

L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET L'ALIMENTATION DES ANIMAUX



« En quoi l'alimentation des ruminants n'est-elle pas en compétition avec celle de l'être humain ? »
« Comment la souveraineté protéique française est-elle prise en considération ? »

1

Les surfaces dédiées à l'alimentation des ruminants ne sont pas ou peu en concurrence avec celles dédiées à l'alimentation humaine.

L'élevage de ruminants produit des aliments à haute valeur nutritionnelle en valorisant des espaces non cultivables et en transformant des fourrages, résidus de cultures et coproduits des industries agroalimentaires que l'être humain est incapable d'assimiler.

2

De nombreux élevages de ruminants peuvent produire plus de protéines qu'ils n'en consomment en améliorant leur qualité nutritionnelle.

Les principaux leviers d'amélioration résident dans le choix des matières premières dans les rations, l'amélioration de leur valeur alimentaire (notamment des fourrages) et la sélection d'animaux aptes à bien les valoriser. Concernant l'énergie, des systèmes ruminants sont consommateurs nets d'énergie mais certains élevages présentent des très bonnes performances, laissant place à des solutions techniques pour améliorer ce critère.

3

Les animaux d'élevage ne produisent pas seulement des aliments pour l'être humain, ils rendent aussi de nombreux services en fournissant des coproduits aux usages multiples.

Parmi eux, les fertilisants organiques issus des déjections permettent d'entretenir et de fertiliser les cultures, faisant de l'élevage un véritable pilier de la production alimentaire.

4

L'amélioration de la souveraineté protéique nationale pour l'alimentation des animaux est une priorité pour les filières de ruminants.

L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET L'ALIMENTATION DES ANIMAUX

DE QUOI PARLE T'ON ?

La première finalité de l'élevage est de nourrir les êtres humains. Les ruminants transforment les végétaux en aliments qui apportent des protéines de haute qualité et de nombreux minéraux. Pour produire du lait et de la viande, les ruminants requièrent dans leur alimentation un apport protéique. La production de ces protéines destinées à l'alimentation animale est à l'origine de deux questionnements principaux. Le premier concerne la **concurrence entre l'alimentation animale et l'alimentation humaine** (compétition « feed-food »). Dans un contexte d'augmentation de la demande alimentaire mondiale, l'utilisation des sols devient une préoccupation de plus en plus importante. Utiliser des surfaces agricoles pour alimenter des animaux nécessite que l'on prenne en compte leur efficacité à convertir leurs aliments. On parle alors d'efficacité protéique (et d'efficacité énergétique quand il s'agit d'énergie), c'est-à-dire de quantité de protéines (ou d'énergie) issue des plantes que les animaux doivent consommer pour produire des protéines animales. Certains aliments consommés par les ruminants peuvent être en concurrence avec l'alimentation humaine (céréales, légumineuses à graines, une partie du maïs ensilage) ou ne pas l'être (prairies, parcours, coproduits des industries alimentaires ou énergétiques). Le calcul de l'efficacité « nette » ne retient que la partie consommable par l'être humain de l'alimentation du troupeau. Cela permet une appréciation plus exacte de la compétition « feed-food » (Rouillé et al., 2022a). Le second concerne la capacité des élevages à

produire leurs propres rations de protéines pour les animaux, on parle d'**autonomie protéique** : rapport entre la quantité de protéines consommées par le troupeau produites sur la ferme et la quantité totale de protéines consommées par le troupeau. En effet, les élevages de ruminants produisent la majorité des aliments pour les animaux sur la ferme, mais dans certains cas, une part reste achetée à l'extérieur de l'élevage, parfois en provenance de pays tiers, pour compléter les besoins des animaux. On parle en général d'« autonomie protéique » à l'échelle de l'exploitation, ou d'une Région et de « souveraineté protéique » à l'échelle nationale ou européenne.



1 L'utilisation des surfaces

Les surfaces dédiées à l'alimentation des ruminants sont peu en compétition avec celles dédiées à l'alimentation humaine

L'élevage de ruminants utilise deux grands types de surfaces : celles toujours en herbe (prairies et parcours) et celles en cultures. Dans le cas des surfaces toujours en herbe, elles n'entrent que très peu en compétition avec l'alimentation humaine pour deux raisons. D'une part, l'être humain, contrairement aux herbivores, est incapable de digérer la cellulose contenue dans l'herbe et les fourrages. D'autre part, ces surfaces sont souvent en prairies car elles ne peuvent pas être facilement cultivées : elles sont non labourables, inondables ou peu fertiles. Elles peuvent donc être valorisées par l'élevage : c'est le cas pour une partie importante des prairies permanentes, les prairies naturelles, les parcours et les landes.

