

Consommation d'énergie en élevages herbivores et leviers d'action



INSTITUT DE
L'ÉLEVAGE





Collection

Méthodes et Outils

Document rédigé par :

Charlotte MORIN, Emmanuel BÉGUIN,
Julien BELVÈZE, Nicole BOSSIS,
Jacques CAPDEVILLE, Hélène CHAMBAUT,
Thierry CHARROIN, Vincent CORBET,
Jean-Baptiste DOLLÉ, Carole JOUSSEINS,
Marie-Catherine LECLERC, Vincent
MANNEVILLE, Christophe MARTINEAU,
Emmanuel MORIN (Institut de l'Élevage).

Conception graphique :

Bêta Pictoris

Mise en page, illustrations :

Frédéric Croix (Institut de l'Élevage)

Crédits photos : ©CRA PDL/Institut de
l'Élevage, DR.

SOMMAIRE

Introduction	3
1 Méthodologie	4
1.1 Les consommations d'énergies considérées dans le champ de l'étude.....	4
1.2 Clé de répartition des consommations d'énergie entre les différents ateliers d'une exploitation	4
Lexique.....	7
2 Les consommations d'énergie en bovins lait.....	8
2.1 Typologie	8
2.2 Résultats	9
2.2.1 Répartition des quatre principaux postes de consommation énergétique.....	9
2.2.2 Part de l'énergie primaire totale pour la construction des bâtiments et matériels dans les consommations d'énergie	10
2.2.3 Présentation des résultats par système	10
Bovins lait – Agriculture Biologique.....	12
Bovins lait – Spécialisé de plaine avec irrigation	14
Bovins lait – Spécialisé de Montagne-Piémont	16
Bovins lait – Spécialisé de plaine	18
Bovins lait – Polyculture-élevage laitier spécialisé de plaine	20
3 Les consommations d'énergie en ovins lait	22
3.1 Typologie.....	22
3.2 Résultats	22
3.2.1 Répartition des quatre principaux postes de consommation énergétique.....	22
3.2.2 Présentation des résultats par système	23
Ovins lait	24
4 Les consommations d'énergie en caprins	26
4.1 Typologie.....	26
4.2 Résultats	27
4.2.1 Répartition des quatre principaux postes de consommation énergétique.....	27
4.2.2 Présentation des résultats par système	27
Caprins Lait, livreurs	28
Caprins Lait, fromagers fermiers	30
5 Les consommations d'énergie en bovins viande	32
5.1 Typologie.....	32
5.2 Résultats	33
5.2.1 Répartition des quatre principaux postes de consommations énergétique	33
5.2.2 Part de l'énergie primaire totale pour la construction des bâtiments et matériels dans les consommations d'énergie	34
5.2.3 Présentation des résultats par système	35
Bovins viande – Agriculture biologique	36
Bovins viande – Naisseurs + cultures.....	38
Bovins viande – Naisseurs – engraisseurs JB + cultures	40
Bovins viande – Naisseurs spécialisés en zone de montagne	42
Bovins viande – Naisseurs spécialisés en plaine.....	44
Bovins viande – Naisseurs – engraisseurs spécialisés de JB	46
Bovins viande – Naisseurs engraisseurs veaux/bœufs – Engraisseurs	48

6 Les consommations d'énergie en ovins viande	50
6.1 Typologie.....	50
6.2 Résultats	51
6.2.1 Répartition des quatre principaux postes de consommation énergétique.....	51
6.2.2 Part de l'énergie primaire totale pour la construction des bâtiments et matériels dans les consommations d'énergie	52
6.2.3 Présentation des résultats par système	53
Ovins viande – Spécialisés non pastoraux	54
Ovins viande – spécialisés pastoraux.....	56
Ovins viande – cultures.....	58
Ovins viande – bovins	60
Ovins viande diversifiés	62
7 Les consommations d'énergie directe en bâtiment en veaux de boucherie	64
7.1 Part de l'énergie directe dans le coût de production d'un veau de boucherie	64
7.2 Repères de consommation d'énergie en bâtiment	64
7.3 Besoin théorique en eau chaude	65
8 Pistes d'économie d'énergie en exploitation herbivore	66
8.1 Les pistes pour réaliser des économies en électricité	68
8.1.1 Installation d'un pré refroidisseur de lait dans le bloc de traite	68
8.1.2 Installation d'un récupérateur de chaleur sur le tank à lait	70
8.1.3 Installation d'un chauffe eau solaire	72
8.1.4 Optimiser le temps de traite.....	74
8.1.5 Optimiser l'isolation et la ventilation de la laiterie	75
8.1.6 Optimiser l'entretien du tank à lait	76
8.1.7 Chauffer l'eau de buvée par une chaudière à biomasse	77
8.1.8 Chauffer l'eau de buvée par l'installation d'une pompe à chaleur	78
8.1.9 Comparaison des systèmes de production d'eau chaude	79
8.1.10 Optimiser le rendement de l'eau chaude.....	81
8.2 – Les pistes pour réaliser des économies de produits pétroliers	82
8.2.1 Connaître les facteurs liant la consommation de carburant au système fourrager.....	82
8.2.2 Optimiser l'utilisation du tracteur en bâtiment d'élevage	83
8.3 Les pistes pour réaliser des économies en alimentation.....	84
8.3.1 Optimiser la nature et l'origine des concentrés en bovins lait.....	84
8.3.2 Optimiser la nature et l'origine des concentrés en caprins.....	86
8.3.3 Optimiser la nature et l'origine des concentrés en bovins viande	87
8.3.4 Optimiser la nature et l'origine des concentrés en ovins viande	89
8.4 Intérêts comparés des pistes d'économies proposées.....	90
Conclusion.....	91

Introduction

La raréfaction des ressources énergétiques, le renchérissement du coût des énergies et la nécessaire implication dans la lutte contre le changement climatique nécessitent d'analyser précisément les différentes consommations d'énergie dans les exploitations d'élevage herbivores, afin de mieux les maîtriser.

Pour cela, une démarche nationale, mise en place à la suite du Grenelle de l'Environnement et pilotée par l'ADEME, a conduit à la création d'un outil de diagnostic et de conseil énergétique en élevage, dénommé Dia'terre. Afin d'alimenter cet outil, plusieurs études, menées par l'Institut de l'Elevage en partenariat avec les Chambres d'Agriculture impliquées dans les Réseaux d'élevage, ont permis d'acquérir des données sur les niveaux de consommation d'énergies (directe et indirecte) des différents systèmes d'élevages herbivores présents en France. Les données ainsi recueillies montrent une très grande variabilité entre exploitations, intra et inter-systèmes d'élevages. Des marges de manœuvre pour réduire la consommation d'énergie existent donc. Elles sont proposées dans ce document.

Ce guide concerne **six filières d'élevage** : les bovins lait, les ovins lait, les caprins, les bovins viande, les ovins viande et les veaux de boucherie. Au sein de chaque filière, plusieurs **systèmes d'élevage**, les plus représentatifs de la situation française, ont été définis à partir des cas-types des Réseaux d'élevage. Ainsi, pour la filière bovins lait, cinq systèmes d'élevage ont été retenus : agriculture biologique, spécialisé de plaine avec irrigation, spécialisé de montagne-piémont, spécialisé de plaine, polyculture-élevage laitier spécialisé de plaine.

Pour chaque système d'élevage, deux ou trois **systèmes de production** ont été déterminés. Ainsi, le système d'élevage bovins lait – agriculture biologique se décline en trois systèmes de production : montagne, plaine herbe et plaine herbe-maïs.

Pour chaque système de production retenu, les différentes consommations d'énergie réalisées au niveau de l'exploitation ont été calculées, à partir des données récoltées dans les fermes suivies dans le cadre des Réseaux d'élevage. Les résultats sont présentés sous forme de fiche comportant deux volets :

- la première page présente les principales caractéristiques des deux ou trois systèmes de production étudiés : taille de l'exploitation (surfaces et troupeau), système fourrager, performances zootechniques, consommation énergétique globale de l'exploitation et de l'atelier animal... Chaque système de production est alors décomposé en trois classes : la classe « moyenne » qui présente les données de l'ensemble des fermes étudiées dans le cadre dudit système de production ; la classe « économe » qui regroupe, parmi les exploitations de la classe « moyenne », les exploitations consommant le moins d'énergie (quart inférieur) ; la classe « énergivore » qui, à l'opposé de la classe « économe », est composée des exploitations les plus consommatrices d'énergie (quart supérieur).

- la deuxième page permet de focaliser sur les consommations d'énergie de l'atelier pour les quatre principaux postes de consommations : produits pétroliers, électricité, alimentation et fertilisation minérale. Les résultats sont de nouveau présentés pour les trois classes « moyenne », « économes » et « énergivores ». Ces résultats permettent de voir les écarts de consommation d'énergie qui existent intra-système de production et les marges de manœuvre possibles. Des niveaux de consommations énergétiques optimisées sont proposés pour les quatre postes de consommation d'énergie : ils correspondent à la moyenne des exploitations de la classe « économes ». Ces valeurs sont, bien évidemment, données à titre indicatif et sont à ajuster en fonction des caractéristiques de chaque exploitation étudiée.

En dernière partie de ce guide, sont proposées différentes pistes permettant de réaliser des économies d'énergie en exploitation herbivore, pour les postes électricité, produits pétroliers et alimentation. Elles se présentent sous la forme de fiches techniques, qui renseignent sur la faisabilité technique de l'action, son coût et les gains attendus en termes d'économie d'énergie.

1 Méthodologie

L'étude a porté sur les systèmes d'élevages herbivores suivants : bovins lait, ovins lait, caprins, bovins viande, ovins viande et veaux de boucherie.

La collecte des données de consommation d'énergie dans ces élevages a été réalisée par le biais d'un questionnaire, dans le cadre des Réseaux d'élevage. L'enquête a porté sur les consommations d'énergie au cours de l'année 2008. Une mise à jour de ces premiers résultats de sera proposée régulièrement.

Une méthodologie a été mise au point pour réaliser de manière homogène l'affectation des consommations d'énergie aux différents ateliers présents sur une exploitation.

1.1 Les consommations d'énergies considérées dans le champ de l'étude

L'étude a porté sur trois types d'énergie :

- **l'énergie directe** qui correspond aux différentes formes d'énergies consommées directement sur l'exploitation. Il s'agit essentiellement des produits pétroliers (fioul) et de l'électricité. Ces deux postes de consommation ont été pris en compte dans l'étude.

- **l'énergie indirecte** regroupe les dépenses d'énergie réalisées en amont de l'exploitation, lors de la fabrication des aliments destinés aux animaux et des engrais minéraux, et lors de leur transport jusqu'à la ferme. Dans cette étude, ont été pris en compte l'alimentation et la fertilisation minérale.

- **l'énergie primaire totale** qui englobe toutes les énergies mobilisées pour produire un matériel (salle de traite, logettes, tracteurs, charrue, semoir...) ou un bâtiment ainsi que l'énergie nécessaire pour leur traitement ou recyclage en fin de vie a été estimée pour les systèmes bovins lait, ovins lait, bovins viande et ovins viande.

Les cinq postes étudiés (produits pétroliers, électricité, alimentation, fertilisation minérale et énergie primaire totale) représentent 90 % des dépenses en énergie des élevages herbivores. Les 10 % complémentaires concernent les produits phytosanitaires et phytopharmaceutiques, les emballages et les divers frais d'élevage.

