

Consommations d'énergies en ovins lait

Référentiel 2024 Énergies directes et indirectes

Ce guide propose les dernières références, avec une déclinaison par système de production pour les 4 énergies principales consommées en élevages : électricité, carburant, alimentation et fertilisation minérale.





SOMMAIRE

ÉVALUATION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE : MÉTHODOLOGIE ADOPTÉE

p. 3

LES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIES

p. 10

ÉDITO

" Énergies et élevage : un enjeu clé pour la compétitivité et la transition écologique en élevage "

En France, le secteur agricole ne représente que 3% de la consommation énergétique totale, bien loin derrière des secteurs comme le transport (31%), le résidentiel (31%), l'industrie (19%) et le tertiaire (16%). L'élevage de ruminants représente 44% des consommations du secteur agricole, soit à peine 1,5% de la consommation énergétique totale en France¹.

En plus de l'énergie directe (électricité, gaz et carburants), l'agriculture consomme également indirectement de l'énergie à travers les intrants nécessaires à la production agricole, majoritairement pour l'alimentation des troupeaux et la fertilisation. Cette énergie indirecte liée à ces deux postes représente, pour les productions herbivores, 45 % de l'énergie totale nécessaire au fonctionnement des fermes.

Toutes ces consommations d'énergie incarnent un enjeu majeur pour l'agriculture durable et la transition énergétique mais également pour la rentabilité des élevages. L'épuisement des ressources fossiles, leur rôle dans les émissions de gaz à effet de serre, la hausse et la variabilité des coûts de l'énergie, qu'elle soit fossile ou non, imposent de réduire notre consommation d'énergie, notre dépendance aux énergies fossiles et de favoriser le développement des énergies renouvelables.

Aujourd'hui, à l'échelle nationale, les agriculteurs français produisent autant d'énergies qu'ils en consomment, qu'il s'agisse d'énergies fossiles ou décarbonées. Cela démontre non seulement leur capacité d'adaptation mais aussi leur rôle moteur dans la transition énergétique. Ils contribuent déjà de manière significative à la production d'énergies renouvelables comme le biogaz, l'énergie éolienne, solaire ou encore la biomasse. Ainsi, le secteur agricole se place à l'avant-garde des initiatives visant à réduire l'empreinte carbone et à renforcer la souveraineté énergétique nationale. Et parallèlement au développement de ces productions d'énergies, les agriculteurs mettent en place de nombreuses pratiques pour diminuer leurs consommations d'énergies directes et indirectes via la maîtrise des consommations d'intrants.

Ce document fait suite à une première édition datant de 2011 qui proposait une analyse approfondie des consommations d'énergie pour les ateliers bovin lait, bovin viande, caprin lait, ovin lait et ovin viande. Cette version 2024 permet de disposer de références actualisées et d'élargir le périmètre aux filières équinées et veaux de boucherie.

Ce guide constitue un outil précieux pour les agriculteurs et les conseillers en élevage. Il permet, pour les différentes productions étudiées, de pouvoir comparer la consommation des élevages à des références fiables, des plus économes aux plus énergivores. Cette étape d'analyse est un préalable avant l'étape de réduction des consommations. Les solutions à mettre à œuvre ne sont pas présentées dans cette étude, mais nombre d'entre elles sont disponibles sur le site de l'Institut de l'Élevage (idele.fr) et des études complémentaires en cours permettront d'apporter prochainement des compléments, notamment pour les consommations d'énergies directes.

¹ E. Bertrand, 2024. Les chiffres clés de l'environnement en élevage de ruminants. Institut de l'Élevage.



Catherine BROCAS

Responsable du service Eau Air Énergie de l'Institut de l'Élevage

ÉVALUATION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE : MÉTHODOLOGIE ADOPTÉE

SEPT FILIÈRES D'ÉLEVAGE ÉTUDIÉES ET DEUX BASES DE DONNÉES MOBILISÉES

L'étude porte sur l'analyse des ateliers bovins lait et viande, veaux de boucherie, ovins lait et viande, caprins lait et équins.

Les données analysées ont porté sur les données de la base Diapason du dispositif Inosys-Réseaux d'élevage, et sur les diagnostics CAP'2ER® réalisés sur ces productions pour les filières disposant de diagnostics de niveau 2. Pour les filières ne disposant pas de diagnostic CAP'2ER® de niveau 2 (veaux de boucherie et équins), seules les données Diapason ont été valorisées.

L'étude a porté sur les années 2020, 2021 et 2022 pour toutes les filières et les deux bases de données.

Toutes les consommations d'énergie sont ensuite converties en une unité commune (le mégajoule MJ) afin de pouvoir être additionnées et comparées en consommations globales.

LE PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE : LE CHEPTTEL, LE SYSTÈME FOURRAGER ET LES ATELIERS DE TRANSFORMATION FROMAGERS

L'étude porte sur l'analyse des ateliers bovins, ovins, caprins et équins. Pour avoir une base de comparaison la plus similaire possible, le choix a été fait de considérer dans le périmètre analysé pour ces ateliers uniquement le cheptel et le système fourrager, sans tenir compte de la partie Cultures, que ces cultures soient vendues ou autoconsommées.

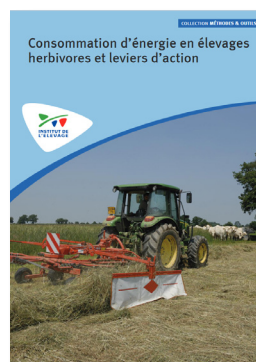
Pour les fermes avec des céréales autoconsommées, les consommations de carburant et engrais associées à ces cultures ne sont pas retenues, et l'on intègre des achats d'aliments pour compenser cette autoconsommation, avec les mêmes références que pour des achats extérieurs.

Les données de consommation hors périmètres (ateliers porcs ou volailles, consommations électriques résidentielles) sont déduites et ne sont pas intégrées dans les données analysées.

À SAVOIR

DONNÉES 2025 VS DONNÉES 2010 : PAS DE COMPARAISON POSSIBLE

Ce document fait suite et complète une première brochure éditée en 2010 sous la référence : *Morin et al., 2010. Consommation d'énergie en élevages herbivores et leviers d'action*. Ed. Institut de l'Élevage, Paris. Coll. Méthodes & Outils : 95 pages.



LES BASES DE DONNÉES UTILISÉES



CAP'2ER® est un outil de diagnostic permettant aux acteurs des filières agricoles d'évaluer l'empreinte environnementale d'une exploitation et d'identifier des marges de progrès. Cet outil permet une sauvegarde de tous les diagnostics

réalisés et des données collectées pour la réalisation du diagnostic, permettant un traitement ultérieur de ces données. Il est administré par l'Institut de l'Élevage et utilisé par les réseaux de conseil en agriculture. CAP'2ER® ne couvre pas les veaux de boucherie ni les équins. Pour ces productions, seules les données Diapason ont été analysées. Plus de 35 000 diagnostics ont été réalisés toutes filières confondues depuis 2015.

Pour en savoir plus : idele.fr/detail-article/cap2err



Diapason est l'outil de collecte des données et de restitution des résultats pour les fermes suivies dans le cadre du réseau INOSYS Réseaux d'élevage.

