

L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET L'ÉNERGIE



« En quoi l'élevage de ruminants joue-t-il un rôle dans la transition énergétique ? »

1

L'élevage de ruminants représente une part minime de la consommation totale énergétique en France, en comparaison avec les autres secteurs (transport, résidentiel, industrie, tertiaire).

Comme toute activité de production, les élevages consomment de l'énergie pour produire (principalement des carburants). Néanmoins, des solutions sont mises en place depuis de nombreuses années par les éleveurs pour diminuer leurs consommations et économiser l'énergie.

2

La particularité du secteur agricole réside dans sa capacité à produire des énergies renouvelables (solaire photovoltaïque et thermique, biogaz, bois énergie).

Des perspectives prometteuses sont entre les mains des éleveurs de ruminants dont une partie produit déjà de l'énergie en autoconsommation sur la ferme et/ou à destination du territoire. L'objectif de la filière est de continuer à déployer ces pratiques.

3

Des pistes supplémentaires existent pour économiser et valoriser l'énergie en élevage.

L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET L'ÉNERGIE

DE QUOI PARLE-T-ON ?

En termes de consommations totales d'énergie en France, le secteur agricole (3 %) se situe loin derrière le transport (31 %), le résidentiel (31 %), l'industrie (19 %) et le tertiaire (16 %) (Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2022). L'élevage de ruminants représente 44 % des consommations du secteur agricole (Idele, 2023), soit moins de 1,5 % des consommations énergétiques totales en France.

La raréfaction des énergies fossiles, leur contribution aux émissions de gaz à effet de serre ainsi que le renchérissement du coût de l'énergie (fossile ou non) nécessitent de limiter la consommation des énergies fossiles et de développer les productions d'énergies renouvelables.

Pour répondre à l'enjeu climatique, la réduction des émissions des gaz à effet de serre est la ligne directrice des objectifs nationaux et européens. La loi relative à l'énergie et au climat de 2019 fixe pour la France un objectif de 33 % d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en 2030, imposant une diminution des consommations des énergies fossiles pour atteindre l'objectif de neutralité carbone en 2050.

Pour le secteur agricole, la stratégie nationale bas carbone (SNBC) vise une réduction de 18 % des émissions du secteur en 2030 par rapport à 2015 et de 46 % à l'horizon 2050, hors sols agricoles, dont les émissions et absorptions sont comptabilisées dans le secteur de l'utilisation des terres, leur changement d'affectation et la forêt (UTCATF). Les énergies fossiles utilisées par l'agriculture (pétrole et gaz essentiellement) représentent 11 % des gaz à effet de serre émis par le secteur. Les agriculteurs jouent déjà un rôle important dans la transition énergétique en produisant autant d'énergies renouvelables qu'ils n'en consomment (énergies fossiles et

renouvelables) (Idele, 2020). Les principaux leviers d'action résident dans l'efficacité énergétique des usages ainsi que l'utilisation des énergies décarbonées pour remplacer les énergies fossiles (Lejeune et Vallance, 2022).

LES POSTES DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE EN ÉLEVAGE DE RUMINANTS

En élevage, les consommations d'énergie d'une ferme sont liées aux carburants et à l'électricité (consommations directes) ainsi qu'à l'énergie nécessaire pour produire et transporter les intrants (aliments et fertilisants), et pour produire du matériel et des bâtiments (consommations indirectes). Dans la suite de ce document, les consommations directes seront les principales consommations abordées. En effet, l'amélioration des consommations indirectes est liée à :

- L'amélioration de l'autonomie alimentaire et du recours au pâturage qui permettent de réduire les consommations d'énergie du poste « alimentation ». Ce thème est abordé dans la fiche « l'élevage de ruminants et l'alimentation des animaux » ;
- La valorisation des engrais produits et la réduction des intrants de fertilisation qui limitent les consommations d'énergies liées au poste « fertilisation ». Ce thème est abordé dans la fiche « l'élevage de ruminants et la qualité des sol » ;
- Notons également que les éleveurs n'ont pas de levier d'action concernant la production de matériel et des bâtiments.