Dans le cas des surfaces en cultures (grandes cultures ou prairies en rotation), il peut y avoir une concurrence avec l'alimentation humaine. Néanmoins, elle se réduit à mesure que l'alimentation animale valorise des végétaux et des coproduits non comestibles - provenant des transformations industrielles indispensables à la préparation de l'alimentation humaine - pour produire de la viande et du lait (Gis Avenir Elevages, 2022). Les ruminants valorisent donc une majorité d'aliments non consommables en produits animaux à haute valeur nutritionnelle pour l'être humain. Ainsi, pour l'énergie et les protéines, la compétition dans l'utilisation des ressources est faible entre l'alimentation des ruminants et celle de l'être humain (Rouillé et al., 2022a).



PART DE LA SAU, DE LA SURFACE ALLOUÉE À L'ÉLEVAGE ET DES PRAIRIES EN FRANCE, EN EUROPE ET DANS LE MONDE (GIS AVENIR ELEVAGES, 2022. D'APRÈS DUMONT ET AL., 2016 ; FAOSTAT 2019 ; MOTTET ET AL., 2017 ; EUROSTAT 2018)

| | % de la surface terrestre totale | | |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|--------|-------|
| | France | Europe | Monde |
| Surface agricole utile (SAU) | 52 % | 40 % | 32 % |
| Surface agricole dédiée aux animaux d'élevage | 27 % | 21 % | 25 % |
| Prairies permanentes et semées | 21 % | 15 % | 23 % |



CHIFFRES CLÉS

Les animaux d'élevage valorisent dans leur alimentation **76 %** des coproduits issus des industries agroalimentaires françaises (Réséda, 2017).

En moyenne, la ration d'une vache laitière est constituée de **78 %** de fourrages et de **22 %** de concentrés et minéraux (Idele, 2023).

EN SAVOIR PLUS... ...sur les espaces valorisés par l'élevage,
CONSULTEZ LA FICHE ➔ « L'élevage de ruminants et la valorisation des espaces les moins cultivables ».

L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET L'ALIMENTATION DES ANIMAUX

2 L'efficacité protéique et énergétique

À l'échelle d'un système d'élevage, l'efficacité protéique brute est le rapport entre les protéines dans les produits animaux consommables par l'être humain et les protéines dans l'apport total de ressources végétales. Les niveaux d'efficacités protéiques brutes des systèmes ruminants sont relativement faibles si on les compare aux monogastriques.

Toutefois, lorsque seule la partie consommable par l'être humain de l'alimentation du troupeau est retenue, l'efficacité protéique est fortement améliorée (efficacité protéique nette). **Lorsque l'efficacité nette est supérieure à 1, le système d'élevage produit davantage de protéines animales consommables par l'être humain qu'il n'a consommé de protéines végétales consommables par l'être humain.** Il contribue donc positivement à l'alimentation humaine en étant producteur net de protéines.

Des systèmes laitiers producteurs nets de protéines

En moyenne, tous les systèmes d'élevage de ruminants laitiers sont producteurs nets de protéines (Rouillé et al., 2022a).

Pour les élevages de ruminants allaitants, des marges de progrès existent, notamment grâce aux aliments peu ou pas consommables par l'être humain.

En effet, si l'estimation de la part des produits animaux réellement consommable et consommée par l'être humain est facile à calculer pour le lait, elle est plus complexe pour la viande car la part réellement consommable d'un animal diffère entre le type d'animal et les habitudes alimentaires (ex. : consommation d'abats ou non). Une étude (Laisse et al., 2018) a estimé les efficacités protéiques brutes et nettes de systèmes cas types en bovins et ovins producteurs de viande. Les efficacités protéiques nettes sont toutes très supérieures aux brutes, ce qui traduit le rôle de recycleurs de biomasse des ruminants allaitants, comme pour les laitiers.

Néanmoins, elles restent inférieures à 1, sauf pour les systèmes ovins viande producteurs nets de protéines (1,28), avec une alimentation basée sur l'herbe et une distribution très économe de concentrés.