Ce réseau est géré en partenariat par les Chambres d'agriculture et l'Institut de l'Élevage. Il associe plus de 1 500 éleveurs et 240 ingénieurs pour la production de références

technico-économiques chez les éleveurs à dominante herbivore. Toutes les filières étudiées dans ce document bénéficient d'un réseau d'élevage INOSYS.

Pour en savoir plus : idele.fr/inosys-reseaux-elevage/

Ce document est disponible sur le site de l'Institut de l'Élevage : idele.fr



Attention ! Des évolutions méthodologiques et l'adoption de nouvelles références ne permettent pas de comparaisons entre les résultats de l'étude conduite en 2010 et ceux présentés dans ce guide.

L'étude a porté sur les énergies directes et indirectes.

Les énergies directes

Elles prennent en compte l'électricité et les achats de carburants (GNR, gasoil et essence).

- **Pour le carburant**, les consommations associées aux céréales autoconsommées et aux cultures de vente ne sont pas intégrées dans les analyses des ateliers animaux. Seules sont comptabilisées les consommations liées à la gestion du cheptel et des surfaces fourragères autoconsommées. Ces consommations intègrent également la commercialisation pour les exploitations fromagères.
- **Pour l'électricité**, le périmètre des consommations intègre les consommations liées à la ferme et à l'élevage, notamment le séchage en grange et l'irrigation. Ces consommations intègrent également la transformation pour les exploitations fromagères.

Les consommations d'énergie directes présentées dans ce document concernent donc dans les faits les achats d'énergie. En effet, les énergies renouvelables autoconsommées ne sont pas comptabilisées car les outils Diapason et CAP'2ER® ne collectent pas ces données, qui sont souvent peu disponibles :

- les données de production d'un chauffe-eau solaire sont très rarement connues,
- la consommation de bois pour une chaudière peut être mieux connue, mais la chaudière peut avoir d'autres utilisations non agricoles, sans que l'on puisse facilement répartir la consommation entre les usages,
- la production photovoltaïque autoconsommée est en revanche plus souvent connue avec des solutions de suivis souvent intégrées dès le départ.

En conséquence, les faibles consommations d'énergie affichées par certaines fermes peuvent avoir pour origine une autoconsommation importante d'énergie renouvelable.

Les énergies indirectes

Elles prennent en compte les consommations d'engrais minéraux et d'aliments destinés aux animaux.

- **Le volet engrais** ne concerne que la fertilisation minérale apportée sur les surfaces fourragères autoconsommées. Les consommations d'engrais liées à la production de céréales autoconsommées ne sont pas considérées.
- **Les consommations d'aliments** intègrent les fourrages et concentrés achetés mais également les concentrés auto-produits. Ces derniers sont considérés comme vendus par la ferme, ce qui explique la non prise en compte de la fertilisation associée à ces cultures, et l'équivalent en aliment est acheté. Il n'y a pas d'écart de coût énergétique entre les origines autoconsommées et achetées.

Les fourrages produits et consommés sur la ferme ne sont pas considérés dans ce poste : les consommations associées à cette production apparaissent dans les parties carburant, engrais ainsi que dans l'électricité s'il y a du séchage en grange.

À noter !

Les autres énergies indirectes liées aux autres besoins de la ferme (tracteurs et matériels agricoles, produits phytosanitaires, plastiques, bâtiments, paillage, compost) ne sont pas intégrées dans cette analyse.

Les données nécessaires aux calculs de ces différentes données ne sont pas collectées ou pas suffisamment finement par Diapason et CAP'2ER®.

Cependant, il est à noter que ces postes sont minoritaires en termes de consommation par rapport aux autres postes d'énergies directes et indirectes : moins de 11% du total des énergies consommées en bovins lait et viande et ovins viande (Morin *et al.*, 2011).

LE MEGAJOULE (MJ) : UNE UNITÉ COMMUNE DE COMPARAISON DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIES

Les consommations d'énergie considérées ayant des unités différentes (kWh en électricité, litres de carburants, kg d'aliment ou d'engrais), il convient de pouvoir les convertir en une unité commune (voir tableau 1). L'unité internationale étant le mégajoule (MJ), cette unité est celle que l'on retrouve dans les bases de données nationales et internationales et c'est cette unité qui a été adoptée pour ce document.

Les consommations d'énergie associées aux intrants intègrent toute l'énergie nécessaire pour leur production.

- Pour l'électricité, la conversion intègre notamment les pertes liées au système énergétique avec des centrales thermiques qui ne valorisent qu'une partie de l'énergie en électricité, les pertes liées au transport et à la distribution de l'électricité.
- Pour le carburant, la conversion intègre à l'énergie contenue dans le carburant l'énergie nécessaire à la production de ce carburant liée à son extraction, transport, raffinage et distribution.
- Pour les engrais et les aliments, l'énergie considérée n'est pas l'énergie contenue dans les intrants mais l'énergie nécessaire à leur production : synthèse de l'azote pour les engrais minéraux, extraction/transport pour les engrais phosphatés ou potassiques, production agricole et transformation pour les aliments destinés aux animaux.

Les consommations d'énergies d'un atelier animal intègrent les énergies directes (carburants et électricité) et les énergies indirectes (aliments achetés et fertilisant). L'ensemble est exprimé en mégajoule.



LES RÉFÉRENCES DE FACTEUR D'ÉMISSION ÉNERGIE UTILISÉES

Les données utilisées ici sont issues des bases de données Analyse de Cycle de Vie (ACV) nationales ou européennes.

Dans le cas où l'intrant recherché n'est pas présent dans les bases, et notamment pour certains aliments, le contenu énergétique

des aliments a été construit par l'Institut de l'Élevage à partir d'hypothèses de composition des aliments, de données sur le contenu énergétique de ces aliments et sur le contenu énergétique de process nécessaire (séchage ou déshydratation).

TABLEAU 1 : EXEMPLES DE RÉFÉRENCES ÉNERGIE EN MÉGAJOULE

		UNITÉS	VALEUR EN MEGAJOULE (MJ)	SOURCE DE DONNÉES
ÉNERGIE DIRECTE	Électricité	kWh	11,9	Agribalyse 3.1.1
	Fioul	litre	43,25	
	Gaz Butane/Propane	kWh	4,25	
ÉNERGIE INDIRECTE FERTILISATION	Ammonitrate	kg N	58,2	Agribalyse 3.1.1
	Solution azotée	kg N	64,1	
	Urée	kg N	70,9	
	Engrais P ₂ O ₅	kg P ₂ O ₅	21,2	
	Engrais K ₂ O	kg K ₂ O	9,4	
ÉNERGIE INDIRECTE ALIMENTATION	Blé tendre	kg brut	2,77	EcoAlim V8
	Luzerne déshydratée	kg brut	6,49	
	Maïs grain acheté	kg brut	4,43	
	Pulpe betterave déshydratée	kg brut	5,02	
	Tourteau de colza	kg brut	2,66	
	Tourteau de soja 44	kg brut	4,19	

À noter !