1 La consommation d'énergie

Des consommations d'énergie directe principalement liées aux carburants

L'élevage de ruminants représente une part minime dans la consommation finale énergétique en France, en comparaison avec les autres secteurs (transport, résidentiel, industrie, tertiaire). Néanmoins, comme toute activité de production, les fermes d'élevage de ruminants consomment de l'énergie pour produire lait et viande. Ces dernières sont principalement liées aux achats de gazole non routier (GNR), d'essence et de gasoil.

En élevage de ruminants, les ratios entre le carburant et l'électricité varient beaucoup entre les productions. Par exemple, les filières laitières consomment davantage d'électricité que les autres secteurs via le poste « traite », avec une part moyenne de la traite dans les consommations électriques de 85 % en bovins lait. Quant au secteur allaitant, les achats de carburant représentent le principal poste de consommation d'énergie (Idele, 2023). En veaux de boucherie, la consommation d'énergie directe concerne principalement la production d'eau chaude (71 % de la consommation globale) et l'électricité pour la ventilation du bâtiment (Idele, 2010a).

Des solutions de diminution des consommations

Les élevages disposent de solutions pour diminuer leurs consommations d'énergie.

- Pour tous les élevages, les LED ou des brasseurs d'air à économie d'énergie sont des solutions pour diminuer les consommations d'électricité. Quant à la diminution des consommations de carburants, une conduite économe, l'adaptation des matériels aux tracteurs, les échanges / regroupements des parcelles ou encore une diminution du labour sont des solutions qui peuvent être envisagées selon les systèmes. Les robots d'alimentation, de paillage, de curage, les tracteurs électriques d'élevages permettent également de diminuer les consommations de carburants et de décarboner ces usages.
- Pour les élevages laitiers, des solutions telles que le pré-refroidisseur de tank, le récupérateur de chaleur, la pompe à vide à variateur de vitesse, ou bien encore le tank à économie d'énergie peuvent être envisagés pour diminuer les consommations.
- Pour les élevages de veaux de boucherie, les pistes d'économie d'énergie peuvent être par exemple l'installation d'une pompe à chaleur pour chauffer l'eau de buvée ou bien encore optimiser le rendement de l'eau chaude (Idele, 2010b).

Par ailleurs, les gains énergétiques sont souvent accompagnés de gains économiques pour l'éleveur.



PROPORTIONS DES CONSOMMATIONS EN CARBURANTS ET ÉLECTRICITÉ SELON LES FILIÈRES
(Données Cap'2er et données Diapason, Inosys réseaux d'élevage - traitement Institut de l'Élevage)

	Bovins lait	Bovins viande	Ovins lait	Ovins viande	Caprins (livreurs de lait)	Caprins (fromagers)
Carburant	59 %	90 %	53 %	82 %	42 %	27 %
Électricité	41 %	10 %	47 %	18 %	58 %	73 %

CHIFFRES CLÉS

En 2020, les exploitations agricoles ont consommé **52,71 tWh** d'énergie directe, soit **3 %** de la consommation finale d'énergie par secteur (SDES, consommation finale d'énergie par secteur, 2023).

L'élevage de ruminants contribue pour **44 %** aux consommations d'énergie du secteur agricole (Idele, 2023).

En France, entre 1990 et 2010, les consommations d'énergie directes et indirectes du secteur bovin ont baissé de **22 %** et ce, notamment grâce à des économies réalisées sur les achats d'aliments et d'engrais (Idele, 2018).

Pour le poste "traite" : **-12 %** de consommation d'énergie grâce au pré-refroidisseur et **-15 %** de consommation grâce au récupérateur de chaleur. À eux deux, le pré-refroidisseur et le récupérateur de chaleur permettent une économie de **20 %** sur la consommation du bloc traite (données Idele).