D'une manière générale, quel que soit le système ruminant étudié, moins la part d'aliments consommés par les animaux est en compétition avec l'alimentation humaine, plus les efficacités protéiques et énergétiques nettes sont importantes. Ainsi, la part d'herbe (pâturée ou affouragée) dans la ration est un levier crucial pour augmenter les efficacités nettes. Il faut toutefois noter que l'efficacité est également dépendante de la production de lait ou de viande, ce qui permet à des systèmes productifs d'avoir une efficacité protéique nette supérieure à 1.

Par ailleurs, plus un système consomme de coproduits (non consommables par l'être humain), plus il a des valeurs d'efficacités importantes (Rouillé et al., 2022a). **Les ruminants ont donc la capacité de transformer des aliments non consommables par l'être humain en aliments consommables et à haute valeur nutritionnelle assurément riches en protéines, mais également en énergie, vitamines et minéraux.** D'autres leviers existent tels que l'amélioration de la valeur alimentaire de ces matières premières et la sélection d'animaux aptes à bien les valoriser (Laisse et al., 2017).

CHIFFRES CLÉS

À l'échelle de la ration annuelle, la très large majorité des protéines consommées par les ruminants ne sont pas consommables par l'être humain :

86 % en caprins laitiers
89 % en ovins laitiers
89 % en bovins laitiers
93 % en bovins viande
90 % en ovins viande
(Idele, 2022)



EFFICACITÉ PROTÉIQUE NETTE SELON LA FILIÈRE ET LE SYSTÈME DE PRODUCTION (ÉCHANTILLON INOSYS-RÉSEAUX D'ÉLEVAGE - 1176 - CAMPAGNE 2018)

| | Bovins lait | Ovins lait | Caprins | Bovins viande | Bovins viande | Ovins viande |
|----------------------------|-------------|------------|---------|-------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|
| Périmètre | France* | France* | France* | Naisseur engraisseur du Grand-Ouest | Naisseur engraisseur du Massif-Central | Plaine système herbager |
| Efficacité protéique nette | 1,88 | 1,16 | 1,12 | 0,71 | 0,67 | 1,28 |
| Source | Eradal | Eradal | Eradal | Inrae PA | Inrae PA | Inrae PA |

*tous systèmes confondus

EN SAVOIR PLUS...

...sur la qualité nutritionnelle des produits animaux

CONSULTEZ LA FICHE ➔

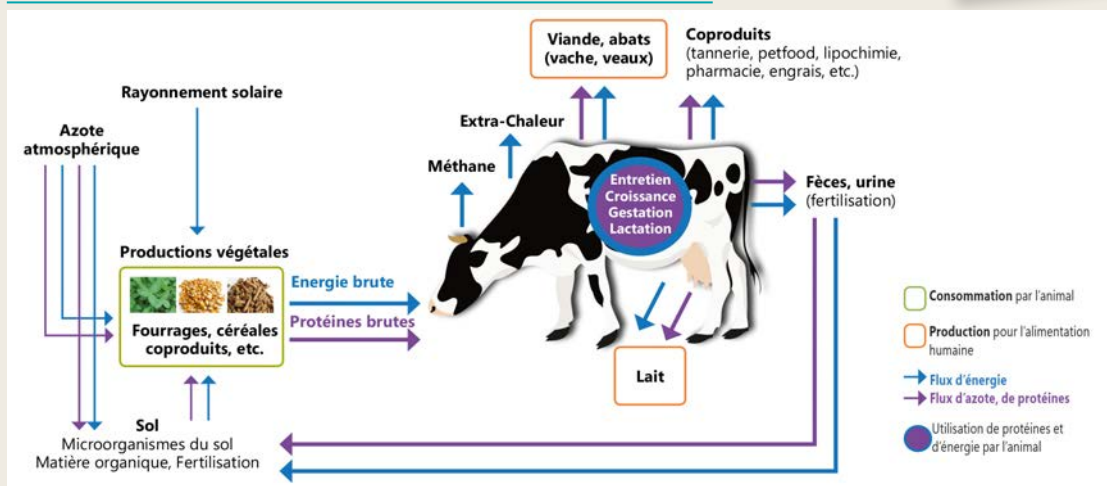
« L'élevage de ruminants et la production d'aliments pour l'Homme ».