Ces valeurs évoluent régulièrement en fonction des choix méthodologiques de définition des périmètres, des évolutions des connaissances et des modifications des process de production. Elles ne sont donc pas à considérer comme stables pour plusieurs années.

RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE ENTRE ATELIERS : MISE À JOUR DES COEFFICIENTS D'ALLOCATION ET ÉVOLUTION DE LA STRUCTURE DE CES COEFFICIENTS

La volonté de pouvoir comparer les consommations d'énergie des ateliers de production à la fois pour des fermes spécialisées et pour des fermes avec plusieurs ateliers nécessite de pouvoir répartir les consommations de la ferme entre les ateliers.

Cette question ne se pose que pour les énergies directes. En effet, pour les engrais et les aliments, Diapason comme CAP'2ER® permettent déjà d'affecter les consommations aux ateliers.

Pour les aliments, les diagnostics CAP'2ER® permettent de préciser l'affectation entre les différents ateliers présents. Pour les engrais, l'affectation aux surfaces et l'affectation des surfaces aux productions permettent également cette répartition.

La mise à jour des coefficients s'est accompagnée de la création de nouveaux coefficients et d'une évolution de la structure de références. Ces nouveaux coefficients entraînent de meilleurs résultats dans la répartition des consommations entre ateliers.

Une double évolution a également été réalisée pour le système fourrager :

- le référentiel passe à 3 typologies contre 4, en regroupant les 100% foin et les <10 % maïs et cultures fourragères.
- la définition du seuil qui était précédemment basée sur le maïs est maintenant basée sur la part maïs + cultures fourragères. Les cultures fourragères autres que le maïs correspondent au sorgho, aux betteraves fourragères et aux céréales immatures.

Ces coefficients sont exprimés par 1000 litres de lait, par UGB ou par ha de SFP ou de SAU. Les nouveaux coefficients d'allocation sont identifiés par la mention (Nouveau coef.) dans le tableau 2.

• Précision sur l'alimentation

Pour les aliments, les facteurs d'émission sont les mêmes que les aliments soient achetés ou autoconsommés.

• Précision concernant les cultures

Les cultures regroupent toutes les surfaces en cultures (grandes cultures et cultures industrielles), quelle que soit

l'utilisation des cultures sur les fermes (vente ou autoconsommation). Les consommations de carburant liées aux céréales autoconsommées ne sont donc pas considérées dans cette étude sur les ateliers animaux.

• Précision d'utilisation pour l'affectation du carburant aux ateliers herbivores

L'affectation des consommations de carburant se fait avec l'utilisation conjointe des coefficients d'allocation par UGB et par ha de SFP, selon le type de système fourrager. Ces deux types de coefficients ne peuvent pas être utilisés indépendamment.

• Précision pour le séchage en grange et l'irrigation

Les consommations associées à ces activités ne sont pas prises en compte dans la répartition et doivent être gérées indépendamment.

TABLEAU 2 : COEFFICIENTS D'ALLOCATION ÉLECTRICITÉ ET CARBURANT UTILISÉS POUR LA RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE ENTRE LES ATELIERS D'UNE MÊME FERME

		Coefficients d'allocation Électricité		Coefficients d'allocation Carburants	
Type d'atelier herbivore	Bovins lait	/1 000 litres	57	/UGB	91
	Bovins lait avec robot de traite (Nouveau coef.)	/1 000 litres	69		
	Bovins viande	/UGB	40		61
	Ovins viande	/UGB	57		54
	Ovins laitiers	/1 000 litres	215		105
	Ovins fromagers (Nouveau coef.)	/1 000 litres	316		
	Caprins laitiers	/1 000 litres	112		83
	Caprins fromagers (Nouveau coef.)	/1 000 litres	349		
	Équins (Nouveau coef.)	/UGB	296		107
Type de système fourrager	< 10 % maïs et/ou cultures fourragères dans la SFP (Nouveau coef.)	-	-	/ha SFP	11
	10 % à 30 % maïs et/ou cultures fourragères dans la SFP (Nouveau coef.)	-	-		34
	> 30 % maïs et/ou cultures fourragères dans la SFP (Nouveau coef.)	-	-		52
Atelier cultures	Cultures	/ha de culture	47	/ha de culture	114

UNE MÉTHODE UNIQUE D'AFFECTATION DE L'ÉNERGIE DIRECTE ENTRE LES ATELIERS


Que ce soit pour l'électricité ou le carburant, les coefficients du tableau 2, affectés à l'exemple ci-après, permettent de définir une répartition des consommations entre les ateliers d'une même ferme, qui est appliquée aux consommations réelles de la ferme pour déterminer les consommations de chaque atelier.

EXEMPLE


Prenons une exploitation « bovins lait + bovins viande + cultures ». Cette exploitation possède 90 UGB VA (vaches allaitantes), 180 UGB VL (vaches laitières), 100 ha de cultures, 170 ha de SFP (90 ha de SFP pour les VA en système foin et 80 ha pour les VL en système 10 à 30% de cultures fourragères) et produit 1 500 000 litres de lait.

CALCULS DE L'AFFECTATION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE ENTRE ATELIERS D'UNE MÊME FERME

• Exemple pour l'électricité

	Atelier VA	Atelier VL sans robot	Atelier Cultures	Toute la ferme
	90 UGB x 40 = 3 600	1 500 kl lait x 57 = 85 500	100 ha x 47 = 4 700	90 x 40 + 1500 x 57 + 100 x 47 = 93 800
	4% du total ferme de 93 800	91% du total ferme de 93 800	5% du total ferme de 93 800	←

• Exemple pour le carburant

	Atelier VA	Atelier VL	Atelier Cultures	Toute la ferme
	90 UGB x 61 = 5 490	180 UGB x 91 = 16 380	100 ha x 114 = 11 400	5 490 + 16 380 + 11 400 = 33 270
	+ 90 ha de SFP en système foin x 11 = 990	+ 80 ha en système 10 à 30% cultures fourragères x 34 = 2 720	non concerné	990 + 2 720 = 3 710
	17,5% du total ferme de 36 980	51,5% du total ferme de 36 980	31% du total ferme de 36 980	← 33 270 + 3 710 = 36 980

Sachant que l'exploitation consomme 100 000 kWh et 50 000 litres de carburants, en appliquant les coefficients des tableaux ci-dessus aux données de l'exploitation, on obtient :

- Pour l'électricité :
 - 4% pour l'atelier VA, soit 4 000 kWh
 - 91% pour l'atelier VL, soit 91 000 kWh
 - et 5% pour l'atelier cultures, soit 5 000 kWh
- Pour le carburant :
 - 17,5% pour l'atelier VA, soit 8 750 litres,
 - 51,5% pour l'atelier VL, soit 25 750 litres,
 - et 31% pour l'atelier cultures, soit 15 500 litres

Cette méthode devient la seule utilisée. La seconde méthode, qui était utilisée dans la 1^{ère} étude pour les situations avec un atelier lait n'est plus utilisée. Elle calculait la consommation de l'atelier lait en déduisant les consommations électriques des autres ateliers. Elle avait été proposée pour pallier le manque de données disponibles. Le nouveau traitement ayant permis de mettre à jour la structure et les valeurs des coefficients d'allocation, cela permet de ne plus utiliser cette méthode et de passer à une méthode unique.