Les cinq postes étudiés induisent chacun une consommation d'énergie (exprimée en mégajoules MJ) qui sert à produire, suivant l'exploitation étudiée, du lait et/ou de la viande et/ou des cultures de vente. Les consommations d'énergie sont exprimées par atelier. Les utilisations spécifiques de l'énergie pour l'irrigation, le séchage des fourrages ou le stockage de produits végétaux (céréales, fourrages conservés...) sont attribuées à l'atelier (ou aux ateliers) concerné(s). Les consommations d'énergie liées à la transformation et à la commercialisation des produits laitiers fermiers n'ont été prises en compte que pour les élevages caprins.

1.2 Clé de répartition des consommations d'énergie entre les différents ateliers d'une exploitation

Pour la **fertilisation minérale** (engrais NPK), une répartition entre l'atelier « cultures de vente » (si existant) et les différents ateliers herbivores présents (en fonction de la part de la SFP qui leur est attribuée) est nécessaire.

Pour les **aliments du bétail**, une affectation par type d'atelier herbivore doit être réalisée.

Pour l'**électricité**, deux cas de figure se présentent :

- cas de figure n°1 : il n'y a pas d'atelier laitier (bovin, ovin ou caprin) sur l'exploitation. Des clés de répartition dites « valeurs repères », présentées dans le tableau 1 permettent d'attribuer la part d'énergie électrique consommée à affecter à chaque atelier présent sur l'exploitation. Ce pourcentage est ensuite appliqué à la consommation réelle de l'exploitation pour déterminer la consommation électrique de chaque atelier.

Exemple : prenons une exploitation « bovins viande + cultures » ayant une consommation électrique totale annuelle de 36 500 kwh (soit 131 400 MJ - 1 kwh = 3,6 MJ). Cette exploitation compte 90 UGB et 85 ha de cultures. En appliquant les valeurs repères du tableau 1 aux données de l'exploitation, on obtient une consommation électrique théorique de : $358 \text{ MJ} \times 90 \text{ UGB} + 358 \text{ MJ} \times 85 \text{ ha de culture} = 62 650 \text{ MJ}$. En tenant compte de ces données théorique, l'atelier « bovins viande » représente 51,5 % de la consommation totale (et l'atelier « culture » 48,5 %). Si on applique ces pourcentages à la consommation électrique réelle, la consommation de l'atelier bovins viande s'élève à : $131 400 \text{ MJ} \times 0,515 = 67 670 \text{ MJ}$ et celle de l'atelier « cultures de vente » à 63 730 MJ.

- Cas de figure n°2 : il y a un atelier laitier sur l'exploitation. Les valeurs repères du tableau 1 sont alors utilisées en valeur absolue pour déterminer les consommations électriques des autres ateliers (ateliers viande et/ou atelier grandes cultures). La consommation électrique de l'atelier lait est ensuite déduite, selon l'équation suivante :

Consommation électrique « atelier lait » = consommation électrique totale de l'exploitation – consommation électrique des ateliers herbivores non laitiers – consommation électrique de l'atelier « cultures de vente » - consommation électrique lié à un usage spécifique de production de l'atelier laitier.

Exemple : Exemple : prenons une exploitation « bovins lait + cultures » ayant une consommation électrique totale annuelle de 35 750 kwh (soit 128 700 MJ - 1 kwh = 3,6 MJ). Cette exploitation compte 67 UGB et 95 ha de cultures. En appliquant les valeurs repères du tableau 1 aux données de l'exploitation, on obtient une consommation électrique théorique de : $358 \text{ MJ} \times 95 \text{ ha de cultures de vente} = 34 010 \text{ MJ}$. La consommation électrique de l'atelier « bovins lait » est alors égale à : $128 700 - 34 010 = 94 690 \text{ MJ}$.

Tableau 1 : Valeurs repères pour le calcul de la répartition des consommations d'électricité entre ateliers Source : Institut de l'Elevage, 2008

Atelier bovin lait	716 MJ / 1000 L de lait produit
Atelier bovin viande	358 MJ / UGB
Atelier ovin viande	358 MJ / UGB
Atelier ovin lait	1074 MJ / 1000 L de lait produit
Atelier caprin lait	1074 MJ / 1000 L de lait produit
Atelier cultures	358 MJ / ha de culture

Pour les **produits pétroliers**, la répartition entre ateliers d'une même exploitation s'opère selon la procédure utilisée pour le cas n°1 du poste « électricité », à partir des valeurs repères du tableau 2. Les valeurs repères permettent de calculer la part de la consommation totale de l'exploitation à affecter à chaque atelier. Le pourcentage théorique obtenu est alors appliqué à la consommation réelle de l'exploitation.

Concernant les ateliers « animaux », la consommation de produits pétroliers est liée d'une part aux tâches concernant les soins aux animaux (alimentation, raclage, paillage, abreuvement...) et d'autre part aux travaux sur la SFP. C'est pourquoi il est pertinent de considérer deux valeurs repères : l'une liée au type d'atelier animal, l'autre au type de système fourrager.

Dans le cas d'un seul atelier animal, le calcul de la consommation théorique de cet atelier s'effectue en additionnant la consommation théorique liée au type d'atelier animal et la consommation théorique liée au type de système fourrager.

Tableau 2 : Valeurs repères pour le calcul de la répartition des consommations de produits pétroliers entre ateliers
 Source : Institut de l’Elevage, 2008

Type d’atelier herbivore	Atelier bovin lait	2506 MJ / UGB
	Atelier bovin viande	1790 MJ / UGB
	Atelier ovin viande	1074 MJ / UGB
	Atelier ovin lait	1790 MJ / UGB
	Atelier caprin lait	1790 MJ / UGB
Type de système fourrager	100% foin	716 MJ / ha de SFP
	< 10 % de maïs dans la SFP	895 MJ / ha de SFP
	Entre 10 et 30 % de maïs dans la SFP	1432/ ha de SFP
	>30 % de maïs dans la SFP	2148 MJ / ha de SFP
Atelier culture		4296 MJ / ha culture

Enfin, l’ensemble des dépenses énergétiques mises en œuvre pour produire l’énergie consommée sur l’exploitation est pris en compte. Par exemple, concernant le fioul, les consommations énergétiques liées à l’extraction, au raffinage et au transport du produit brut sont comptabilisées. Il en est de même pour l’électricité, les engrais et les concentrés (fabrication, transport).

L’énergie primaire totale pour la construction des bâtiments et des matériels quantifie l’énergie nécessaire pour leur construction (depuis l’extraction des matières premières jusqu’à l’arrivée des matériels sur la ferme et la construction du bâtiment) et leur destruction en fin de vie (traitement des déchets et recyclage).

Le calcul de l’énergie primaire totale pour la construction des bâtiments recouvre les bâtiments servant au logement des animaux, les hangars de stockage et la salle de traite s’il y a lieu, mais ne tient pas compte des équipements mobiles du bâtiment. Les calculs sont effectués en fonction du nombre d’UGB présents et d’une durée d’amortissement fixée à :

- 35 ans pour les bâtiments servant au logement des animaux ;
- 40 ans pour les hangars de stockage ;
- 30 ans pour la salle de traite.

L’énergie totale primaire varie en fonction du type de matériau principal utilisé pour la construction (acier ou bois). Cette donnée n’étant pas renseignée dans les cas types, la consommation d’énergie moyenne a été estimée pour un bâtiment majoritairement en acier et pour un bâtiment majoritairement en bois.

Le calcul de l’énergie primaire totale pour la construction des matériels est basé sur les données des cas types et varie en fonction du type de matériel et de la durée d’amortissement, estimée entre 10 et 20 ans selon le type de matériel. Les matériels présents sur l’exploitation sont alloués aux différents ateliers les utilisant, . Ce calcul est effectué selon la méthode adoptée pour les produits pétroliers.

Les résultats sont exprimés en MJ (méga joules – système international) et peuvent être convertis en Equivalent Fioul (EQF), pour une approche plus pragmatique (Tableau 3). On a alors 1 EQF = 35,8 MJ = 0,88 litre de fioul. Cette unité EQF permet d’additionner les différentes sources d’énergie utilisées sur une exploitation mais peut induire des confusions (l’électricité se retrouvant par exemple exprimée en litres de fioul !). Les valeurs de référence sur l’énergie utilisées sont celles de la méthode Planète. Pour les aliments composés, les références énergétiques ont été calculées par l’Institut de l’Elevage (orge et soja principalement).

Tableau 3 : Quelques exemples de références énergie en MJ (Source : Planète 2002)

	Unité	Référence énergie (MJ)
Electricité	kWh	9.6
Fioul	Litre	40.7
Ammonitrate	Unité	52.6
Tourteaux de Soja	Tonne	5 780
Céréales	Tonne	2 410
Luzerne déshydratée	Tonne	13 200

Lexique

BL : Bovin lait
 BV : Bovin viande
 CAP : Caprin
 EQF : Equivalent Fioul
 JB : Jeunes Bovins
 Kgc : kg de carcasse
 Kgvv : kg de viande vive
 kWh : kilo watt heure
 L : Litre
 MJ : Méga Joules
 OL : Ovin lait
 OTEX : Orientation technico économique
 OV : Ovin viande
 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

2 Les consommations d'énergie en bovins lait

2.1 Typologie

Les exploitations présentant un atelier bovin lait ont été classées selon cinq grands systèmes au sein desquels existent plusieurs variantes. Cette typologie a été réalisée en tenant compte du mode de production (biologique ou conventionnel), de la présence ou non d'irrigation, de la localisation (plaine ou montagne) et de l'orientation technico-économique de l'exploitation (OTEX) (spécialisée ou polyculture-élevage).

L'utilisation d'une typologie croisant OTEX et système fourrager permet de réduire fortement la variabilité des consommations d'énergie au sein d'un échantillon d'exploitations d'élevage. Les écarts moyens de consommation sont par ailleurs significativement différents entre exploitations de plaine et exploitations de montagne ainsi qu'entre production biologique et production conventionnelle.