L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET L'ÉNERGIE

2 La production d'énergie

L'élevage de ruminants produit des énergies renouvelables

Les productions d'énergies renouvelables en élevages concernent surtout les installations photovoltaïques en toiture ou au sol (électricité), le solaire thermique, les installations de méthanisation (électricité ou biométhane), et la production de bois (bûche ou plaquettes) pour les besoins des habitations des agriculteurs ou pour de la vente à des tiers (électricité, gaz, bois, ou encore chaleur issue de la méthanisation en cogénération).

La méthanisation des effluents d'élevage, un service sociétal et environnemental

Les élevages produisent des déjections qui peuvent être valorisées en biogaz grâce aux installations de méthanisation. Le biogaz produit peut être brûlé directement sur les fermes pour produire de la chaleur (cas minoritaires) soit servir à produire de l'électricité via la cogénération (cas majoritaires en termes de nombres de sites), ou être épuré puis injecté dans les réseaux de gaz (cas majoritaires en termes de production d'énergie). Dans le cas de la cogénération, la chaleur produite par le moteur peut être utilisée pour les habitations ou les installations communales ou industrielles voisines via un réseau de chaleur. Enfin, ce biogaz peut aussi être utilisé pour les véhicules GNV en tant que biocarburant.

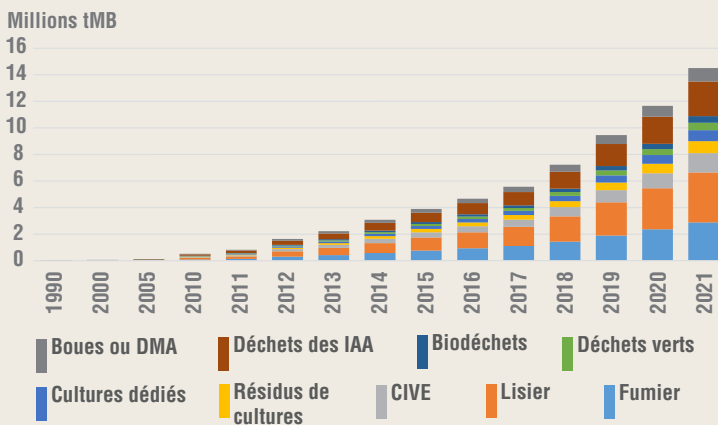
Bien que les valorisations soient diverses, l'investissement initial est important et l'installation nécessite un apport régulier de biomasse en quantité et qualité suffisantes (Rieutort et al., 2014).

La méthanisation des effluents d'élevage permet d'atténuer le bilan carbone global de la ferme, contribue à la fertilisation des surfaces grâce à l'épandage des digestats de méthanisation, et peut réduire la consommation d'énergie de la ferme. Néanmoins, des recommandations existent pour un développement durable de la méthanisation :

- Privilégier les déchets et les résidus de cultures dans le méthaniseur pour limiter la concurrence avec l'alimentation animale et humaine ;
- Raisonner la place du pâturage dans son système d'élevage indépendamment de la méthanisation et utiliser simplement les déjections animales disponibles dans son méthaniseur ;
- Privilégier soit les installations de petite taille à l'échelle de son exploitation, soit des installations collectives agricoles, approvisionnées par des déjections animales (Dumont et al., 2019).

L'éleveur reste cependant le mieux placé pour faire les choix les plus adaptés à son système.

ESTIMATION DES QUANTITÉS D'INTRANTS ALIMENTANT LES MÉTHANISEURS AGRICOLES EN FRANCE (CITEPA, 2023)



La production d'énergie renouvelable grâce au photovoltaïsme sur toitures de bâtiments d'élevage

En France, la filière photovoltaïque gagne du terrain dans les élevages herbivores depuis le milieu des années 2000. En effet, l'élevage est un secteur particulièrement propice à la mise en place de panneaux solaires sur toitures grâce aux bâtiments des fermes. En outre, le développement de solaire photovoltaïque est très pertinent pour les nouvelles constructions. La surface installée en panneaux photovoltaïques en élevage est estimée à 10 millions de m² (Idele, 2020). Ces installations représentent notamment un axe privilégié de production d'énergie pour les fermes en bovins viande.