QUELLE INTERPRÉTATION POUR LES COEFFICIENTS D'ALLOCATION ?

Les coefficients d'allocation ont été obtenus par traitement statistique des données de l'ensemble des fermes de l'échantillon.

Pour chacun des 2 postes, électricité et carburant, les coefficients d'allocation sont obtenus par un modèle de régression linéaire sur l'ensemble des exploitations sans atelier hors-sol de l'échantillon.

Le modèle est sans intercept, ce qui signifie qu'il n'y a aucune consommation allouée lorsque toutes les variables sont à 0 (ou lorsque tous les ateliers sont vides). De plus, il est dit robuste car il écarte les données aberrantes ou extrêmes.

Le calcul des coefficients se déroule en deux temps :

- Un premier modèle de régression linéaire permet de mettre en évidence

les exploitations aberrantes ou extrêmes et de les retirer de l'analyse. Cela revient à retirer une dizaine d'exploitations seulement.

- Ce modèle est relancé sans les exploitations retirées afin d'obtenir des coefficients robustes avec un ajustement aux données à plus de 80%.

Les coefficients permettent ainsi de déterminer la part de chacun des ateliers dans la consommation électrique ou de carburant. Ils ne doivent en aucun cas être utilisés pour calculer directement la consommation, mais pour établir un pourcentage de consommations entre les ateliers.

UNE MÉTHODOLOGIE QUI VARIE LÉGÈREMENT ENTRE DIAPASON ET CAP'2ER® :

Cette méthodologie est celle appliquée par Diapason étant donné qu'elle permet de prendre en compte de manière identique le poids des différents postes.

Pour CAP'2ER®, la méthodologie prend en compte les cultures autoconsommées par les ateliers animaux pour calculer la répartition théorique des consommations d'énergie entre les ateliers. Cette méthodologie est celle qui permet d'être le plus fidèle aux consommations réelles de la ferme, conformément au périmètre de l'ACV (Analyse de Cycle de Vie).

PRÉSENTATION DES DONNÉES DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR FILIÈRE

Les pages suivantes présentent les résultats de consommation d'énergie pour les 7 filières étudiées : bovins lait, bovins viande, caprins, ovins lait, ovins viande, veaux de boucherie et équins.

Les fermes analysées étant soit spécialisées soit diversifiées, les données présentées ne correspondent pas au traitement de fermes spécialisées, mais bien aux ateliers considérés avec une affectation des consommations comme expliquée en page 7.

Pour les sept filières, les résultats présentés se font à deux niveaux :

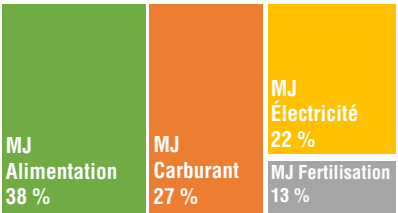
- Une présentation des résultats à l'échelle de la filière pour les consommations d'énergies totales et énergies directes.
- Une présentation des résultats énergies directes + indirectes pour différents systèmes de production. Ces systèmes ont été définis en coordination avec les équipes du réseau INOSYS.

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS À L'ECHELLE DE LA FILIÈRE

Les résultats par filière présentent tout d'abord la répartition des consommations énergétiques entre les différentes énergies (voir figure 1) ainsi que les écarts de répartition entre les différents systèmes d'élevage (voir exemple figure 2).

Point d'attention : les ateliers ruminants sont à considérer hors cultures autoconsommées ; toutes les cultures sont considérées comme un atelier distinct pour l'analyse.

FIGURE 1 : RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES EN FILIÈRE BOVINS LAIT CONVENTIONNELLE



PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE DIRECTE

Les données concernant l'énergie directe sont ensuite présentées avec une analyse par quintile (voir exemple figure 3), et un tri des bases (effectué sur le niveau de consommation d'énergie directe) spécifique pour chacune de ces énergies. Les fermes économes en électricité ne sont donc pas forcément celles qui sont économes en carburant et inversement.

Des données de références pour les productions et leurs différents systèmes

Cette étude n'a pas été réalisée à partir d'un échantillon de fermes sélectionnées pour être représentatives de l'ensemble de chaque production et de chaque système. Cependant le nombre de données et la diversité des systèmes étudiés permettent de définir des références illustrant la diversité des consommations dans les fermes françaises d'élevages herbivores.

Les données utilisées pour cette étude sont extraites de la base Diapason du dispositif INOSYS Réseaux d'élevage et de la base CAP'2ER® niveau 2. Les années considérées sont 2020, 2021 et 2022. Les données étant collectées sur 3 années, il y a donc le plus souvent plusieurs enregistrements pour une même ferme. Cela peut aussi être le cas du fait de l'utilisation de deux bases de données.

FIGURE 2 : PRÉSENTATION DES RÉSULTATS SYNTHÉTIQUES POUR LES DIFFÉRENTS SYSTÈMES BOVINS LAIT (EN MJ/1000 L)

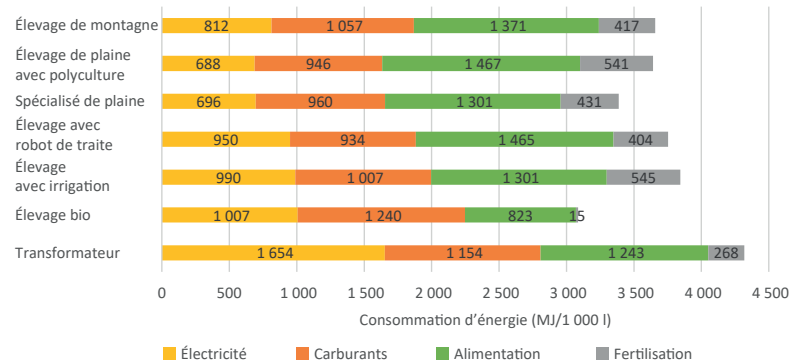


FIGURE 3 : NIVEAU DE CONSUMMATION D'ÉNERGIES DIRECTES PAR QUINTILES, POUR LA FILIÈRE BOVINS VIANDE

Consommation d'électricité

	Économes	Exploitations Moyennes	Énergivores
L/100 kgvv	< 6	6 à 10	10-12-15
L/UGB	< 21	21 à 33	33-39-45
		↑ Médiane	

Consommation de carburant

	Économes	Exploitations Moyennes	Énergivores
L/100 kgvv	< 17	17 à 20	20-22-25
L/UGB	< 56	56 à 68	68-73-78
		↑ Médiane	

PRÉSENTATION DES DONNÉES DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR SYSTÈME DE PRODUCTION

Pour chaque filière de production, des systèmes de production ont été retenus. Ils peuvent être définis par :

- les caractéristiques du système de production : herbagers, pastoraux, plaine, montagne ;
- l'association de différentes productions :
 - ovins viande et bovins viande,
 - atelier animal + atelier cultures.