2 L'efficacité protéique et énergétique

Des systèmes ruminants consommateurs nets d'énergie mais des solutions techniques existent pour améliorer ce critère

Comme pour l'efficacité protéique brute, les niveaux d'efficacités énergétiques brutes des systèmes ruminants restent faibles par rapport aux systèmes granivores. Cependant, la valeur de cette efficacité s'améliore lorsqu'on considère la part non consommable par l'être humain et consommée par le troupeau. Ainsi, l'efficacité énergétique nette d'un troupeau de bovins laitiers passe à 1 : ils consomment autant de kcal consommables qu'ils n'en produisent. Ces valeurs restent inférieures à 1 pour les autres filières mais au sein de chaque système, certains élevages présentent de très bonnes performances, laissant place à des solutions techniques permettant d'améliorer cette efficacité énergétique nette, notamment via la nature des aliments consommés (Rouillé et al., 2022a ; Laisse et al., 2018).

TRANSFORMATION DE L'ÉNERGIE ET DES PROTÉINES PAR LES RUMINANTS (LAISSE ET AL., 2017)



CHIFFRES CLÉS

Part de l'énergie consommée par les animaux et non consommable par l'être humain :

- 86 % pour les bovins laitiers
- 88 % pour les ovins laitiers
- 83 % pour les caprins (Rouillé et al., 2022a)

3 Les coproduits animaux

L'élevage ne produit pas uniquement des produits destinés à l'alimentation humaine

En plus de fournir lait et viande, les ruminants produisent des abats, des coproduits aux usages multiples (fertilisants, oléochimie, pharmacie, tannerie/mégisserie, vêtements et matériaux isolants à partir de laine, alimentation pour animaux de compagnie, etc.) qui fournissent d'autres services à la société (Laisse et al., 2017).

L'élevage, un pilier de la production alimentaire

La compétition « feed-food » interroge la place de l'élevage dans l'utilisation des surfaces agricoles. Or, les systèmes d'élevage n'utilisent pas seulement des surfaces : en plus d'être producteurs nets de protéines, ils entretiennent et fertilisent les cultures, qu'elles soient à destination de l'alimentation humaine ou animale. L'élevage apporte de la matière organique par les déjections animales. Il permet ainsi de limiter la fertilisation chimique tout améliorant la qualité des sols.

CHIFFRES CLÉS

6,2 M ha de grandes cultures et de prairies sont fertilisées exclusivement par des effluents d'élevage (Ademe, 2018), ce qui représente 1/4 des surfaces agricoles françaises (Agreste, 2020).



EN SAVOIR PLUS...

...sur la fertilisation organique,

CONSULTEZ LA FICHE →
« L'élevage de ruminants et la qualité des sols ».

EN SAVOIR PLUS...

...sur les coproduits,

CONSULTEZ LA FICHE →
« L'élevage de ruminants et les coproduits ».



L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET L'ALIMENTATION DES ANIMAUX

4 L'autonomie protéique

L'augmentation de la part de protéines produites localement, un enjeu important pour gagner en indépendance

En France, la ration des ruminants est très majoritairement composée d'aliments produits sur la ferme. La principale source de protéines pour les troupeaux de ruminants vient de l'herbe et des fourrages. Ces derniers sont produits localement, via les cultures fourragères et principalement via les prairies. Afin d'apporter une ration équilibrée, l'apport de concentrés protéiques est indispensable. Ainsi, les systèmes d'élevage français sont autonomes en protéines à 75 % en moyenne à l'échelle de l'exploitation, mais cela dépend des parts de prairies et de maïs fourrage dans l'alimentation des animaux.

Notons que l'autonomie protéique à l'échelle de l'exploitation est variable selon les types de production et au sein même des productions. Un système ayant une plus faible autonomie protéique ne signifie pas forcément qu'il importe une plus grande quantité d'aliments. Il peut s'approvisionner localement, à l'échelle régionale ou nationale.

L'objectif des filières de ruminants est de renforcer l'autonomie des exploitations ainsi que l'approvisionnement local, en limitant les importations et en augmentant les capacités de production durable et de valorisation de fourrages riches en protéines (légumineuses, protéagineux, prairies multi-espèces, etc.). L'objectif est aussi de valoriser en élevage les tourteaux et graines d'oléoprotéagineux produits en France et en Europe.

Par ailleurs, selon les rendements et la digestibilité des protéines mais également si le climat et le sol le permettent, la production de concentrés riches en protéines (pois, lupin, féveroles, entiers, aplatis ou broyés) permettent aux systèmes d'élevage d'être plus autonomes. Un des objectifs du projet TEC APEL2 est d'étudier le traitement des graines par toastage pour améliorer leur valorisation.