Tableau 4 : Les systèmes de références étudiés en exploitations bovins lait

Mode de production	Irrigation	Relief	OTEX	Système de référence	
Biologique				Agriculture biologique	
Conventionnel	Oui	Plaine		Spécialisé de plaine avec irrigation	
	Non	Montagne		Spécialisé de Montagne - Piémont	
		Plaine	Spécialisé		Spécialisé de plaine
			Polyculture élevage		Polyculture élevage spécialisé plaine

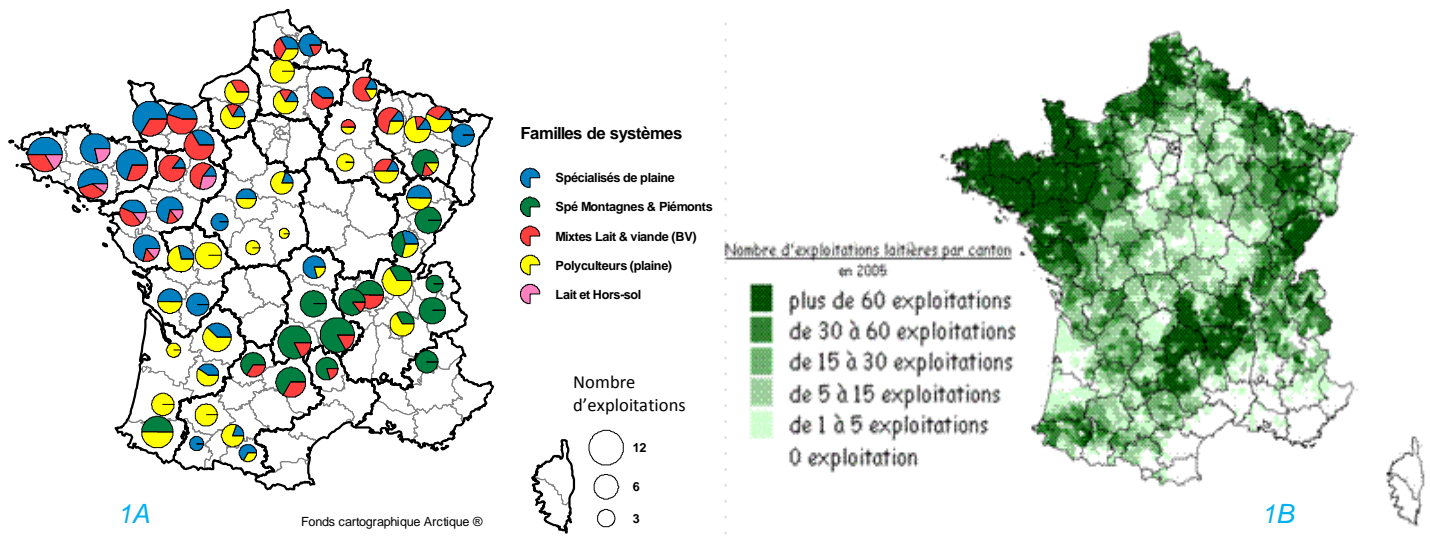
Chaque système de références est divisé en deux ou trois variantes pour lesquelles sont présentés les résultats de consommation d'énergie sur l'exploitation et par unité produite pour les différents postes.

Les variantes proposées en lien avec le système fourrager sont :

- Système herbe : exploitation présentant moins de 10 % de maïs dans la SFP
- Système herbe - maïs : exploitation présentant entre 10 et 30 % de maïs dans la SFP
- Système maïs : exploitation présentant plus de 30 % de maïs dans la SFP

Le système avec irrigation tient également compte de l'OTEX de l'exploitation : herbivores ou polyculture élevage. Le système « spécialisé de montagne » propose une distinction géographique selon la zone où est localisée l'exploitation (Massif Central, Alpes du Nord, Piémont).

Au total, 445 exploitations bovines laitières ont été enquêtées sur deux campagnes consécutives (2007 et 2008). Comme le montre les cartes 1A et 1B, les exploitations enquêtées sont représentatives des exploitations françaises et de leur localisation.



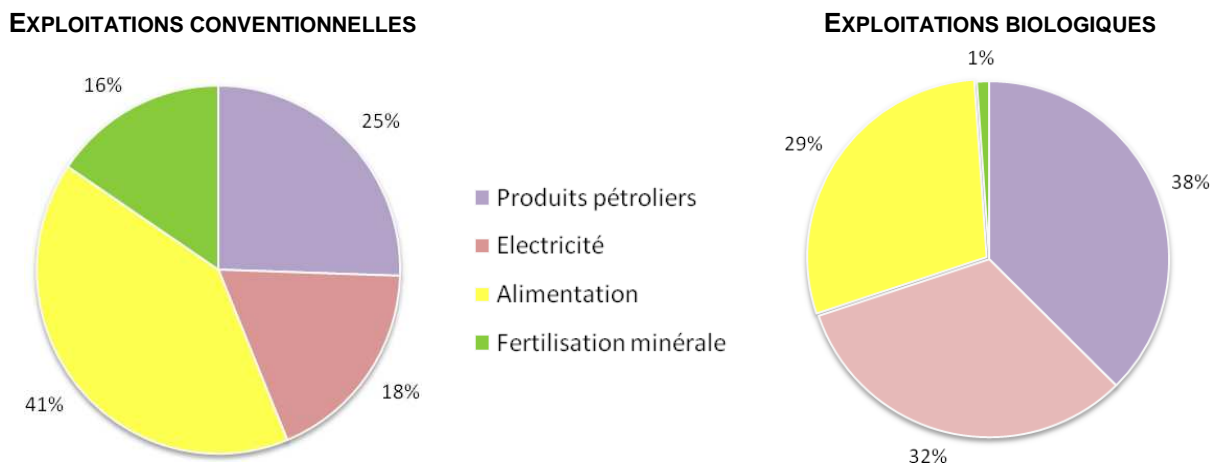
Carte 1 : Localisation des exploitations bovin lait des Réseaux d'élevage enquêtées sur l'énergie (1A) et de la répartition des exploitations laitières en France (1B) (Source : Réseaux d'élevage 2008 et web-agri 2005)

2.2 Résultats

2.2.1 Répartition des quatre principaux postes de consommation énergétique

La répartition des consommations d'énergie entre les quatre postes principaux (soit environ 80 % de la consommation totale) a été calculée pour l'ensemble des exploitations enquêtées. Globalement, la ventilation des consommations est la même pour tous les systèmes conventionnels mais diffère pour les exploitations biologiques.

Figure 1 : Comparaison des ventilations pour les quatre postes principaux de consommation d'énergie entre exploitations conventionnelles et exploitations biologiques



La part d'énergie indirecte (alimentation et fertilisation minérale) représente une part beaucoup moins importante pour les exploitations biologiques que pour les exploitations conventionnelles (30 % contre 57 %). En effet, ces exploitations biologiques n'apportant pas de fertilisation minérale, ce poste est réduit à 1 % contre 16 % en moyenne pour les systèmes conventionnels. La diminution du poste alimentation peut s'expliquer par une alimentation généralement basée sur l'autoconsommation des produits des cultures mais aussi par une moindre utilisation de concentrés par unité produite au profit des fourrages. Les énergies directes représentent les deux tiers des consommations d'énergie d'une ferme biologique contre 40 % pour en système conventionnel.

2.2.2 Part de l'énergie primaire totale pour la construction des bâtiments et matériels dans les consommations d'énergie

L'énergie primaire totale utilisée pour la construction des bâtiments et matériels de l'exploitation a été mesurée pour deux systèmes bovins laitiers :

- Un système spécialisé herbagé ;
- Un système polyculture élevage avec maïs.

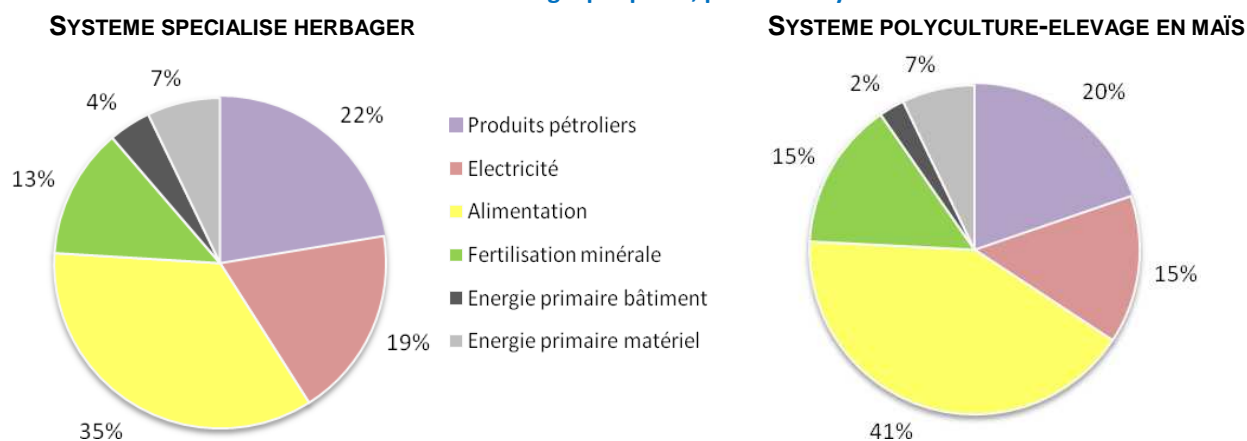
Les travaux de récolte réalisés par des tiers n'ont pas été pris en compte dans ce calcul.

Tableau 5 : Energie primaire totale liées aux bâtiments et matériels, pour deux systèmes bovins lait

	Système spécialisé herbager	Système polyculture élevage avec maïs
Energie totale	3 488 MJ / 1 000 L	4 261 MJ / 1 000 L
Energie primaire totale bâtiment	144 MJ / 1 000 L	107 MJ / 1 000 L
Energie primaire totale matériel	249 MJ / 1 000 L	304 MJ / 1 000 L
Type de bâtiment VL	Logettes fumier	Logettes fumier
Allocation énergie primaire totale matériel à l'atelier	91 %	78 %
Nombre de tracteurs	2	3
Nombre de matériels de travail du sol	1	4
Nombre de matériels de récolte	3	4 (dont 2 en copropriété à 50 %)

Les systèmes polyculture élevage possèdent un nombre de matériels beaucoup plus important du fait de leur activité culturale. Cependant, la consommation d'énergie primaire totale matériel représente une part de l'énergie totale consommée égale à un atelier lait spécialisé (figure 2).

Figure 2 : Ventilation des consommations totales d'énergie par poste, pour deux systèmes bovins lait



En système bovins laitiers, l'énergie primaire totale pour la construction des bâtiments et matériels représente de 9 à 11 % de l'énergie totale consommée, dont 2 à 4 % pour le bâtiment. C'est donc le matériel qui pèse le plus lourd dans cette fraction énergie primaire.

2.2.3 Présentation des résultats par système

Les résultats présentés ci après concernent :

- Bovins lait, agriculture biologique
- Bovins lait, spécialisé de plaine avec irrigation
- Bovins lait, spécialisé montagne – piémont
- Bovins lait, spécialisé de plaine
- Bovins lait, polyculture élevage spécialisé de plaine