Pour les systèmes diversifiés avec atelier cultures, les systèmes retenus sont ceux avec une part de grandes cultures supérieure à 1/3 de la SAU et représentant plus de 40 ha.

Pour chacun des systèmes retenus, les données sont présentées :

- à l'échelle de la ferme, puis à l'échelle des ateliers,
- pour le total des énergies consommées,
- pour chacune des énergies.

UNITÉS UTILISÉES POUR LES ANALYSES : LE CAS DES FILIÈRES LAITIÈRES

Pour les filières laitières, les données présentées peuvent être rapportées aux litres de lait produits ou aux animaux présents. Pour cette analyse, c'est bien la totalité de l'énergie consommée par l'atelier qui est prise en compte et rapportée à ces indicateurs. Il n'y a pas de répartition des consommations entre les différentes productions de l'atelier (lait et viande) comme dans CAP'2ER®.

Dans le cas de l'indicateur kWh/1000 litres de lait, toutes les consommations affectées à l'atelier après application des coefficients d'allocation sont prises en compte dans le calcul de la valeur présentée.

TABEAU 3 : EXEMPLE DE PRÉSENTATION DES DONNÉES DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE PAR SYSTÈME DE PRODUCTION - CAS DES SYSTÈMES BIO NAISSEURS ET NAISSEURS ENGRAISSEURS

	NAISSEURS BIO			NAISSEURS ENGRAISSEURS BIO		
	Économes	Moyennes	Énergivores	Économes	Moyennes	Énergivores
Effectifs ¹	212			80		
MJ/100 kgvv ²	< 1 050	2 501	> 6 023	< 1 105	2 426	> 5 225
Données fermes	Toutes les données présentées ci-dessous sont les valeurs moyennes des groupes					
SAU (ha)	118 ³	140 ⁴	134 ⁵	164 ³	142 ⁴	133 ⁵
SFP (ha)	100 ³	117 ⁴	102 ⁵	136 ³	117 ⁴	109 ⁵
SNF (ha)	18 ³	24 ⁴	31 ⁵	27 ³	26 ⁴	24 ⁵

¹ Les effectifs correspondent au nombre de données de Diapason et de CAP'2ER® disponibles. Les données étant collectées sur 3 années, certaines fermes peuvent donc compter pour plusieurs données.

² valeur en MJ Energie Totale (directe+indirecte) de l'atelier considéré : quintile 1 (exploitations économes), médiane (exploitations moyennes) et quintile 5 (exploitations énergivores)

³ valeurs moyennes des fermes faisant parties du quintile 1

⁴ valeurs moyennes de tout l'échantillon

⁵ valeurs moyennes des fermes faisant parties du quintile 5

PRÉSENTATION DES DONNÉES ÉNERGIE

Une présentation des données énergie est réalisée pour chacune des énergies étudiées. Le tri réalisé reste le même, pour chacune des énergies. Cela permet de garder la cohérence entre les données de

consommation d'énergie et les données techniques.

Les exploitations économes correspondent au groupe 1^{er} quintile, les moyennes à la totalité de l'échantillon et les énergivores au 5^e quintile.

Économes	Exploitations Moyennes	Énergivores
Moyenne des exploitations économes	Moyenne générale des exploitations de l'échantillon	Moyenne des exploitations énergivores

LEXIQUE

Bilan N/ha SAU : solde entrées/sorties d'azote hors fixation par les légumineuses. Le bilan intègre l'azote minéral et organique.

BL : Bovin Lait

BV : Bovin Viande

CAP : Caprin

CH/ch : Chèvre

Concentrés : concentrés et déshydratés

Cultures fourragères : maïs, sorgho, betteraves fourragères, céréales immatures

EQ : Equins

GC : Grandes Cultures

JB : Jeune Bovin

kgc : kg de carcasse

kgvv : kg de viande vive

NE : Naisseur Engraisseur

OL : Ovin Lait

OV : Ovin Viande

pbvv : production brute de viande vive

Quintile : un quintile représente 20% d'une population donnée, le 1^{er} quintile représente le 1^{er} cinquième des données.

SAU : Surface Agricole Utile

SFP : Surface Fourragère Principale

SNF : Surface Non Fourragère

TMS : Tonne de Matière Sèche

UGB : Unité Gros Bovin

VA : Vache Allaitante

VL : Vache Laitière

Filière ovins lait

LES 2 SYSTÈMES ÉTUDIÉS

Les élevages ovins livreurs

p. 14

Les élevages ovins fromagers

p. 16



LES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE EN OVINS LAIT



LES 5 SYSTÈMES D'ÉLEVAGE OVINS LAIT ÉTUDIÉS

L'évaluation des consommations d'énergie dans les exploitations ovines laitières a été réalisée en s'appuyant sur les résultats d'exploitations classées selon 5 cas typologiques distinguant la zone géographique (fortement liée à des systèmes d'élevage produisant pour certains sous signes officiels de la qualité et de l'origine) et le mode de commercialisation (livreur ou fromager fermier) (voir tableau 36).

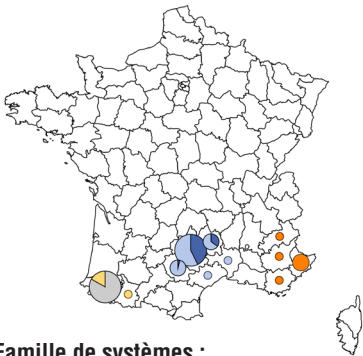
Les exploitations présentant un atelier ovin laitier sont pour l'essentiel localisées dans les trois bassins traditionnels de production de lait de brebis : l'Occitanie, les Pyrénées-Atlantiques et la Corse. Depuis plusieurs années, on observe cependant une progression notable du nombre d'exploitations « hors bassins traditionnels », notamment en PACA et en Auvergne-Rhône-Alpes.

TAB. 36 : CRITÈRES PERMETTANT DE DÉFINIR LES 5 SYSTÈMES D'ÉLEVAGE OVINS LAIT ÉTUDIÉS

SYSTÈMES ÉTUDIÉS	EFFECTIFS
Livreurs de Nord-Occitanie, agriculture conventionnelle	101
Livreurs de Nord-Occitanie, agriculture biologique	53
Livreurs en Pyrénées-Atlantiques	123
Fromagers en Pyrénées-Atlantiques	27
Fromagers en PACA	16
TOTAL	320

Les **fromagers** se distinguent avec des consommations plus élevées en **électricité et carburants**.

