inosys-Réseaux d'élevage – Campagne 2018 (1176 élevages) – De « Vers l'autonomie protéique en élevage de ruminants », IDELE, 2022

La recherche de l'amélioration de cette autonomie protéique reste alors un enjeu fort qui se traduit par le développement de stratégies techniques innovantes pour les filières

2.2. Leviers et innovation par la voie de l'herbe et des fourrages

En élevage de ruminants, l'herbe constitue le premier levier d'amélioration de l'autonomie protéique en optimisant sa valorisation et en cultivant des espèces pourvoyeuses de protéines. Les pistes fourragères s'appuient essentiellement sur les techniques de gestion des prairies et du pâturage dans les systèmes ainsi que sur la diversification des ressources et des techniques de pâturage telle que le pâturage sous couvert.

• Gestion des prairies et du pâturage

Les valeurs énergétique et azotée l'espèce fourragère diminuent avec l'augmentation du rendement et l'apparition du stade début épiaison des graminées ou début bourgeonnement des légumineuses. Ainsi, une fauche précoce, réalisée au stade montaison de la graminée peut permettre un gain de 1,8 % de MAT et un renforcement du taux de légumineuse d'environ

Point sur les ressources actuelles et potentielles pour l'alimentation animale

Fiche 18

9 % (Projet Régional 4AGEPROD). Par ailleurs, cette gestion précoce peut être réalisée en synergie avec un séchage en grange pouvant améliorer de près de 1,5 % les apports protéiques du fourrage.

Le pâturage ne se limite plus aux seules prairies et les arbustes et arbres fourragers tels que le mûrier blanc, le figuier, le saule marsault, le prunellier, le sureau ou encore la grenadille peuvent apporter un apport ponctuel ou saisonnier intéressant pour le pâturage.

	RESSOURCES FOURRAGÈRES	VALEUR MAT (G/KG MS)	RÉCOLTE : FORME, STADE, ...	ASSOCIATIONS POSSIBLES
INTÉRÊT PROTÉIQUE	Navette fourragère - Perko	207	Fourrage vert, stade feuillu	Avec RGI, sorgho
	Murier blanc	170 à 240	Feuilles	
	Colza	198	Fourrage vert feuillu en culture dérobée	Avec RGI, sorgho, avoine strigosa
	Ray-grass italien alternatif	190	Ensilage brins courts début épiaison sans conservateur	Avec vesce, trèfle
	Arbustes de la famille des légumineuses (genêts)	190	Feuilles et tiges	
	Vesce	185	Fourrage vert, stade formation du grain	Avec RGI, céréales
	Lupin blanc	180	Stade début formation de la graine	Avec céréales
	Soja			
	Variétés précoces	180	Stade début formation du grain (environ 23 % MS)	Avec maïs (« Maya »)
	Variétés tardives	171		
	Choux	171	Fourrage vert, stade feuillu	
	Pois protéagineux	155	Ensilage, stade graines consistantes	
	Radis fourrager	150 à 180		Avec avoine, RGI
	Silphie	147	Fourrage vert, stade début de formation des capitules	
	Féverole	146	Ensilage, stade graine consistante	Avec céréales et autres protéagineux
	Trèfle incarnat	130		
	Ray-grass italien non alternatif	117	Ensilage brins courts, stade début épiaison sans conservateur	
	Tournesol	105	Ensilage, stade graine consistante	Avec maïs

Figure 4. Principales ressources fourragères annuelles riches en protéines

Source : INRA, 2018. De « Vers l'autonomie protéique en élevage de ruminants », IDELE, 2022

• Diversification des fourrages

Les mélanges céréales-protéagineux, traditionnellement appelés méteils ont pour avantage de permettre des usages multiples en fonction de l'objectif recherché. Récoltées en grain ou en ensilage, ces associations fournissent une ressource fourragère permettant d'esquiver la sécheresse estivale (ensilage ou enrubannage) ou constituent un très bon complément azoté pour des rations hivernales (grain).