Mais avant tout, améliorer l'autonomie protéique passe par l'optimisation de l'équilibre de la ration. Plus la ration de base est riche en protéines, moins l'apport supplémentaire de protéines est pertinent. Le Plan Protéines 2030 vise à assurer la souveraineté protéique nationale à l'horizon 2030. Ce dernier comporte un important volet de recherche, développement, innovation et transfert : le programme Cap Protéines.

CHIFFRES CLÉS

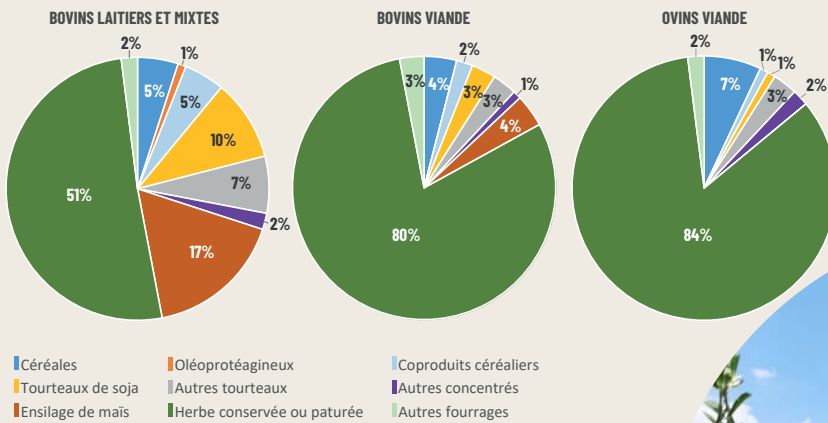
Autonomie protéique selon les systèmes d'élevage :

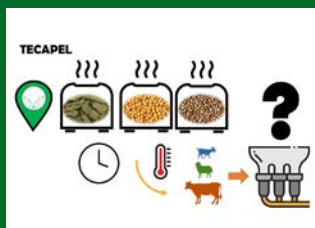
- 86 % bovins viande
- 83 % ovins viande
- 70 % bovin lait
- 68 % ovins lait
- 47 % caprins (Cap Protéines).

En moyenne, le tourteau de soja importé représente 3,3 % de la ration annuelle d'une vache laitière (en matière sèche) (Rouillé et al., 2022b).

1 ha de prairies à 150 g de MAT/kg MS avec un rendement de 6 t MS/ha produit autant de protéines que 1 ha de soja avec un rendement de 26 qx/ha (Idele, 2023).

APPORTS PROTÉIQUES DANS LES RATIONS ANIMALES EN FRANCE (GIS AVENIR ÉLEVAGES, CORDIER ET AL., 2020)





ACTIONS ET OUTILS MIS EN PLACE PAR LES FILIÈRES

Projet ERADAL

L'objectif du projet est d'évaluer l'efficacité d'utilisation des ressources alimentaires en production laitière. Il évalue la capacité de production de denrées alimentaires (lait et viande), aussi bien en quantité (production agricole primaire) qu'en qualité (nutrition humaine), des élevages ruminants laitiers en France, et il propose des actions techniques pour l'améliorer. Dans un contexte de tension importante sur l'utilisation des ressources, notamment végétales, il convient de mettre en lumière les conditions techniques facilitant l'évolution des systèmes laitiers vers une meilleure efficacité d'utilisation des ressources.

Les objectifs opérationnels du projet ERADAL sont donc :

- de repérer, d'étudier et de décrire des systèmes laitiers innovants, efficaces et produisant des denrées alimentaires en quantité et de qualité ;
- d'établir un lien clair avec la capacité à rémunérer le travail des éleveurs ;
- de créer une dynamique professionnelle et collective de groupes opérationnels, pour bénéficier pleinement des expériences de chacun ;
- d'enrichir les démarches de conseil et d'enseignement, et les informations techniques avec la mise au point d'outils et indicateurs adaptés en production laitière pour chaque filière étudiée (www.idele.fr/eradal/).