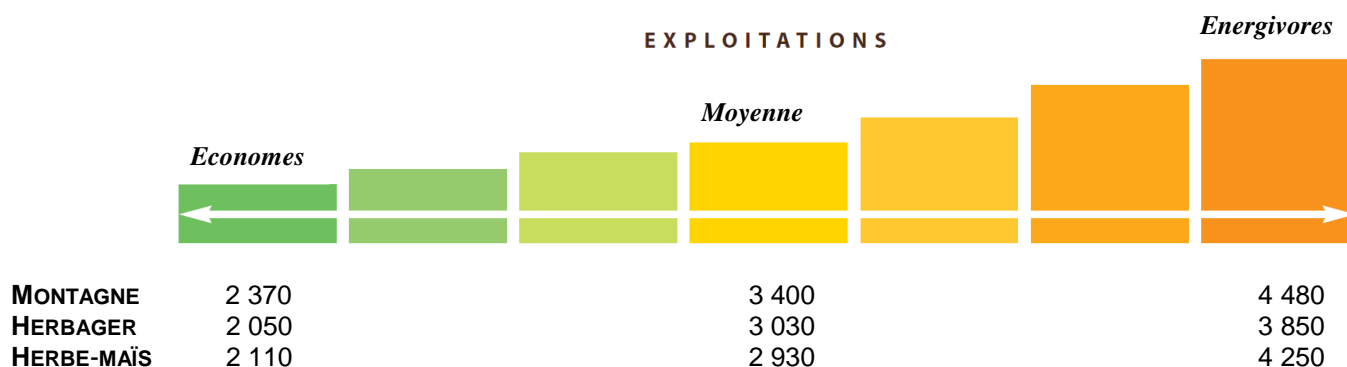
Bovins lait – Agriculture Biologique

L'atelier laitier représente de 83 à 89 % de l'énergie totale consommée sur l'exploitation. Intra système, les ateliers laitiers économes consomment de 40 à 45 % de moins que les énergivores et de 25 à 30 % de moins que la moyenne. Il existe peu d'écart moyen entre les trois groupes d'exploitations avec toutefois une consommation d'énergie à l'unité produite supérieure pour les exploitations de montagne par rapport à celles de plaine (+ 13,5 %). Les exploitations économes se caractérisent par une meilleure productivité laitière à la vache et à l'hectare de SFP mais aussi par une meilleure efficacité des intrants, notamment pour les concentrés avec des écarts à la moyenne de : - 16 à - 24 % pour le concentré VL / L, + 7 à - 21 % pour le carburant / ha SAU et - 26 % à - 37 % pour la consommation d'électricité / 1 000 L de lait.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	MONTAGNE			PLAINE HERBAGER			PLAINE HERBE-MAÏS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'exploitations	5	18	5	8	31	8	5	21	5
SAU (ha)	76	71	76	116	121	93	104	104	105
SFP (ha)	62	62	69	102	99	80	89	83	85
SNF (ha)	14	8	6	14	21	13	15	21	20
Grandes cult. autoconso. (ha)	6	6	5	9	10	10	9	11	13
% de maïs dans la SFP	4	1	0	0	0	0	11	12	10
Charg. (UGB/ha SFP)	1,08	1,01	1,0	1,14	1,13	1,24	1,25	1,22	1,10
Lait vendu (L)	270 767	197 624	168 295	335 427	310 260	286 983	434 784	367 544	383 924
Nombre de VL	42	38	35	70	67	64	73	66	65
Lait produit (L/VL)	6 548	5 456	5 104	4 953	4 871	4 661	6 158	5 728	5 921
Concentrés (kg/VL)	1 002	1 009	979	635	810	805	810	922	1 423
Lait produit/ha SFP BL	4 816	3 997	3 284	3 857	3 664	3 842	5 289	4 861	4 690
Conso. exploitation (MJ/ha SAU)	9 279	9 453	11 100	6 717	8 856	12 100	10 297	12 237	16 995
Conso. atelier BL (MJ/ha SFP)	11 427	12 550	14 699	8 702	11 114	14 813	11 206	14 250	19 954
Conso. atelier BL (MJ/ 1000 L de lait)	2 373	3 395	4 476	2 056	3 033	3 856	2 119	2 931	4 255

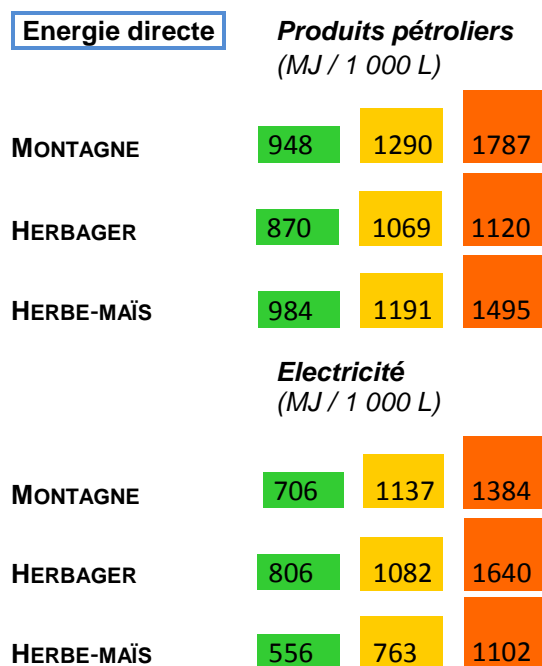
Consommation d'énergie* MJ / 1 000 L de lait



* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

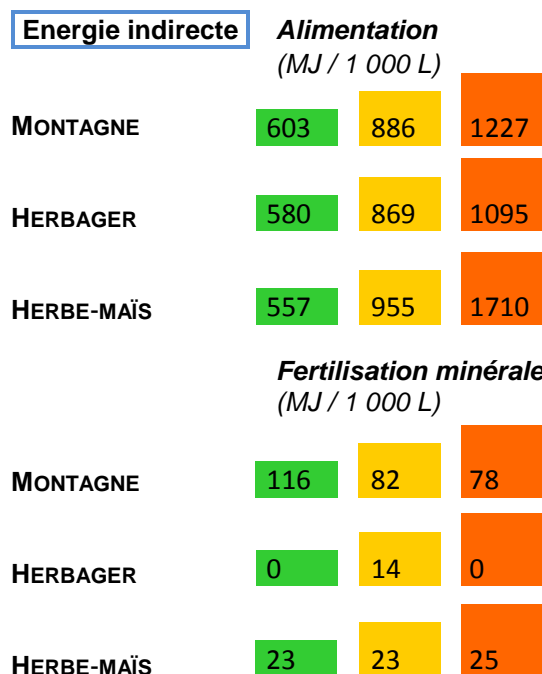
Repères pour des consommations optimisées



	Montagne	Herbager	Herbe-maïs
Fioul (L / ha SAU)	90	60	96
Carburant (L / ha SAU)	110	73	129
Carburant BL (L / VL)	150	103	149
Carburant BL (L / 1000 L)	23,3	21,4	24,2

	Montagne	Herbager	Herbe-maïs
kWh / VL	435	387	338
kWh / 1 000 L	74	84	58

L'énergie directe représente de 77 à 80 % de l'énergie totale selon le système. Les exploitations économes se caractérisent par une plus faible consommation de carburant / ha SAU (- 4 à -19 L / ha) et/ou par un meilleur litrage de lait produit par vache et par hectare de SFP. Au final, leur consommation de carburant / 1 000 L de lait est inférieure de 20 à 25 % par rapport à la moyenne. Pour l'électricité, leurs consommations totales s'avèrent nettement inférieures (de 16 à 19 % selon le système) malgré un volume de lait produit supérieur. Les plus fortes consommations moyennes des exploitations herbagères de plaine et de montagne s'expliquent en partie par la présence de dispositifs de séchage de foin.



	Montagne	Herbager	Herbe-maïs
Lait produit (L / VL)	5 456	4 953	6 158
T MS stockées / UGB _{VL+G}	3,35	2,8	3,25
g concentrés VL / L de lait	153	125	131

		Montagne	Herbager	Herbe-maïs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	10	0	2
	P ₂ O ₅ / ha SAU	7	0	1
	N minéral / ha SH	3	0	0
	N minéral / ha maïs ensilage	21	0	4
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		-6	-10	0

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par une consommation de concentré au litre de lait nettement inférieure à la moyenne (-16 à -25 %) et par un stock de fourrage supérieur par UGB lait. La part de concentrés autoconsommés et la proportion de coproduits concentrés utilisés n'apparaît pas discriminant.

Bovins lait – Spécialisé de plaine avec irrigation

Le système fourrager de ces exploitations est généralement basé sur le maïs mais un quart des exploitations de type herbivore ont un système fourrager herbe-maïs (avec 24 % de maïs / SFP) et un sixième des exploitations de type polyculteur également (avec 28 % de maïs / SFP). Ces différents systèmes fourragers ont été regroupés au regard du peu d'écart constatés entre leurs niveaux de consommation d'énergie. L'atelier lait représente 80 % de l'énergie totale consommée sur l'exploitation pour le système herbivore et 60 % pour le système polyculteur contre 17 et 39 % respectivement pour les grandes cultures. Intra système, les ateliers lait économes consomment 42 % de moins que les énergivores et de 24 à 28 % de moins que la moyenne.

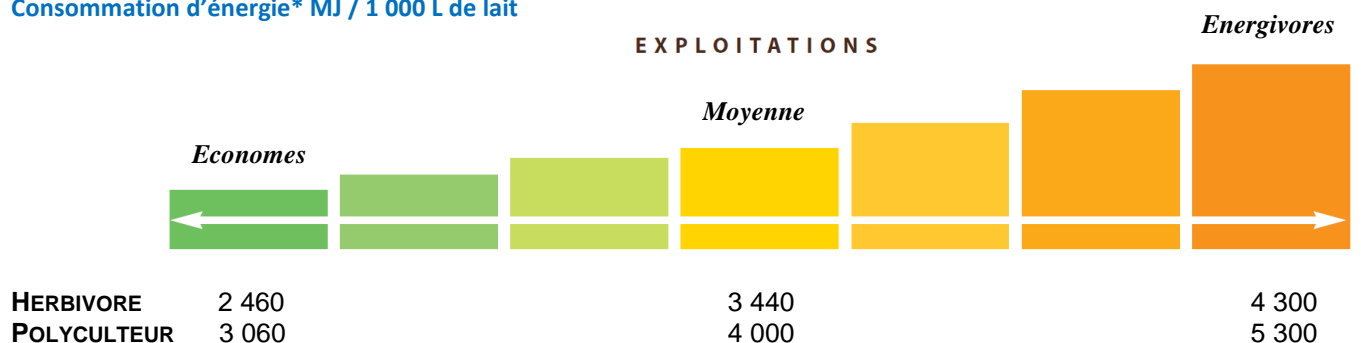
Chez les polyculteurs, les exploitations économes se caractérisent par un haut niveau de productivité à la vache avec un chargement inférieur et un recours au maïs un peu plus limité et surtout par une bonne maîtrise des intrants notamment concentrés et énergie directe : écarts à la moyenne de : - 6 % pour l'azote / ha SAU, - 18 % pour le concentré VL / L, - 21 % pour le carburant / ha SAU, - 39 % pour la consommation totale d'électricité.