D'autres cultures fourragères, complémentaires aux prairies sont également disponibles telles que : (i) les cultures 100 % protéagineux (féverole et pois), les cultures annuelles à croissance rapide, dérobées d'été, d'automne ou d'hiver composées d'association RGI, moha ou encore millet avec des légumineuses annuelles (trèfle, vesce, ...), (ii) les crucifères (colza, navette, chou fourrager, radis, ...), ou encore (iii) des associations maïs ou sorgho avec des plantes riches en protéines (lablab, cowpea, vesce, soja, voire tournesol). Au-delà de leur valeur nutritionnelle, ces cultures constituent également un facteur de résilience face aux aléas climatiques en étalant le cycle des cultures et les dates de récoltes (Vers l'autonomie protéique en élevage de ruminants, IDELE, 2022).

En culture pure ou en association avec des graminées, les légumineuses contribuent à plusieurs niveaux à l'amélioration de l'autonomie protéique tout en renforçant le potentiel agronomique des sols et en limitant les intrants azotés. Pour l'alimentation des ruminants, ces légumineuses peuvent être consommées au pâturage ou après récolte par le biais

Point sur les ressources actuelles et potentielles pour l'alimentation animale

Fiche 18

d'implantation de prairies multi-espèces, au détriment des associations simples. Au-delà de l'usage en constitution des prairies, les légumineuses sont de plus en plus souvent utilisées comme plante de service dans divers couverts d'intercultures ou pour des cultures pérennes (Vergers, vignes, ...).

- **Le pâturage des couverts végétaux**

Les couverts végétaux d'intercultures rendent de multiples fonctions et services compatibles avec une valorisation par le pâturage et apportent des services agrosystémiques pour le cultivateur et l'éleveur. La pratique du pâturage des couverts se développe dans diverses petites régions agricoles françaises. Elle fait suite aux pratiques de pâturage des parcelles de cultures notamment des repousses de colza et dans une moindre mesure des parcelles de céréales à paille et de maïs. Avec l'arrivée des obligations réglementaires d'implantation de couverts, de nouvelles opportunités sont offertes aux éleveurs. Aujourd'hui, l'enjeu des couverts est de parvenir à concilier les préoccupations agronomiques pour le céréalier, zootechniques pour l'éleveur, environnementales pour la société et économiques pour notamment les acteurs et inspireurs. Cette pratique comporte des avantages sur le plan agronomique comme l'accélération de la mise à disposition d'éléments minéraux, mais également sur le plan économique et environnemental avec la suppression du broyage et sur le plan zootechnique avec la mise à disposition de fourrage jeune à l'automne sur des parcelles ne présentant pas de charge en parasite. Mais les conditions de pâturage suivant l'espèce animale peuvent impacter la structure du sol et ses propriétés physiques.

2.3. Leviers et innovation par la voie des concentrés

D'autres leviers viennent de l'optimisation de la complémentation azotée de la ration, tant dans sa composition que dans son équilibre.

Les pistes relatives aux concentrés s'appuient sur la diversification des ressources protéiques et la valorisation d'autres sources que le soja telles que les oléagineux et les protéagineux. Pour gagner en autonomie sur cette ressource, deux leviers sont à privilégier : (i) l'ajustement de l'équilibre de la ration et (ii) la production sur l'exploitation.

- **Ajustement des quantités de concentrés**

L'efficacité des protéines mobilisables est variable et diminue avec l'augmentation des apports (INRA, 2018). Des niveaux d'apports croissants ont ainsi démontré une relation linéaire inverse du rendement marginal des protéines avec une baisse de rendement chutant de 21% à 5% pour des apports de doses croissantes de tourteaux de soja de 0 à 3 ?3 kg de MS/vache/jour).