Des outils pour parler de la compétition « feed-food »

Plusieurs outils de communication et de vulgarisation ont été produits dans le cadre du projet ERADAL :

- des motion design afin de vulgariser le fait que les ruminants laitiers ne mangent pas dans nos assiettes ;
- un jeu de 6 familles, à destination des apprenants et des éleveurs, créé pour vulgariser le niveau de compétitions entre l'alimentation animale et humaine, pour les principaux aliments destinés aux ruminants laitiers. Ainsi, 2 familles « fourrages » et 4 familles « concentrés » ont été imaginées ;
- des cartes postales reprenant les principaux chiffres clés édités et distribués dans les salons au champ et salons professionnels ;
- 3 vidéos leçons réalisées pour chaque filière afin de fournir un support complet pour les enseignants ;
- un outil de positionnement à destination des éleveurs en cours de finalisation. Il sera accessible gratuitement sur le site www.idele.fr. L'objectif est de proposer aux éleveurs une autoévaluation sur le rapport entre les consommations du troupeau et les productions (lait et viande) de celui-ci.

Projet Cap protéines

Afin de développer l'autonomie protéique des élevages de ruminants, le projet Cap Protéines a un double objectif :

- accroître la production de protéines en élevage grâce à des prairies à base de légumineuses ; des légumineuses pures et des mélanges céréales-protéagineux ;
- valoriser en élevage les tourteaux et graines d'oléoprotéagineux produits en France et en Europe en lieu et place des tourteaux de soja importés.

Le programme Cap Protéines a été réalisé en 2 ans de recherche, de développement, d'innovation et de transfert. Il a regroupé plus de 200 partenaires techniques, 100 000 producteurs d'oléoprotéagineux, plus de 100 000 éleveurs de ruminants, 330 fermes pilotes, 21 sites expérimentaux et 19 fermes de lycées agricoles. Il a permis d'accroître de 40 % les surfaces de légumineuses et de maintenir 2 millions d'hectares en oléoprotéagineux.

Des outils ont été développés pour aider à l'autonomie :

- Devautop, un outil de diagnostic d'autonomie protéique ;
- AutoSysEl, plateforme de ressources sur l'autonomie ;
- HappyGrass, application smartphone pour la gestion des prairies ;
- Optim'AL, outil pour l'autonomie sur les concentrés azotés ;
- Perpet, jeu sérieux pour évaluer et faire vieillir ses prairies ;
- My Luzerne, outil d'aide à la décision pour la culture de luzerne.

Le Plan Protéines 2030 a pour objectif d'assurer la souveraineté protéique de la France à l'horizon 2030 (www.cap-protéines-elevage.fr).

TECAPEL

Le projet TECAPEL a pour objectif de contribuer à l'autonomie protéique des élevages par le développement de la pratique du toasting des matières riches en protéines locales. Le projet vise aussi à proposer des améliorations de conduite du traitement pour mieux maîtriser l'homogénéité et l'efficacité énergétique du toasting.



ACTIONS ET OUTILS MIS EN PLACE PAR LES FILIÈRES

OCALIPRO

Lancé en automne 2023, le projet OCALIPRO vise à améliorer l'autonomie protéique des élevages caprins et ovins laitiers en optimisant l'efficacité d'utilisation des aliments protéiques pour nourrir les troupeaux. Pour atteindre cet objectif, le projet ambitionne d'accompagner les éleveurs et les acteurs de la formation et du conseil impliqués dans ces deux filières, avec l'appui de la recherche, dans :

- l'appropriation des nouveaux concepts nutritionnels INRA 2018 ;
- la prise en main du nouvel outil de rationnement INRAation[®]V5 /Rumin'al[®] intégrant ces concepts, dans ses versions « Caprin Lait » et « Ovin Lait » ;
- la construction de démarches d'amélioration de l'efficacité d'utilisation des ressources alimentaires dans les élevages s'appuyant sur l'utilisation de ces concepts et outils.

Pour faciliter la prise en main de ces concepts, outils et méthodes, le projet propose de les adapter aux besoins de chacun : niveaux de formation, spécificités liées à chaque espèce, à chaque système alimentaire, à chaque région. Pour ce faire, le projet va mobiliser chaque groupe d'utilisateurs pour qu'ils soient tous acteurs de cette adaptation, et favoriser le partage d'expérience.

Duralim

La mission de l'association Duralim (dont le CNIEL est signataire) est de « promouvoir et améliorer la durabilité de l'alimentation des animaux d'élevage » en :

- fédérant l'ensemble des acteurs des filières végétales et animales française autour de l'enjeu de la durabilité de la nutrition animale ;
- valorisant les atouts et les actions collectives déjà initiés par la filière française ;
- suscitant l'engagement sur des axes prioritaires collectifs et individuels et assurer leur suivi ;
- faisant reconnaître l'expertise d'une filière qui progresse en réponse aux attentes sociétales.