Chez les herbivores, les exploitations économes ont quasiment le même profil avec une bonne productivité à l'animal mais légèrement moins à l'hectare, couplée avec une très bonne maîtrise des intrants : écarts à la moyenne de : - 8 % pour l'azote / ha SAU, - 23 % pour le concentré VL / L, - 13 % pour le carburant / ha SAU, - 32 % pour la consommation d'électricité / 1 000 L de lait.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	HERBIVORE - MAÏS (ET MAÏS-HERBE)			POLYCLTEUR - MAÏS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nombre d'exploitations	9	38	9	10	39	10
SAU (ha)	90	108	129	162	168	163
SFP (ha)	59	72	87	64	61	61
Dont SFP irriguées (ha)	24	29	31	22	25	27
SNF (ha)	31	36	41	96	105	100
% de maïs dans la SFP	38	39	42	42	44	51
Chargement (UGB/ha SFP)	1,74	1,81	1,85	1,67	1,84	1,93
Lait vendu (L)	547 283	610 550	668 548	594 687	585 595	565 706
Nombre de VL	69	79	89	72	72	79
Lait produit (L/VL)	7 970	7 877	7 541	8 362	8 166	7 305
Concentrés (kg/VL)	1 415	1 805	2 287	1 734	2 026	2 500
Consommations de l'exploitation (MJ/ha SAU)	19 785	24 259	27 834	19 493	23 656	28 038
Consommations de l'atelier BL (MJ/ha SFP)	25 863	32 931	39 766	30 389	43 460	49 981
Consommation de l'atelier BL (MJ/ 1000 L de lait)	2 466	3 437	4 303	3 062	4 004	5 304

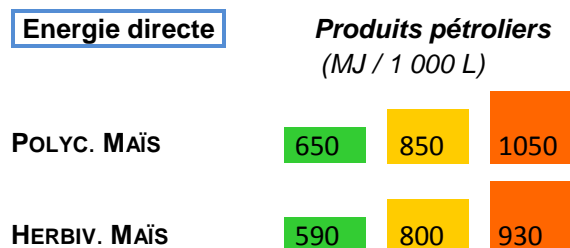
Consommation d'énergie* MJ / 1 000 L de lait



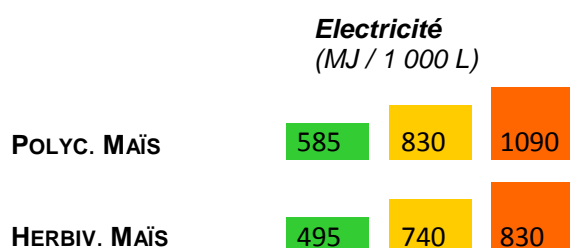
* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

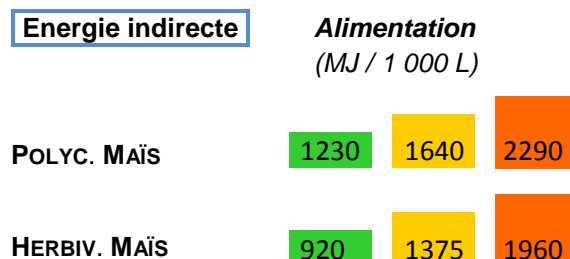


	Polyc. Maïs	Herbiv. Maïs
Fioul (L / ha SAU)	96	96
Carburant (L / ha SAU)	124	139
Carburant BL (L / VL)	132	114
Carburant BL (L / 1 000 L)	16,0	14,4

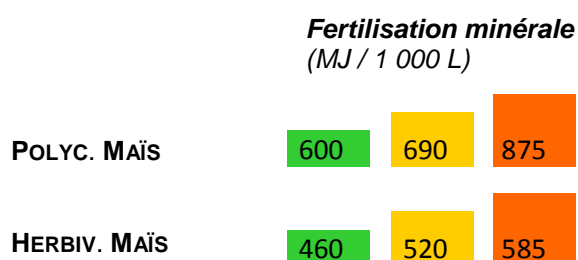


	Polyc. Maïs	Herbiv. Maïs
kWh / VL	500	405
kWh / 1 000 L	61	52

L'énergie directe représente entre 44 et 46 % de l'énergie totale selon le système. Les exploitations économes se caractérisent par une plus faible consommation de carburant / ha SAU (de - 21 à - 33 L selon le système) et par une plus faible consommation d'électricité par litre de lait vendu (de -25 à -26 kWh selon le système).



	Polyc. Maïs	Herbiv. Maïs
Lait produit (L / VL)	8 400	8 000
T MS stockées / UGB _{VL+G}	4,9	4,0
g concentrés VL / L de lait	207	177
% MJ concentrés autoproduits / MJ totaux concentrés ingérés	11	8



		Polyc. Maïs	Herbiv. Maïs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	114	83
	P ₂ O ₅ / ha SAU	27	14
	N minéral / ha SH	73	77
	N minéral / ha maïs ensilage	124	74
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		88	87

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par une consommation de concentré VL / L de lait très inférieure à la moyenne (- 18 à - 23 %) sans écarts significatifs ni sur les concentrés autoconsommés ni sur la part des coproduits concentrés utilisés. Les exploitations économes s'avère un peu moins utilisatrice d'azote minéral (- 7 unités / ha SAU) ce qui se traduit au final par des bilans minéraux N / ha SAU inférieurs de 10 à 14 unités.

Bovins lait – Spécialisé de Montagne-Piémont

L'atelier lait représente de 90 à 95 % de l'énergie totale consommée sur l'exploitation. Intra système, les ateliers lait économes consomment de 41 à 43 % de moins que les énergivores et de 24 à 27 % de moins que la moyenne. En système herbe-maïs de piémonts, les exploitations économes se caractérisent par de bons niveaux de productivité à la vache et à l'hectare de SFP avec une bonne maîtrise des intrants : pas d'écart à la moyenne pour l'azote / ha SAU, - 14 % pour le concentré VL / L, - 11% pour le carburant / ha SAU, - 19 % pour la consommation d'électricité.

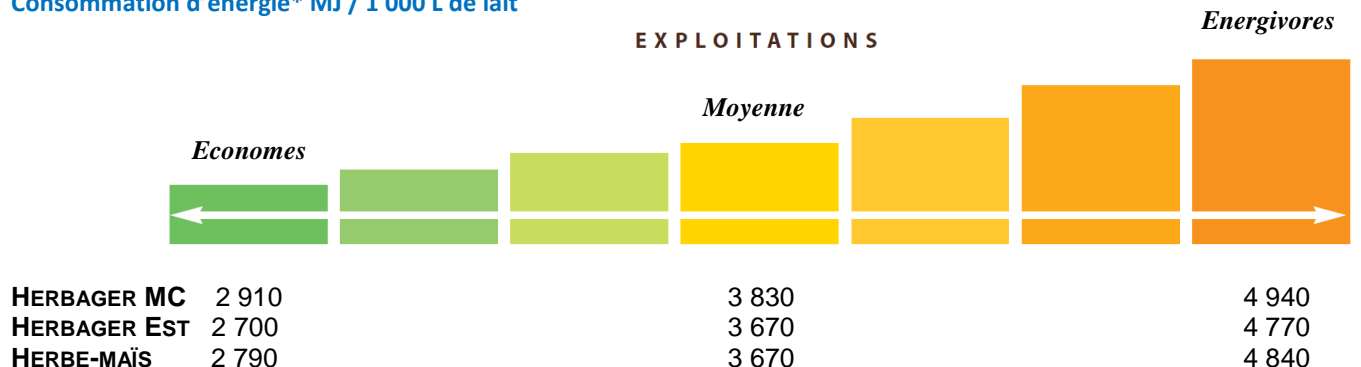
En système herbager des montagnes de l'Est, les exploitations économes s'avèrent légèrement moins productives à l'animal et à l'hectare et se caractérisent par une très bonne maîtrise des intrants notamment concentrés et carburant : écarts à la moyenne de : 6 unités d'azote / ha SAU, - 15 % pour le concentré VL / L, - 19 % pour le carburant / ha SAU, - 25 % pour la consommation totale d'électricité.

En système herbager du massif central, les exploitations économes se caractérisent par une plus forte productivité à l'animal mais pas à l'hectare avec une bonne maîtrise des intrants : écarts à la moyenne de : 18 % pour l'azote / ha SAU, -12 % pour le concentré VL / L, -12 % pour le carburant / ha SAU.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	HERBAGER MASSIF CENTRAL			HERBAGER ALPES-DU-NORD FRANCHE-COMTE			HERBE-MAÏS PIÉMONT		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'exploitations	8	33	8	8	30	8	9	38	9
SAU (ha)	59	67	67	88	95	116	65	80	88
SFP (ha)	53	61	63	83	91	111	57	68	76
SNF (ha)	6	6	4	5	4	4	8	11	11
% de maïs dans la SFP	1	1	1	0	0	0	27	23	22
Chargement (UGB/ha SFP)	0,91	0,93	0,83	0,78	0,82	0,82	1,27	1,26	1,34
Lait vendu (L)	208 740	215 666	186 958	246 998	253 723	275 403	334 466	366 946	394 861
Nombre de VL	35	39	37	47	47	52	45	51	58
Lait produit (L/VL)	6 289	5 825	5 395	5 447	5 702	5 768	7 564	7 296	7 073
Concentrés (kg/VL)	1 554	1 614	1 669	1 167	1 440	1 678	1 642	1 827	2 024
Consommations de l'exploitation (MJ/ha SAU)	10 279	12 720	15 504	7 610	10 600	12 875	17 420	19 338	24 444
Consommations de l'atelier BL (MJ/ha SFP)	11 614	13 720	15 243	8 190	11 430	13 337	19 400	22 454	27 500
Consommation de l'atelier BL (MJ/1000 L de lait)	2 916	3 835	4 942	2 696	3 675	4 770	2 790	3 670	4 840

Consommation d'énergie* MJ / 1 000 L de lait



* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

	Energie directe		
	Produits pétroliers (MJ / 1 000 L)		
HERBAGER MC	850	1070	1350
HERBAGER EST	925	1165	1440
HERBE-MAÏS	810	1090	1300

	Electricité (MJ / 1 000 L)		
	HERBAGER MC	640	730
HERBAGER EST	430	875	1125
HERBE-MAÏS	495	610	750

	Herbager MC	Herbager Est	Herbe-maïs
Fioul (L / ha SAU)	71	54	99
Carburant (L / ha SAU)	83	68	134
Carburant BL (L / VL)	124	118	148
Carburant BL (L / 1 000 L)	20,8	22,7	20,0

	Herbager MC	Herbager Est	Herbe-maïs
kWh / VL	400	352	372
kWh / 1 000 L	67	68	52

L'énergie directe représente 50 à 51 % de l'énergie totale pour le système herbe-maïs et herbager MC contre 58 % pour les systèmes herbager Est. Les exploitations économes se caractérisent par une plus faible consommation de carburant / ha SAU (de - 11 à - 16 L selon les systèmes). Leur consommation électrique s'avère également moindre (- 9 à - 25 kWh / 1 000 L selon le système) avec des écarts importants pour les herbagers de l'Est liés à la présence de séchage en grange.

	Energie indirecte		
	Alimentation (MJ / 1 000 L)		
HERBAGER MC	1060	1490	2050
HERBAGER EST	1120	1300	1780
HERBE-MAÏS	1030	1410	2110

	Herbager MC	Herbager Est	Herbe-maïs
Lait produit (L / VL)	6 290	5 450	7 565
T MS stockées /UGB _{VL+G}	3,1	2,85	3,9
g concentrés VL / L de lait	243	212	216
% MJ concentrés autoproduits / MJ totaux concentrés ingérés	28	25	23

	Fertilisation minérale (MJ / 1 000 L)		
	HERBAGER MC	360	550
HERBAGER EST	190	340	425
HERBE-MAÏS	450	560	670

		Herbager MC	Herbager Est	Herbe-maïs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	27	13	57
	P ₂ O ₅ / ha SAU	7	4	14
	N minéral / ha SH	24	9	45
	N minéral / ha maïs ensilage			73
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		23	14	74

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par une consommation de concentré VL / L de lait inférieure à la moyenne (- 12 à - 15 %) avec plus de concentrés autoconsommés (gradient entre les systèmes allant de + 4 en système herbe-maïs à + 12 points en système herbe) et moins de coproduits concentrés utilisés (moins 4-5 points). On constate également des écarts pour les systèmes herbagers sur la fertilisation minérale notamment azotée qui est inférieure de 6 unités / ha SAU pour les économes par rapport à la moyenne.

Bovins lait – Spécialisé de plaine

L'atelier lait représente de 82 à 84 % de l'énergie totale consommée sur l'exploitation. Le système maïs s'avère nettement plus consommateur (+ 13,5 %) que les deux autres systèmes en raison de son caractère plus productif (lait / VL, chargement, % maïs / SFP, taille du quota). Intra système, les ateliers lait économes consomment de 42 à 48 % de moins que les énergivores et de 27 à 32 % de moins que la moyenne.