- **Ajuster l'équilibre des rations alimentaires**

La complémentation par des acides aminés (AA) est une voie d'intérêt dans l'équilibre des rations. En effet, non synthétisés par l'organisme, ces AA peuvent constituer un facteur limitant

Point sur les ressources actuelles et potentielles pour l'alimentation animale

Fiche 18

la synthèse des protéines s'ils ne sont pas disponibles en quantités suffisantes. Ainsi, en ayant un apport plus riche en AA limitants (lysine, histidine, méthionine), il est alors possible soit (i) de produire plus de protéines avec les mêmes apports soit (ii) produire la même quantité de protéines en réduisant les apports de protéines (Haque *et al.*, 2014). Dans ces deux cas, l'efficacité protéique est donc accrue.

• Produire les concentrés sur l'exploitation

Parmi les protéagineux pouvant être mis en avant, le pois, le lupin et la féverole sont à considérer. Distribuer sous forme aplatie ou broyée, leur incorporation dans les rations en remplacement du tourteau de soja ne semble pas affecter les performances zootechniques (bovin lait) de manière significative (Brunschwig *et al.*, 2022 et 2003)

Performances zootechniques des vaches	Réduction de 50 % de l'apport de tourteau de soja				Arrêt de l'apport de tourteau de soja	
	POIS	FÉVEROLE	LUPIN	TOURNESOL	FÉVEROLE	LUPIN
Production laitière (kg/j/VL)	ns	ns	0 à +0,5	ns	+1	-1,5
Taux butyreux (g/kg)	ns	ns	+1	ns	-2	+3
Taux protéique (g/kg)	ns	0 à +1	-0,5	ns	-1	-1,5
Urée (g/L lait)	ns	ns	0	ns	ns	++

ns : différence non significative • ++ : forte hausse

Figure 5. Effet d'une distribution de graines protéagineuses (aplaties ou broyées) à la place de tout ou partie du tourteau de soja sur les performances des vaches laitières

Source : Adapté de Brunschwig et Larry, 2002, Brunschwig *et al.*, 2002 et 2003) De « Vers l'autonomie protéique en élevage de ruminants », IDELE, 2022

Références

- Brunschwig, P., Lamy, J.M., 2002. Faba bean or sunflower meal as vegetable sources of protein in dairy cow diets. In : Renc. Rech. Ruminants, 2002.
- Cordier, C., Saille, M., Courtonne, J.Y., Duflot, B., Cadudal, F., Perrot, C., Brion, A., Baumont, R., 2020. Quantifier les matières premières utilisées par l'alimentation animale en France et segmenter les flux jusqu'aux filières consommatrices. 3R 2020 – 25e édition Congrès international francophone sur les Rencontres Recherches Ruminants, Dec 2020. Paris, France, PP.1-5. Hal-03128009
- Furbeyre H., Guillevic M., Chesneau G., Labussière E., 2020. Effets du dépelliculage et de l'extrusion sur la valeur nutritionnelle de la graine de féverol chez le porc en croissance. Journées Recherche Porcine, 52, 87-92.

Point sur les ressources actuelles et potentielles pour l'alimentation animale

Fiche 18

- Grundy M., Perruchot M-H., Renaudeau D., Van Milgen J., 2024. Intégrité de la paroi cellulaire du pois et impact sur la digestibilité des protéines. Journées Recherche Porcine, 56, 127-132.
- Haque, M.N., Rulquin, H., Lemosquet, S., 2013. Milk protein responses in dairy cows to changes in postruminal supplies of arginine, isoleucine, and valine. Journal of Dairy Science, Volume 96 (1), 2013, PP.420-430
- IDELE, 2022. « Vers l'autonomie protéique en élevage de ruminants ». Dossier technique de l'élevage, 76 p., 2022.ISBN : 978-2-7148-0224-8
- INRA, 2018. Alimentation des ruminants – Apports nutritionnels, besoins et réponses des animaux, rationnement, table des valeurs alimentaires des aliments. Collectif, édition QUAE, 728 P., 2018.
- Labussière E. Rouchouse S., Gaudré D., 2020. Effet de la granulation des aliments sur l'utilisation de l'énergie chez le porc en croissance : conséquences sur les teneurs en énergie nette des régimes. Journées Recherche Porcine, 52, 93-98.



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

*Liberté
Égalité
Fraternité*