CHIFFRES CLÉS

Grâce à sa production d'énergie, l'élevage de ruminants couvre environ **80 %** de ses consommations (Idele, 2023 ; Idele, 2020).

En France, **1 624 Ktep** (Ktep = 1000 tonnes équivalent pétrole) d'énergie renouvelable sont produits par les fermes d'élevage, toutes filières confondues (Idele, 2020), soit **5,86 %** de la production d'énergies renouvelables en France.

6 900 élevages français produisent de l'énergie renouvelable en 2020 (Idele, 2020).

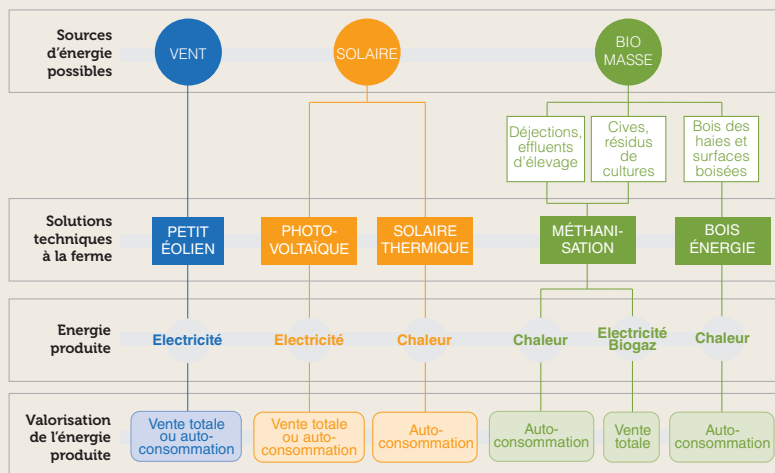
Les élevages bovins produisent **24 %** du total de l'énergie renouvelable produit par l'agriculture (Idele, 2023).



L'agrivoltaïsme, un couplage entre production agricole et production d'énergie renouvelable

En France, les projets agrivoltaïques sont en plein essor, en lien avec les objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie en termes de production d'énergie solaire à l'horizon 2050. Ils permettent un couplage entre production agricole et production d'énergie. Un premier cadre a été fourni par la loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération des énergies renouvelables. Une installation agrivoltaïque doit pouvoir être réversible et garantir à un agriculteur actif une production agricole significative et un revenu durable. Elle doit permettre d'apporter directement des services tels que l'amélioration du potentiel et de l'impact agronomique, l'adaptation au changement climatique, la protection contre les aléas et l'amélioration du bien-être animal.

PRODUCTION ET VALORISATION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES À LA FERME (Idele, 2020)



Une production d'énergie pour la ferme et les agriculteurs

Une partie de l'énergie produite par les fermes est utilisée directement pour les besoins de la ferme. Historiquement cette énergie était principalement le bois énergie utilisé pour quelques productions spécifiques ou pour un petit réseau de chaleur local (maison, gîte, etc.).

Le développement de la méthanisation et surtout du photovoltaïque a permis d'accroître très fortement le nombre d'installations en vente totale et en autoconsommation.

Le photovoltaïque permet de produire jusqu'à 25 - 30 % des consommations électriques d'une ferme. La

méthanisation, historiquement établie sur la valorisation de chaleur, permet maintenant de valoriser l'électricité produite en autoconsommation. Certains élevages produisent ainsi plus d'énergie que ce qu'ils utilisent, ils sont à « énergie positive ».

Le thermique solaire est également utilisé pour des besoins de la ferme, notamment en élevages de veaux de boucheries (ex. : chauffe-eau solaire).



CHIFFRES CLÉS

Dans le cas d'un élevage qui produirait 1000 T de fumier d'aire paillée (équivalent à 150 UGB hivernés), les **33 461 m³** de méthane produits et injectés dans le réseau permettraient :

- Une production de **324 000 kWh** ;
- Une compensation des émissions de **67 t_{eqCO₂}**, liée à une diminution de la consommation de gaz fossile (Life Beef Carbon, 2020).