En système maïs, les exploitations économes se caractérisent par de bons niveaux de productivité à la vache et à l'hectare de SFP avec une excellente maîtrise des intrants : écarts à la moyenne de : - 20 % pour l'azote / ha SAU, - 18 % pour le concentré VL / L, - 10 % pour le stock fourrager, - 15 % pour le carburant / ha SAU, - 16 % pour la consommation d'électricité.

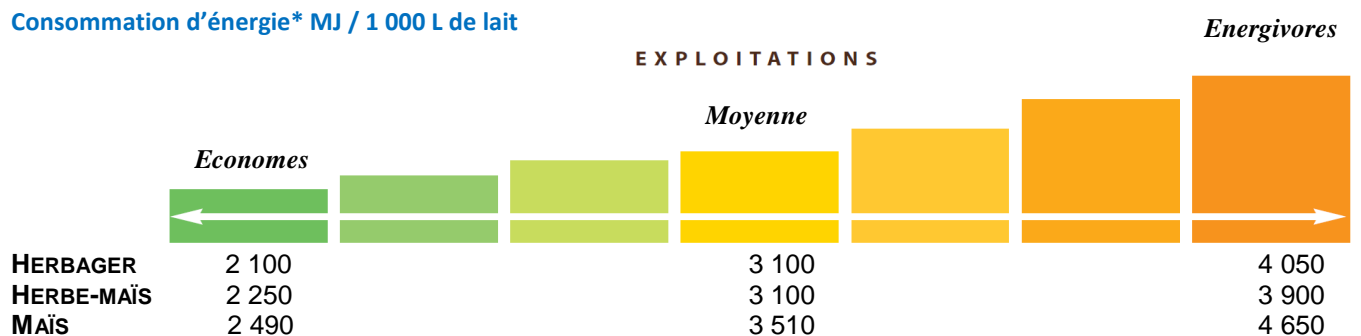
En système herbe-maïs, les exploitations économes s'avèrent un peu moins productives à l'animal et à l'hectare et se caractérisent par une très forte maîtrise des intrants notamment concentrés et engrais : écarts à la moyenne de : - 41 % pour l'azote / ha SAU, - 32 % pour le concentré VL / L, - 15 % pour le carburant / ha SAU, - 12 % pour la consommation d'électricité.

En système herbager, les exploitations économes se caractérisent par une plus forte productivité à l'animal et à l'hectare avec une excellente maîtrise des intrants : écarts à la moyenne de : -27 % pour l'azote / ha SAU, -10 % pour le concentré VL / L, -21 % pour le carburant / ha SAU. Il s'agit également d'exploitations dont la dimension est significativement inférieure à la moyenne.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	HERBAGER			HERBE-MAÏS			MAÏS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nombre d'exploitations	7	26	7	13	52	13	17	70	17
SAU (ha)	83	114	128	84	88	85	73,1	82	87,5
SFP (ha)	61	92	112	64	67	66	50,4	55	57,3
SNF (ha)	22	22	16	19	20	18	22,7	26	30,1
% de maïs dans la SFP	1	3	1	19	22	24	41	41	40
Chargement (UGB/ha SFP)	1,19	1,20	1,23	1,38	1,39	1,40	1,70	1,72	1,71
Lait vendu (L)	271 346	357 247	396 427	341 960	371 200	358 475	445 200	443 703	405 495
Nombre de VL	44	64	82	54	55	53	58	58	56
Lait produit (L/VL)	6 316	6 027	5 325	6 545	7 041	7 163	7 690	7 702	7 299
Concentrés (kg/VL)	1 333	1 404	1 489	897	1 422	1 884	1 398	1 700	1 902
Consommations de l'exploitation (MJ/ha SAU)	9 073	12 913	16 416	11 659	16 015	19 993	18 303	23 634	28 624
Consommations de l'atelier BL (MJ/ha SFP)	10 765	13 732	15 685	13 242	18 467	22 758	23 619	31 395	37 268
Consommation de l'atelier BL (MJ/1000 L de lait)	2 109	3 093	4 057	2 254	3 094	3 912	2 491	3 514	4 653

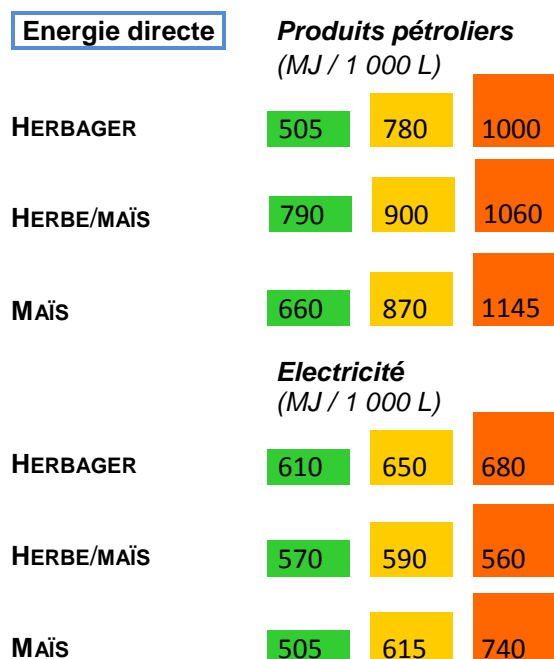
Consommation d'énergie* MJ / 1 000 L de lait



* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

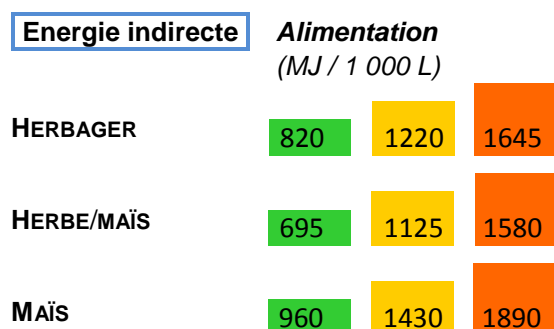
Repères pour des consommations optimisées



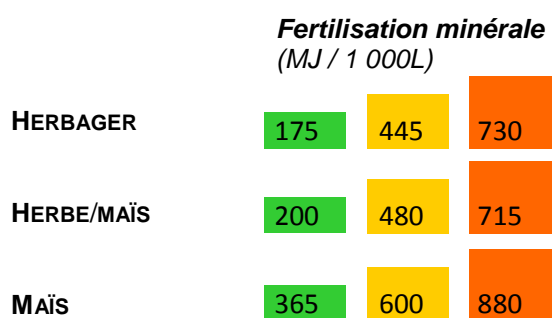
	Herbager	Herbe-maïs	Maïs
Fioul (L / ha SAU)	47	78	103
Carburant (L / ha SAU)	68	105	141
Carburant BL (L / VL)	76	123	124
Carburant BL (L / 1 000 L)	12,5	19,4	16,2

	Herbager	Herbe-maïs	Maïs
kWh / VL	393	370	396
kWh / 1 000 L	63	59	53

L'énergie directe représente 44 % de l'énergie totale pour le système maïs contre 50 % pour les systèmes herbager et herbe-maïs. Les exploitations économes se caractérisent par une plus faible consommation de carburant / ha SAU (de - 17 à - 24 L selon les systèmes). Leur consommation d'électricité s'avère plus faible mais dans une moindre mesure (- 5 % à - 17 % par unité produite selon le système).



	Herbager	Herbe-maïs	Maïs
Lait produit (L / VL)	6 300	6 550	7 700
T MS stockées / UGB _{VL+G}	2,4	3,1	3,9
g concentrés VL / L de lait	206	135	180
% MJ concentrés autoproduits / MJ totaux concentrés ingérés	44	28	14



		Herbager	Herbe-maïs	Maïs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	31	34	72
	P ₂ O ₅ / ha SAU	3	3	11
	N minéral / ha SH	15	21	74
	N minéral / ha maïs ensilage		20	37
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		20	29	83

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par une consommation de concentré VL / L de lait très inférieure à la moyenne (- 10 à - 32 %) avec plus de concentrés autoconsommés (gradient entre les systèmes allant de + 5 en système maïs à + 17 points en système herbe) et moins de coproduits concentrés utilisés (de - 3 à - 6 points selon les systèmes) et par un stock fourrager par UGB un peu inférieur (de - 8 à - 14 %). Par ailleurs, on constate également de très gros écarts sur la fertilisation minérale notamment azotée qui est inférieure à l'hectare de 20 à 41 % selon les systèmes pour les exploitations économes par rapport à la moyenne ci qui laisse augurer la présence de marges de progrès encore importantes.

Bovins lait – Polyculture-élevage laitier spécialisé de plaine

L'atelier lait représente de 58 à 38 % de l'énergie totale consommée sur l'exploitation selon les systèmes contre 38 à 52 % pour les grandes cultures. Le système maïs s'avère plus consommateur (+ 11 %) que les deux autres systèmes en raison de son caractère plus productif à la surface (chargement, % maïs / SFP). Intra système, les ateliers lait économes consomment de 36 à 44 % de moins que les énergivores et de 22 à 27 % de moins que la moyenne.

En système maïs, les exploitations économes se caractérisent par de très bons niveaux de productivité à la vache avec une excellente maîtrise des intrants : écarts à la moyenne de : - 4 % pour l'azote / ha SAU, - 13 % pour le concentré VL / L, - 16 % pour le carburant / ha SAU, - 12 % pour la consommation totale d'électricité.

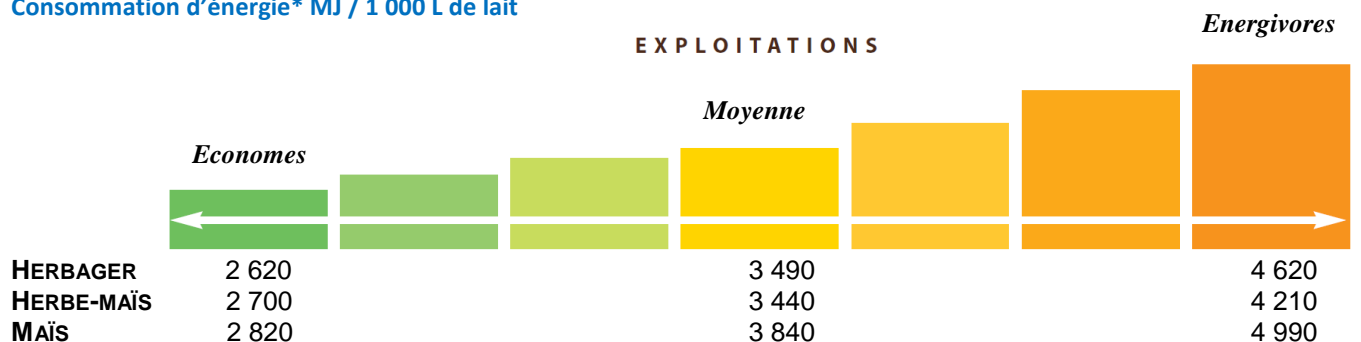
En système herbe-maïs, les exploitations économes s'avèrent productives à l'animal mais un peu moins à l'hectare avec moins de maïs et avec une très forte maîtrise des intrants : écarts à la moyenne de : - 15 % pour l'azote / ha SAU, - 18 % pour le concentré VL / L, - 25 % pour le carburant / ha SAU, - 22 % pour la consommation totale d'électricité.