FIGURE 13 : LOCALISATION ET TYPES DES EXPLOITATIONS EN OVINS LAIT ÉTUDIÉES



Famille de systèmes :

- Fromagers PACA
- Fromagers Pyrénées-Atlantiques
- Livreurs Pyrénées-Atlantiques
- Livreurs Nord-Occitanie Agriculture conventionnelle
- Livreurs Nord-Occitanie Agriculture biologique

Nombre d'exploitations :

- <5
- 20-30
- >100

RÉSULTATS POUR LA FILIÈRE OVINS LAIT

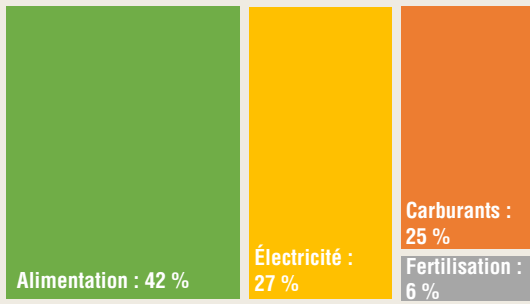
La consommation d'énergie moyenne des ateliers ovins laitiers, tous systèmes confondus, sont de 12 932 MJ pour 1 000 litres de lait produits. Le poste le plus important est l'alimentation (42%), suivi de l'électricité et du carburant (27% et 25%) (voir figure 14). Les données présentées par la figure 14 correspondent à l'ensemble des 320 fermes réparties dans les 5 groupes typologiques présentés par le tableau 36.

Les données synthétiques par système sont présentées par la figure 15. Les systèmes fromagers de PACA se distinguent par des troupeaux beaucoup plus petits et des

volumes de lait produits beaucoup plus faibles (13 700 L en moyenne) que dans les autres systèmes des Pyrénées-Atlantiques (70 700 L) ou d'Occitanie (153 000 L). Dans ces systèmes fromagers, la part de l'électricité ramené aux 1000 litres de lait produits est importante. Dans tous les autres systèmes, ce sont les consommations d'énergie indirecte liées à l'alimentation qui sont les plus importantes : de 40% dans les systèmes d'Occitanie à 48% dans les systèmes des Pyrénées-Atlantiques plus dépendants des achats de fourrages et de concentrés.

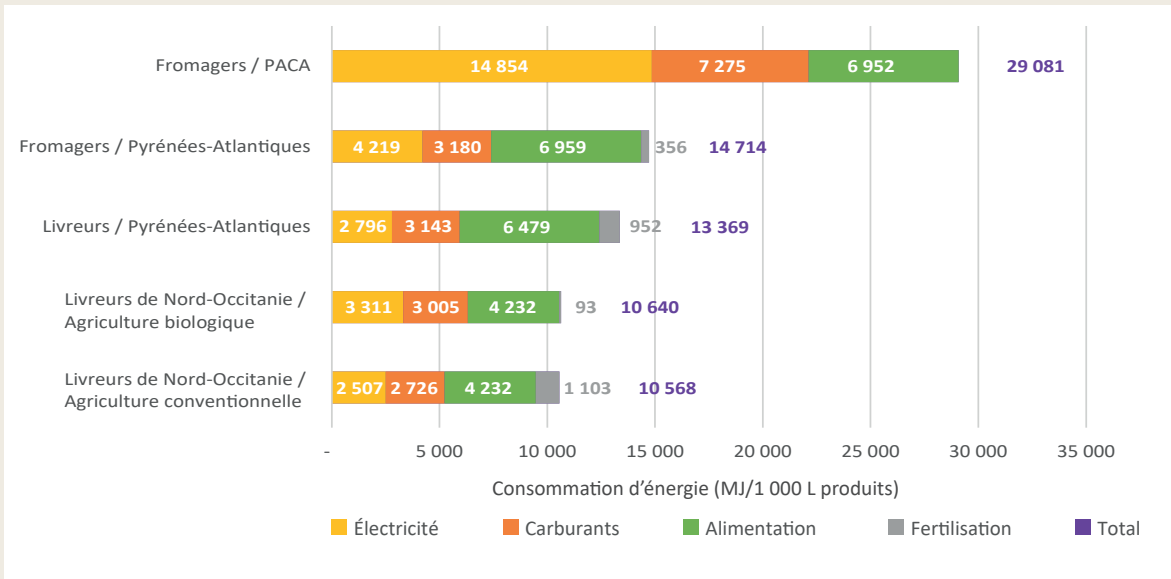


FIGURE 14 : VENTILATION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIES DES ATELIERS OVINS LAIT, TOUS SYSTÈMES D'ÉLEVAGE CONFONDUS



Consommation moyenne : 12 932 MJ/1 000 L

FIGURE 15 : RÉPARTITION DES POSTES DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE DES ATELIERS OVINS LAIT POUR LES 5 SYSTÈMES D'ÉLEVAGE ÉTUDIÉS



Les données présentées ci-dessous correspondent à l'ensemble des 320 fermes réparties dans les 5 groupes typologiques étudiés.

TABEAU 37 : CONSOMMATIONS D'ÉLECTRICITÉ ET DE CARBURANTS, PAR QUINTILE, TOUS SYSTÈMES CONFONDUS

	Exploitations Économes		Exploitations Moyennes		Exploitations Énergivores
CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ					
kWh/1 000 L de lait	<134	134 à 198	199-227-263	264 à 386	>386
kWh/brebis	<40	40 à 63	64-87-117	118 à 398	>398

↑
Médiane

CONSOMMATION DE CARBURANTS					
Litres/1 000 L de lait	<47	47 à 59	60-63-70	71 à 90	>90
Litres/brebis	<11	11 à 15	16-17-20	21 à 24	>24

↑
Médiane



CHIFFRES CLÉS

Des consommations électriques
de **227 kWh/1 000 L de lait**,
soit **87 kWh/brebis**

Des consommations
de carburants
de **63 litres/1 000 L de lait**,
soit **17 litres/brebis**

Plus de 100% d'écart
entre les économes
et les énergivores

Les élevages ovins livreurs

LES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE TOTALE PAR POSTE

Les consommations d'énergie enregistrées par brebis sont plus faibles dans les systèmes livreurs des Pyrénées-Atlantiques (2 561 MJ/brebis) que ceux d'Occitanie (3 417 MJ/brebis en agriculture biologique et 3 549 MJ/brebis en conventionnel). Une partie des écarts constatés entre les élevages s'explique par les différences de productivité laitière : autour de 197 litres/brebis dans les Pyrénées-Atlantiques (en race Manech tête rousse, Manech tête noire ou Basco-béarnaise) contre 323 litres/brebis et 340 litres/brebis en Occitanie respectivement en agriculture biologique et en conventionnel (en race Lacaune).

Par rapport aux autres filières laitières, la consommation d'énergie pour produire 1 000 litres de lait de brebis est importante mais les résultats doivent être relativisés d'une part par le taux de matière sèche utile (MSU) du lait nettement plus élevé en lait de brebis (généralement autour de 130 à 135 g/L de lait), d'autre part par l'importance du lait produit au cours de la période d'allaitement des agneaux et du produit agneaux qui ne sont pas pris en compte dans l'énergie nécessaire pour produire 1 000 litres de lait.