En 2018, avec l'appui des filières en amont et en aval, les entreprises de nutrition animale ont pris l'engagement d'atteindre 100 % d'approvisionnement durable d'ici 2025 avec un objectif de non-déforestation (www.duralim.org).

Contacts : juliette.ferial@idele.fr ; delphine.neumeister@idele.fr ; theo.gning@cne.asso.fr

Rédaction : Juliette FÉRIAL (Idele). À partir de l'expertise de Benoît ROUILLÉ (Idele)

Crédits photos : Anne AUPIAIS, Charlotte BAGNARD, Philippe BERTÉ, Diane BLOSSON, Claire BOYER, Anne-Charlotte DOCKES, Denis FARADJI, Marine GELÉ, Marie-Catherine LECLERC, Anaïs L'HOTE, Adèle MARSAULT, Xavier VERGÉ, ngela_AdobeStock

Création : beta pictoris - **Mise en page** : Isabelle GUIGUE, Idele - **Référence** : 0024 601 015 - **Février 2024**

BIBLIOGRAPHIE



- Ademe (2018). Matières fertilisantes organiques : gestion et épandage. Guide des bonnes pratiques. Editions Ademe Clés pour agir.
- Agreste (2020). Primeur n°5, juin 2020. Ministère de l'Agriculture et de l'alimentation.
- 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.
- Dumont B. *et al.*, 2016. Roles, impacts et services issus des élevages en Europe. Synthèse de l'expertise scientifique collective, INRA (France), 133 pages.
- EUROSTAT (2018). <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00025/default/table?lang=fr>
- FAOSTAT (2019). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/RL>
- GIS Avenir Elevages (2022). Utilisation des terres agricoles, est-ce que les animaux d'élevage concurrencent l'alimentation humaine ? 6 pages.
- Idele (2022). Vers l'autonomie protéique en élevage de ruminants. N°5 des dossiers techniques de l'élevage. www.idele.fr/detail-article/lautonomie-proteique-en-elevages-de-ruminants-dossiers-techniques-de-lelevage-n5
- Idele (2023). Les chiffres clés de l'alimentation des vaches laitières. Rencontres Recherches Ruminants.
- Laisse, S., Baumont, R., Turini, T., Dusart, L., Gaudré, D., Rouillé, B., Benoit, M., Rosner, P.M., Peyraud, J.L. e t'il (2017). Efficience alimentaire des élevages : un nouveau regard sur la compétition entre alimentation animale et humaine. Colloque du GIS Avenir Elevage, Paris.
- Laisse, S., Baumont, R., Dusart, L., Gaudré, D., Rouillé, B., Benoit, M., Veysset, P., Rémond, D., Peyraud, J.L. (2018). L'efficacité nette de conversion des aliments par les animaux d'élevage : une nouvelle approche pour évaluer la contribution de l'élevage à l'alimentation humaine. Inra Productions Animales.
- Mottet, A., de Haan, C., Falcuccia, A., Tempio, G., Opio, C., Gerber, P. (2017). Livestock: On our plates or eating at our table ? A new analysis of the feed/food debate. *Global Food Security* 14 (2017), doi : 10.1016/j.gfs.2017.01.001
- Réséda (2017). Gisements et valorisations des coproduits des industries agroalimentaires. Enquête 2017.
- Rouillé, B., Bienne, F., Le Tiec, M., França, B., Jost, J., Bluet, B., Morin, E., Laurent, M. (2022a). Des systèmes laitiers caprins, ovins et bovins producteurs nets de protéines et consommateurs d'énergie.
- Rouillé, B., Jurquet, J., Brocard, V., Bore, R., Hardy, D. (2022b). Quelle place le tourteau de soja importé représente-t-il dans la ration des vaches laitières en moyenne en France ?
- Rouillé, B., Jost, J., França, B., Bluet, B., Jacqueroūd, M.P., Seegers, J., Charrouin, T., Le Cozler, Y. (2023). Evaluating net energy and protein feed conversion efficiency for dairy ruminant systems in France. *Livestock Science*. Volume 269, 105170 ISSN 1871-1413. doi.org/10.1016/j.livsci.2023.105170.