En système herbager, les exploitations économes se caractérisent par une plus forte productivité à l'animal mais moindre à l'hectare avec une très bonne maîtrise des intrants : écarts à la moyenne de : -17 % pour l'azote / ha SAU, -19 % pour le concentré VL / L, -11 % pour le carburant / ha SAU. Il s'agit également d'exploitations dont la dimension est significativement inférieure à la moyenne.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	HERBAGER			HERBE-MAÏS			MAÏS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nombre d'exploitations	2	9	2	9	36	9	16	66	16
SAU (ha)	142	169	169	211	221	248	153	157	154
SFP (ha)	79	75	43	101	101	99	55	60	55
SNF (ha)	63	93	126	109	119	149	95	96	98
% de maïs dans la SFP	4	3	0	20	21	23	45	45	51
Chargement (UGB/ha SFP)	1,13	1,27	1,73	1,33	1,40	1,57	1,93	2,0	2,23
Lait vendu (L)	235 560	264 100	340 250	480 212	483 980	536 171	533 655	518 555	519 364
Nombre de VL	34	39	49	63	63	68	64	67	72
Lait produit (L/VL)	7 153	6 730	6 764	7 891	7 919	8 050	8 490	7 822	7 274
Concentrés (kg/VL)	1 665	1 975	2 722	1 589	1 910	2 160	1 730	1 810	1 920
Consommations de l'exploitation (MJ/ha SAU)	10 603	13 697	19 707	13 078	16 380	19 690	18 610	22 271	27 492
Consommations de l'atelier BL (MJ/ha SFP)	18 125	25 350	32 021	17 445	23 623	31 979	31 069	39 425	53 845
Consommation de l'atelier BL (MJ/1000 L de lait)	2 625	3 488	4 619	2 685	3 437	4 217	2 817	3 837	4 988

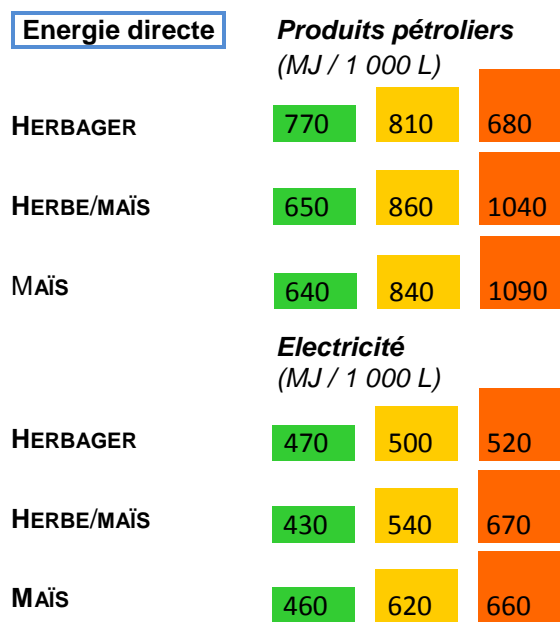
Consommation d'énergie* MJ / 1 000 L de lait



* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

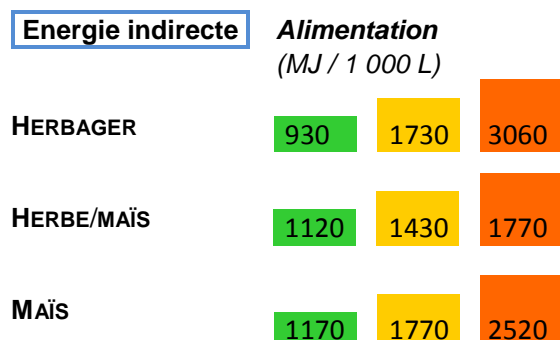
Repères pour des consommations optimisées



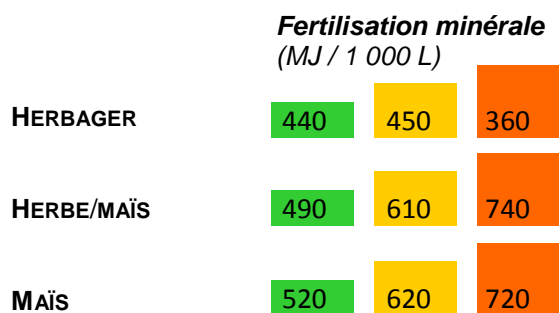
	Herbager	Herbe-maïs	Maïs
Fioul (L / ha SAU)	76	82	106
Carburant (L / ha SAU)	93	92	127
Carburant BL (L / VL)	132	122	130
Carburant BL (L / 1 000 L)	19,1	15,9	15,6

	Herbager	Herbe-maïs	Maïs
kWh / VL	380	360	435
kWh / 1 000 L	49	45	51

L'énergie directe représente 38 % de l'énergie totale pour le système maïs et 40 % pour les systèmes herbager et herbe-maïs. Les exploitations économes se caractérisent par une plus faible consommation de carburant / ha SAU (de - 11 à - 32 L selon le système).



	Herbager	Herbe-maïs	Maïs
Lait produit (L / VL)	7 150	7 890	8 490
T MS stockées / UGB _{VL+G}	2,7	3,9	4,2
g concentrés VL / L de lait	235	197	202
% MJ concentrés autoproduits / MJ totaux concentrés ingérés	43	15	7



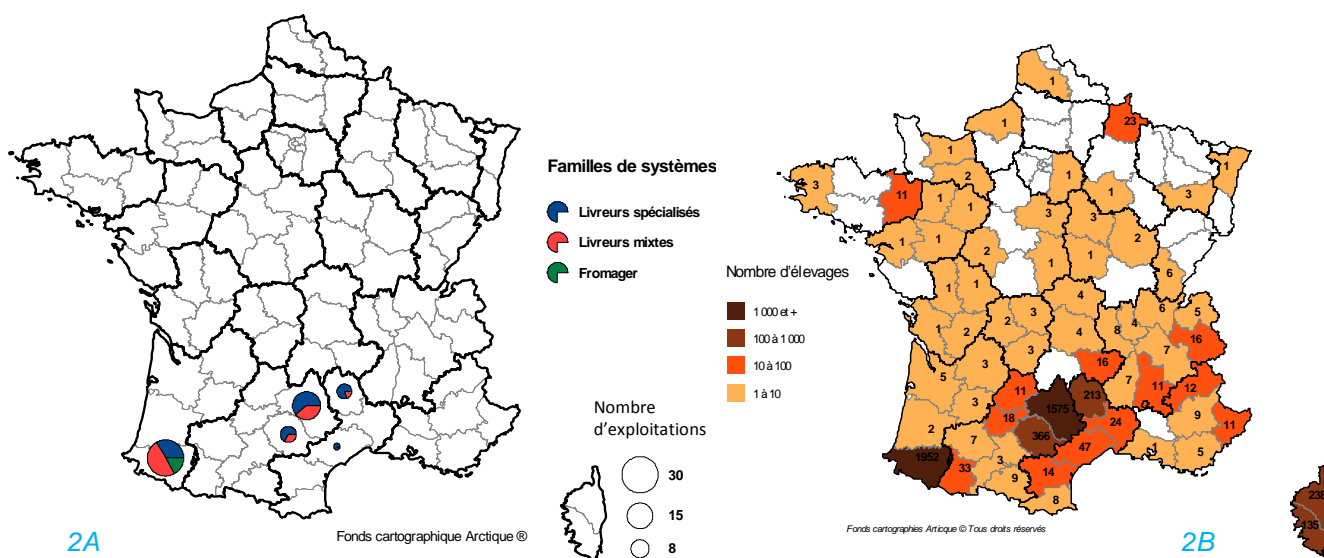
		Herbager	Herbe-maïs	Maïs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	78	88	120
	P ₂ O ₅ / ha SAU	22	25	19
	N minéral / ha SH	29	29	79
	N minéral / ha maïs ensilage	104	114	103
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		38	49	77

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par une consommation de concentré VL / L de lait très inférieure à la moyenne (- 13 à - 19 %) avec peu d'écarts sur les concentrés autoconsommés (sauf pour l'herbager qui enregistre plus 13 points) mais avec un écart sur les coproduits concentrés utilisés (de moins 1 à moins 7 points selon le système). Par ailleurs, on constate des écarts systématiques sur la fertilisation minérale notamment azotée qui est inférieure à l'hectare de 5 à 15 unités selon le système pour les exploitations économes par rapport à la moyenne ce qui entraîne des écarts sur le bilan minéraux N / ha SAU du même ordre de grandeur.

3 Les consommations d'énergie en ovins lait

3.1 Typologie

Les exploitations ovines laitières sont pour l'essentiel localisées dans les trois bassins traditionnels de production de lait de brebis : le Rayon de Roquefort situé au Sud du Massif Central, les Pyrénées-Atlantiques et la Corse. L'évaluation des consommations d'énergie dans les exploitations ovines laitières a été réalisée en s'appuyant sur les résultats des exploitations suivies dans le cadre du Socle national ; 30 exploitations sont situées dans le département des Pyrénées-Atlantiques et 29 dans le Bassin de Roquefort (carte 2A et 2B).



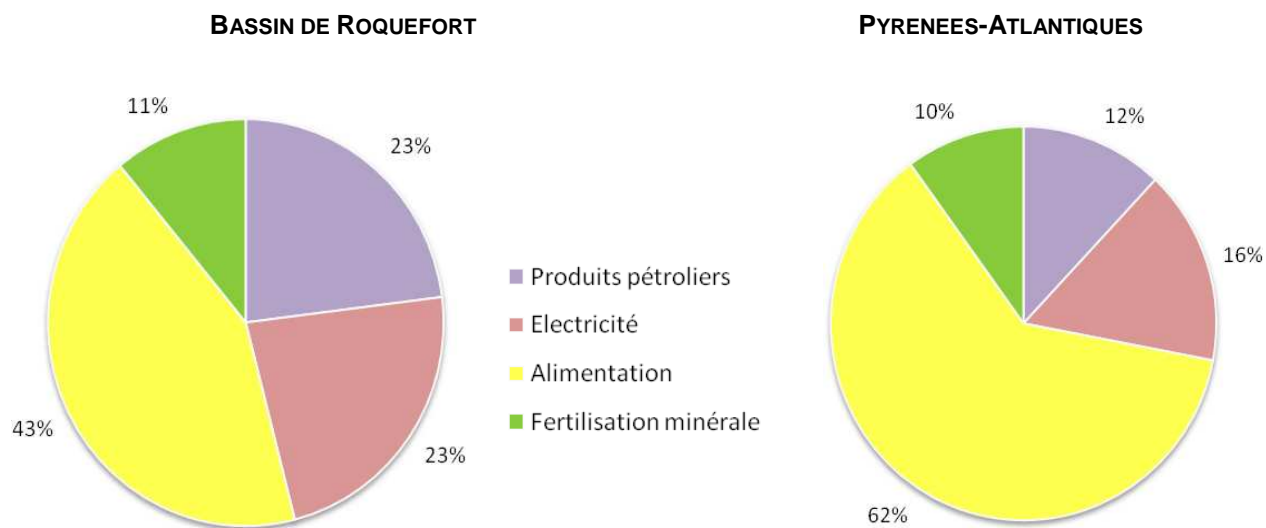
Carte 2 : Localisation des exploitations ovines lait des Réseaux d'élevage enquêtées sur l'énergie et nombre d'élevages ovins lait par département (élevages détenant au moins 25 brebis laitières)
Source : Réseaux élevage 2008 et ASP, déclarations PB 2009

3.2 Résultats

3.2.1 Répartition des quatre principaux postes de consommation énergétique

Pour les élevages du Rayon Roquefort, l'énergie indirecte (alimentation et fertilisation) représente environ 55 % des consommations d'énergie tandis qu'elle s'élève à plus de 70 % de l'énergie nécessaire pour les élevages des Pyrénées-Atlantiques. Cela s'explique par l'importance des achats d'aliments dans les exploitations des Pyrénées-Atlantiques qui ne disposent pas de surfaces suffisantes pour produire les céréales et les fourrages nécessaires à l'alimentation de leurs troupeaux, alors que dans le Bassin de Roquefort, les éleveurs ont très souvent pour objectif de conforter l'autonomie alimentaire de leur exploitation (figure 3).