TABLEAU 38 : CONSOMMATIONS D'ÉNERGIES POUR LES 3 SYSTÈMES OVINS LAITIERS LIVREURS ÉTUDIÉS EN DISTINGUANT LES EXPLOITATIONS ÉCONOMES, MOYENNES ET ÉNERGIVORES

	LIVREURS PYRÉNÉES-ATLANTIQUES (N=123)			LIVREURS NORD-OCCITANIE AGRICULTURE CONVENTIONNELLE (N=101)			LIVREURS NORD-OCCITANIE AGRICULTURE BIOLOGIQUE (N=53)		
	Économes	Moyennes	Énergivores	Économes	Moyennes	Énergivores	Économes	Moyennes	Énergivores
TOTAL CONSOMMATION D'ÉNERGIES ATELIER OVIN LAIT									
MJ/1 000 L	<8 753	13 369	>19 100	<7 527	10 568	>13 871	<8 085	10 640	>13 467
CONSOMMATION DE CARBURANTS (ÉNERGIE DIRECTE)									
MJ/1 000 L	2 011	3 143	5 102	2 085	2 726	2 894	2 342	3 005	3 751
L/ha SFP ovin lait	149	176	231	134	144	138	112	128	154
L/1 000 L	46	73	118	48	63	67	54	69	87
L/brebis	11	13	19	18	21	20	20	22	28
CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ (ÉNERGIE DIRECTE)									
MJ/1 000 L	1 703	2 796	4 076	1 679	2 507	3 500	2 351	3 311	5 113
kWh/1 000 L	143	235	342	141	211	294	198	278	430
kWh/brebis	161	221	384	224	268	351	71	197	141
CONSOMMATION D'ALIMENTS (ÉNERGIE INDIRECTE)									
MJ/1 000 L	4 425	6 479	8 390	3 129	4 232	5 859	3 392	4 232	4 426
MJ/brebis	1 033	1 283	1 541	1 210	1 439	1 905	1 188	1 349	1 437
CONSOMMATION DE FERTILISANTS (ÉNERGIE INDIRECTE)									
MJ/1 000 L	614	952	1 532	635	1 103	1 618	0	93	178
MJ/brebis	150	195	280	242	370	494	0	28	54
MJ/ha SFP ovin lait	2 156	2 306	2 480	1 748	2 483	3 004	0	162	315

TABLEAU 39 : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES EXPLOITATIONS EN SYSTÈMES D'ÉLEVAGE OVINS LIVREURS EN DISTINGUANT LES EXPLOITATIONS ÉCONOMES, MOYENNES ET ÉNERGIVORES

	LIVREURS PYRÉNÉES-ATLANTIQUES (N=123)			LIVREURS NORD-OCCITANIE AGRICULTURE CONVENTIONNELLE (N=101)			LIVREURS NORD-OCCITANIE AGRICULTURE BIOLOGIQUE (N=53)		
	Économes	Moyennes	Énergivores	Économes	Moyennes	Énergivores	Économes	Moyennes	Énergivores
TOTAL CONSOMMATION D'ÉNERGIES ATELIER OVIN LAIT									
MJ/1 000 L	<8 753	13 369	>19 100	<7 527	10 568	>13 871	<8 085	10 640	>13 467
MJ/brebis	<2 001	2 561	>3 324	<2 866	3 549	>4 382	<2 882	3 417	>4 315
TOTAL CONSOMMATION D'ÉNERGIES EXPLOITATION									
MJ/ha SAU	24 816	28 820	33 409	15 471	19 183	24 086	12 708	15 013	19 897
DONNÉES FERMES									
SAU (ha)	42,1	42,7	46,3	100,3	97,8	99,1	91,5	120,6	98,5
SFP (ha)	40,2	41,0	46,0	73,0	73,8	76,9	73,2	95,0	80,5
% herbe/SFP	97%	98%	97%	99%	98%	97%	100%	98%	97%
Total UGB	73,6	71,5	71,0	88,7	85,0	85,0	66,8	90,7	80,9
DONNÉES ATELIER OVIN LAIT									
% UGB OL/UGB totales	48%	46%	36%	70%	72%	68%	99%	84%	93%
Chargement (UGB/ha SFP OL)	2,0	2,1	2,2	1,3	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0
Nombre de brebis laitières	405	367	348	469	445	454	375	484	424
Lait produit (L)	97 897	74 347	62 481	180 032	151 791	145 301	134 411	155 279	140 401
Lait produit (L/brebis)	227	197	180	379	340	314	357	323	325
DONNÉES ALIMENTATION									
Concentrés (kg/brebis)	161	174	178	239	235	264	208	218	245
% concentrés autoconsommés	10%	10%	2%	62%	56%	55%	54%	52%	44%
Fourrages conservés utilisés (kg MS /brebis)	259	265	269	546	571	568	596	602	586
Autonomie massique de la ration (%)	71%	67%	65%	88%	84%	80%	84%	80%	76%
Alimentation (MJ/1 000 L)	4 425	6 479	8 390	3 129	4 232	5 859	3 392	4 232	4 426
DONNÉES FERTILISATION									
Fertilisation (MJ/1 000 L)	614	952	1 532	635	1 103	1 618	0	93	178
DONNÉES CARBURANT									
Carburants (MJ/1 000 L)	2 011	3 143	5 102	2 085	2 726	2 834	2 342	3 005	3 751
DONNÉES ÉLECTRICITÉ									
Électricité (MJ/1 000 L)	1 703	2 796	4 076	1 679	2 507	3 500	2 351	3 311	5 113

Les élevages ovins fromagers

LES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE TOTALE PAR POSTE

Les consommations d'énergie enregistrées par brebis sont plus faibles dans les systèmes fromagers des Pyrénées-Atlantiques (2 467 MJ/brebis) que ceux de PACA (5 026 MJ/brebis). Contrairement aux systèmes livreurs, cette différence ne s'explique pas forcément par la productivité laitière des brebis, sensiblement équivalente, mais par les économies d'échelle réalisées avec l'augmentation du litrage produit : 54 500 litres en moyenne dans les Pyrénées-Atlantiques (dont 71 % transformés), contre 13 700 litres en PACA (dont 100 % transformés).

Là encore, par rapport aux autres filières laitières, la consommation d'énergie pour produire 1 000 litres de lait de brebis est importante mais les résultats doivent être relativisés d'une part par le taux de matière sèche utile (MSU) du lait nettement plus élevé en lait de brebis (généralement autour de 130 à 135 g/L de lait), d'autre part par l'importance du lait produit au cours de la période d'allaitement des agneaux et du produit agneaux qui ne sont pas pris en compte dans l'énergie nécessaire pour produire 1 000 litres de lait.