500 m² de panneaux photovoltaïques permettent de produire **100 000 kWh**, soit l'équivalent de 10 000 litres de carburant (données Idele).

La méthanisation de **1 m³** de lisier peut produire **18 m³** de biométhane (variable selon les types de lisier) (données Idele).

L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET L'ÉNERGIE

Une production d'énergie à destination du territoire

L'électricité et le biométhane produits grâce aux élevages peuvent être injectés dans les réseaux et utilisables par tous.

Le bois présent sur la ferme est aussi un atout pour la production d'énergie à destination du territoire. La biomasse permet d'approvisionner les utilisateurs de bois bûches, mais également les utilisateurs de plaquettes. La valorisation en plaquettes permet d'approvisionner des chaufferies locales, qui sont souvent mises en place pour remplacer d'anciennes chaufferies au fioul ou au gaz. La valorisation de biomasse permet aussi d'encourager la présence et l'entretien de bois et des haies sur les fermes.

Cette substitution d'énergie (électricité, biogaz, chaleur), bénéfique pour l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre, place l'élevage comme contributeur à l'atteinte des objectifs de décarbonation des bâtiments et des territoires.

Bien que la proportion des fermes d'élevage qui produisent de l'énergie pour des besoins autres que ceux de l'exploitation soit encore modérée, les perspectives sont encourageantes et font de l'élevage un pourvoyeur de nouveaux services sociétaux par son rôle important dans la production d'une énergie renouvelable locale et l'atteinte des objectifs nationaux.



CHIFFRES CLÉS

La production de **20 stères** de bois permet :

- une production de **38 000 kWh**;
- une compensation des émissions de

10,7 teqCO₂ par rapport à un chauffage au fioul, par une diminution de la consommation domestique (Idele 2023, d'après Guide de collecte Cap'zer niv2 et base empreinte Ademe).

Une exploitation qui livrerait **100 MAP** (m³ apparent plaquettes) de plaquette pour une chaufferie bois locale (en substitution du fioul) permettrait :

- une production de **94 000 kWh**;
- une compensation des émissions de **28 teqCO₂**

(Idele 2023, d'après Guide de collecte Cap'zer niv2 et base empreinte Ademe).

Une installation de **100 kWc** (500 m² de panneaux, soit un bâtiment d'une surface de 700 à 800 m² au sol) permet :

- une production min. de **100 000 kWh**;
- une compensation des émissions de **0,2 teqCO₂** (Life Beef Carbon, 2020).

3

Des pistes supplémentaires

Les élevages disposent de pistes supplémentaires pour économiser et valoriser l'énergie

Aujourd'hui, le nouveau contexte énergétique appelle de nouvelles solutions et de nouvelles perspectives pour économiser et valoriser l'énergie.

- Concernant l'autoconsommation, les systèmes de pilotage des consommations permettront d'augmenter la part d'énergie utilisée directement sur site. En parallèle de ces systèmes, des matériels pilotables seront développés ou redéveloppés (centrales à eau glacée/accumulateur à glace pour les tanks et les autres groupes froids).
- Enfin, de nouvelles pistes s'ouvrent telles que l'utilisation de tracteurs au biométhane, de tracteurs électriques pour une utilisation dans les fermes, de matériels électriques en remplacement de matériels fioul, de voitures d'exploitation électriques, etc. La substitution des carburants par l'électricité permettra par ailleurs de produire une partie de l'énergie sur place.





ACTIONS ET OUTILS MIS EN PLACE PAR LES FILIÈRES

Self Energie

Outil d'autodiagnostic en cours de développement. Dans le cadre du programme CNE Energie Mieux, l'outil d'autodiagnostic permet aux agriculteurs de se situer par rapport aux consommations moyennes des systèmes d'exploitation en renseignant les caractéristiques de leurs fermes en consommations.