TABEAU 40 : CONSOMMATIONS D'ÉNERGIES POUR LES 2 SYSTÈMES D'ÉLEVAGES OVINS LAITIERS FROMAGERS ÉTUDIÉS EN DISTINGUANT LES EXPLOITATIONS ÉCONOMES, MOYENNES ET ÉNERGIVORES

	FROMAGERS PACA (N=16)			FROMAGERS PYRÉNÉES-ATLANTIQUES (N=27)		
	Économes	Moyennes	Énergivores	Économes	Moyennes	Énergivores
TOTAL CONSOMMATION D'ÉNERGIES ATELIER OVIN LAIT						
MJ/1 000 L	<21 229	29 081	>37 763	<10 256	14 714	>22 382
CONSOMMATION DE CARBURANTS (ÉNERGIE DIRECTE)						
MJ/1 000 L	<4 977	7 275	>9 107	<2 100	3 180	>5 948
L/ha SFP ovin lait	458	286	101	123	158	199
L/1 000 L	115	168	211	49	74	138
L/brebis	25	29	26	9	11	16
CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ (ÉNERGIE DIRECTE)						
MJ/1 000 L	2 047	2 432	2 990	2 933	4 219	6 080
kWh/1 000 L	796	1 248	2 052	246	355	511
kWh/brebis	172	204	251	167	290	391
CONSOMMATION D'ALIMENTS (ÉNERGIE INDIRECTE)						
MJ/1 000 L	6 782	6 952	4 240	5 109	6 959	9 834
MJ/brebis	1 581	1 362	573	857	1 181	1 293
CONSOMMATION DE FERTILISANTS (ÉNERGIE INDIRECTE)						
MJ/1 000 L	0	0	0	115	356	519
MJ/brebis	0	0	0	29	68	57
MJ/ha SFP ovin lait	0	0	0	398	969	789

TABLEAU 41 : PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES EXPLOITATIONS EN SYSTÈMES D'ÉLEVAGE OVINS FROMAGERS EN DISTINGUANT LES EXPLOITATIONS ÉCONOMES, MOYENNES ET ÉNERGIVORES

	FROMAGERS PACA (N=16)			FROMAGERS PYRÉNÉES-ATLANTIQUES (N=27)		
	Économes	Moyennes	Énergivores	Économes	Moyennes	Énergivores
TOTAL CONSOMMATION D'ÉNERGIES ATELIER OVIN LAIT						
MJ/1 000 L	<21 229	29 081	>37 763	<10 256	14 714	>22 382
MJ/brebis	<4 729	5 026	>4 678	<1 763	2 467	>2 863
TOTAL CONSOMMATION D'ÉNERGIES EXPLOITATION						
MJ/ha SAU	66 446	42 305	18 360	23 258	27 902	29 737
DONNÉES FERMES						
SAU (ha)	14,5	18,1	30,8	26,1	35,5	34,6
SFP (ha)	14,5	18,1	30,8	25,3	32,7	34,5
% herbe/SFP	100%	100%	100%	100%	98%	100%
Total UGB	10,0	12,9	20,3	54,7	65,9	59,2
MJ/ha SAU	66 446	42 305	18 360	23 258	27 902	29 737
DONNÉES ATELIER OVIN LAIT						
% UGB OL/UGB totales	100	100	100	72	44	34
Chargement (UGB/ha SFP OL)	2,4	1,5	0,6	2,3	2,1	1,9
Nombre de brebis laitières	58	77	124	310	299	259
Lait produit (L)	12 889	13 762	19 594	52 209	54 488	36 128
Lait transformé (%)	100%	100%	100%	67%	71%	56%
Lait produit (L/brebis)	227	183	129	169	176	139
DONNÉES ALIMENTATION						
Concentrés (kg/brebis)	145	139	111	112	164	181
% concentrés autoconsommés	0%	0%	0%	5%	3%	0%
Fourrages conservés utilisés (kg MS /brebis)	504	526	394	298	307	329
Autonomie massique de la ration (%)	34%	44%	73%	73%	65%	62%
Alimentation (MJ/1 000 L)	6 782	6 952	4 240	5 109	6 959	9 834
DONNÉES FERTILISATION						
Fertilisation (MJ/1 000 L)	0	0	0	115	356	519
DONNÉES CARBURANT						
Carburants (MJ/1 000 L)	4 977	7 275	9 107	2 100	3 180	5 948
DONNÉES ÉLECTRICITÉ						
Électricité (MJ/1 000 L)	2 047	2 432	2 990	2 933	4 219	6 080

Les consommations d'énergies en ovins lait

Référentiel 2024 – Energies directes et indirectes

Ce guide présente les consommations d'énergies de la filière ovins lait. Il définit des référentiels de consommation pour les énergies directes (électricité et carburants) et les énergies indirectes (alimentation et fertilisation).

Au fil des pages, sont proposées des références générales, ainsi que des références pour différents systèmes d'élevage, en distinguant les consommations, des exploitations des plus économes aux plus énergivores. Les données de consommations d'énergies sont complétées par des données techniques, pour mettre les consommations d'énergie en regard des pratiques et performances des élevages.

Les résultats complets sont disponibles sur le site idele.fr



Rédacteurs : Institut de l'Élevage : Thomas GONTIER, Rémi VIAL, Thierry CHARROIN, Alisson STOCCHETTI, Pascal PACHOT, Monique LAURENT, Philippe TRESCH, Vincent LICTEVOUT, Maxime MAROIS, Catherine DE BOISSIEU, Guillaume MATHIEU, Sophie BOYER-LAFAURIE

Réalisation : beta pictoris • Mise en page : Mélanie COLOMBEL (Institut de l'Élevage) • Crédits photos : Thierry RYO (Adobe Stock), Anaïs L'HÔTE (Institut de l'Élevage), Christophe MARTINEAU (CIRVEAU), KD_65 (Adobe Stock), C. HELSLY (CNIEL), Marie LECLERC (Institut de l'Élevage), CNIEL, JL REUILLON (Institut de l'Élevage), C. HELSLY (CNIEL), Jason (AdobeStock), PE BELOT (Institut de l'Élevage), Marie LECLERC (Institut de l'Élevage), PENO - PENOFOTO (Adobe Stock), Morgane BIOULAC (FLICKR), Philippe TRESCH (Institut de l'Élevage), Marion BENOIT (Institut de l'Élevage), Marie LECLERC (Institut de l'Élevage), Scpictures (Fotolia), Marie LECLERC (Institut de l'Élevage), Georges HUMBERT (CIV), Claire BOYER (Institut de l'Élevage), Catherine DE BOISSIEU (Institut de l'Élevage), Renée DE CREMOUX (Institut de l'Élevage), N.ico (Flickr), Emmanuel MORIN (Institut de l'Élevage), Catherine DE BOISSIEU (Institut de l'Élevage), Diane BUISSON (Institut de l'Élevage), Catherine DE BOISSIEU (Institut de l'Élevage), P. BOURGAULT (CNIEL), Hélène DEVUN (Adobe Stock), Mateusz MARCZYK (Flickr), CIIRPO, Raym5 (Flickr), Poiseau Philippe (Adobe Stock), CIIRPO, Christophe MARTINEAU (CIRVEAU), Guillaume MATHIEU (Institut de l'Élevage), Virginie LEFOUL (Institut de l'Élevage), Anakondasp (Adobe Stock), B. LEMAIRE (IFCE), FE CHATENEY, Christophe MARTINEAU (CIRVEAU)

Réf IDELE : 0025 412 002 - N° ISBN : 978-2-7148-0174-6 - octobre 2025

Pour citer ce rapport : GONTIER Thomas, VIAL Rémi, CHARROIN Thierry, STOCCHETTI Alisson, PACHOT Pascal, LAURENT Monique, TRESCH Philippe, LICTEVOUT Vincent, MAROIS Maxime, DE BOISSIEU Catherine, MATHIEU Guillaume, BOYER-LAFAURIE Sophie. 2025. Consommations d'énergies en élevages herbivores. Institut de l'Élevage. Paris. Coll. L'Essentiel, 76 pages