L'objectif est ensuite de leur donner des clés pour qu'ils sachent sur quel(s) poste(s) de matériel il existe des possibilités de diminutions de leurs consommations et in fine, de leurs dépenses.

Outil EnR2

À destination des éleveurs souhaitant produire de l'énergie renouvelable sur leur exploitation, l'outil EnR2 guide leur réflexion et les sensibilise à la réduction de leurs consommations d'énergie.

Les principales solutions abordées sont le bois énergie, la méthanisation, le solaire photovoltaïque en vente totale ou en autoconsommation avec vente de surplus et le solaire thermique. L'outil aide l'éleveur à identifier les points d'attention particuliers à avoir et les opportunités de l'exploitation pour produire de l'énergie, voire les limites éventuelles.

Basé sur les retours d'expériences d'agriculteurs producteurs d'énergie et des experts de la filière, EnR2 délivre un premier avis sur la faisabilité et la pertinence, a priori, d'un projet de production d'énergie sur l'exploitation et propose d'approfondir certains points grâce à des ressources technico-économiques récentes et de qualité.

Enfin, EnR2 permet d'identifier les personnes et structures ressources pour un conseil adapté et spécialisé. En effet, se rapprocher d'un conseiller énergie ou d'entreprise est indispensable pour un accompagnement solide qui conditionnera la réussite du projet (www.idele.fr/enr2-1).

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

Rédaction : Juliette FÉRIAL (Idele). À partir de l'expertise de Thomas GONTIER (Idele)

Crédits photos : Denis FARADJI, Corinne MAIGRET, Thomas GONTIER, Catherine de BOISSIEU, Idele, CIIRPO, Dominique Vernier _ AdobeStock, Fky and Dive _ AdobeStock

Création : beta pictoris - **Mise en page :** Idele - **Référence :** 0023601060 - **Septembre 2023**

BIBLIOGRAPHIE



- CITEPA (2022). Rapport secten 2022.
- CITEPA (2023). Rapport National d'Inventaire pour la France au titre de la Convention cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques. CCNUCC_france_2023.pdf (citepa.org)
- Dumont, B., Dupraz, P., & Donnars, C. (2019). Impacts et services issus des élevages européens. Editions Quae.
- Idele (2010a). Consommation d'énergie en bâtiment veau de boucherie.
- Idele (2010b). Consommation d'énergie en élevages herbivores et leviers d'action. Collection méthodes et outils.
- Idele (2018). Chiffres clés de l'environnement. Rédacteurs : Foray, S. Gac, A. Chiffres clés environnement (idele.fr)
- Idele (2020). Energies renouvelables : les solutions à la ferme. N°3 des dossiers techniques de l'élevage.
- Idele (2023). Chiffres clés de l'environnement. Rédacteurs : Bertrand, E., Dollé, J.B.
- Idele et Réseau d'élevage Inosys caprin Ouest (2022). Consommations d'énergie dans les fermes caprines. Résultats observés 2021/2022. Collection Théma. www.idele.fr/inosys-reseaux-elevage/?eID=cmis_download&oid=workspace%3A%2F%2FSpacesStore%2F6f2072f6-8263-47da-9799-a7aa9dc02fd7&cHash=36e32b4483405c36ad99b32d20c5aea9
- Lejeune, H., Vallance, M. (2022). Décarboner 100 % de l'énergie utilisée en agriculture à l'horizon 2050 : c'est possible ! Rapport n°21065. Ministère de l'agriculture et de l'alimentation. www.agriculture.gouv.fr/decarboner-100-de-lenergie-utilisee-en-agriculture-lhorizon-2050-cest-possible.
- Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires (2022). Chiffres clés de l'énergie, édition 2022. www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/chiffres-cles-de-lenergie-edition-2022-0
- Rieutort, L., Ryschawy, J., Doreau, A., Guinot, C. (2014). Atlas de l'élevage herbivore en France Filières innovantes, territoires vivants. Autrement. 98 pages