Figure 3 : Ventilation de la consommation d'énergie pour les quatre principaux postes



3.2.2 Présentation des résultats par système

Les résultats présentés ci après concernent :

- Ovins lait (Rayon de Roquefort et Pyrénées-Atlantiques)

Ovins lait

Les consommations d'énergie enregistrées par brebis dans les exploitations du Socle National sont plus faibles pour les élevages des Pyrénées-Atlantiques (en moyenne 2 255 MJ par brebis présente) que dans le bassin de Roquefort (2 721 MJ par brebis présente).

Une partie des écarts constatés entre les élevages sur les consommations d'énergie s'explique par les différences de productivité laitière : autour de 265 litres par brebis dans le bassin de Roquefort (race Lacaune), 150 litres par brebis dans les Pyrénées-Atlantiques (race Manech Tête Noire, Manech Tête Rousse ou Basco Béarnaise).

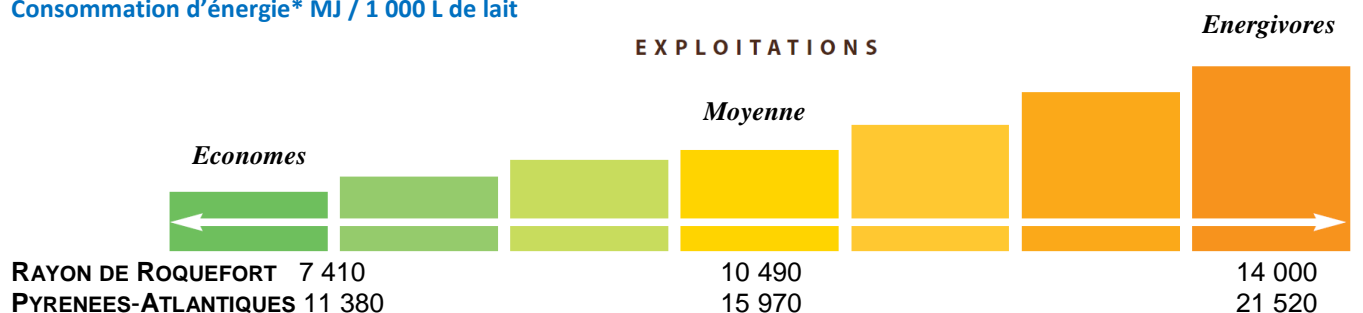
Par rapport aux deux autres filières laitières, la consommation d'énergie pour produire 1 000 litres de lait de brebis peut paraître importante : 15 967 MJ en moyenne dans les élevages des Pyrénées-Atlantiques et 10 489 MJ dans les élevages du Rayon de Roquefort. Ces résultats doivent être relativisés d'une part par le taux de matière sèche utile (MSU) du lait qui est nettement plus élevée en lait de brebis (en moyenne 128 g / L de lait pour la campagne 2008) qu'en lait de vache ou de chèvre (de l'ordre de 70 g / L), d'autre part par l'importance du lait produit au cours de la période d'allaitement et du produit agneaux qui ne sont pas pris en compte dans l'énergie nécessaire pour produire 1 000 L de lait.

Dans les deux bassins, pour produire 1 000 litres de lait, il faut 1,9 fois plus d'énergie aux éleveurs « énergivores » par rapport aux éleveurs « économes ». Au sein de chacun des deux bassins, une partie des écarts de consommation constatés entre les élevages s'explique par des différences de productivité laitière : l'écart entre les élevages « énergivores » en énergie et les élevages « efficaces » est de 60 litres par brebis dans les Pyrénées-Atlantiques et 75 litres dans le Rayon de Roquefort.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	RAYON DE ROQUEFORT			PYRENEES-ATLANTIQUES		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nombre d'exploitations	7	29	7	8	30	8
SAU (ha)	59	82	88	35	34	26
SFP (ha)	46	64	65	35	33	25
SNF (ha)	13	18	24	1	1	1
% d'herbe dans la SFP	98	98	97	95	96	99
% de maïs dans la SFP	2	2	3	5	4	1
Chargement (UGB/ha SFP)	1,3	1,3	1,3	1,9	2,0	2,1
Lait produit (L)	96 457	103 250	95 797	62 803	50 547	31 102
Nombre de brebis	320	391	405	380	342	269
Lait produit (L/brebis)	304	265	229	171	146	112
Concentrés (kg/brebis)	257	223	208	153	133	111
Consommations de l'exploitation (MJ/ha SAU)	13 640	15 680	18 040	25 525	31 540	37 411
Consommations de l'atelier OL (MJ/brebis)	2 291	2 721	3 222	1 933	2 255	2 399
Consommation de l'atelier OL (MJ/ 1000 L de lait)	7 410	10 489	13 998	11 384	15 967	21 516

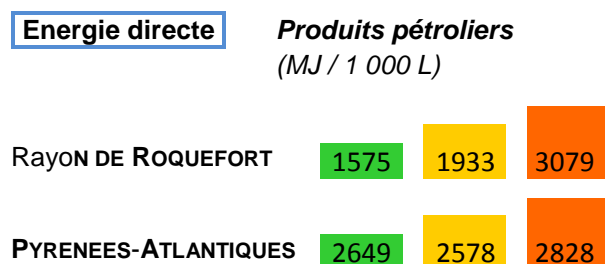
Consommation d'énergie* MJ / 1 000 L de lait



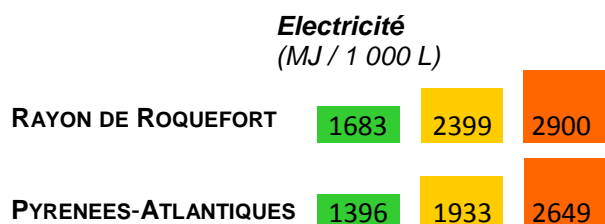
* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

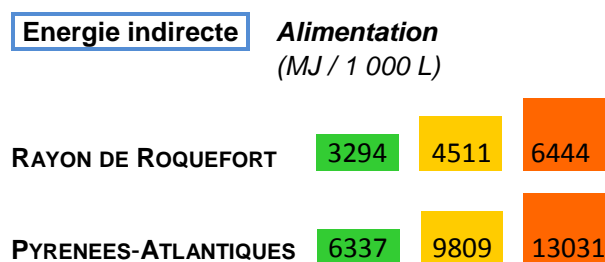


	Rayon de Roquefort	Pyrénées-Atlantiques
Fioul (L / ha SAU)	75	137
Carburant OL (L / UGB)	73	79
Carburant OL (L / 1 000 L)	75	63

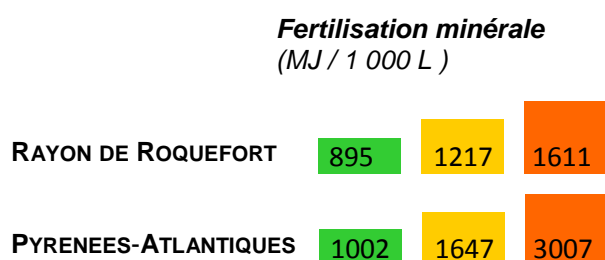


	Rayon de Roquefort	Pyrénées-Atlantiques
kWh / UGB	299	155

Globalement, les élevages des Pyrénées-Atlantiques consomment plus de fioul par ha de SAU. Il existe peu de différences de consommations entre les élevages économes et énergivores des Pyrénées-Atlantiques alors que les élevages économes du Rayon de Roquefort consomment deux fois moins de fioul par 1 000 litres de lait. Les élevages du Rayon de Roquefort sont plus énergivores en électricité. En moyenne, un élevage du Rayon de Roquefort va consommer 20 % d'électricité en plus pour produire 1 000 L de lait.



	Rayon de Roquefort	Pyrénées-Atlantiques
Lait produit (L / brebis)	304	171
Kg concentrés / brebis	257	153
% concentrés autoconsommés	58	8
Fourrage disponible / brebis (kg / MS)	522	272
% fourrages autoconsommés	98	67



		Rayon de Roquefort	Pyrénées-Atlantiques
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	44	41
	P ₂ O ₅ / ha SAU	16	26
	K minéral / ha SAU	18	26

Les élevages des Pyrénées-Atlantiques sont plus consommateurs sur le poste de l'alimentation (plus de 50 %) que les élevages du Bassin de Roquefort. Cela s'explique par une part beaucoup plus faible de concentrés et fourrages autoconsommés.

De même, il apparaît que les élevages « économes » au niveau énergétique sont également les plus autonomes sur le plan fourrager

4 Les consommations d'énergie en caprins

4.1 Typologie

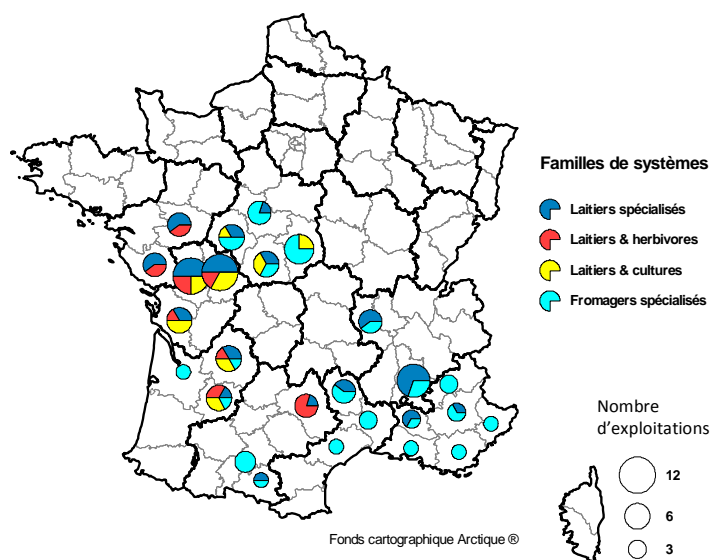
Les exploitations caprines ont été classées selon leur orientation technico économique (OTEX) (livreur ou fromager) et le système fourrager ou les volumes de lait produits.

Cette typologie permet de différencier les livreurs (diversifiés ou spécialisés) et les fromagers qui sont plus dépensiers en énergie du fait de l'atelier de transformation du lait (tableau 6).

Tableau 6 : Les systèmes de référence et leurs variantes étudiés en exploitation caprins lait

Systèmes	Variantes
Livreur	Ensilage de maïs
	Foin
	Herbager
Fromagers fermiers	Vente directe, moins de 60 000 L transformés
	Vente directe, plus de 60 000 L transformés
	Pastoraux

Au total, 150 exploitations caprines laitières ont été enquêtées afin d'obtenir les résultats présentés dans la suite du document (carte 3).



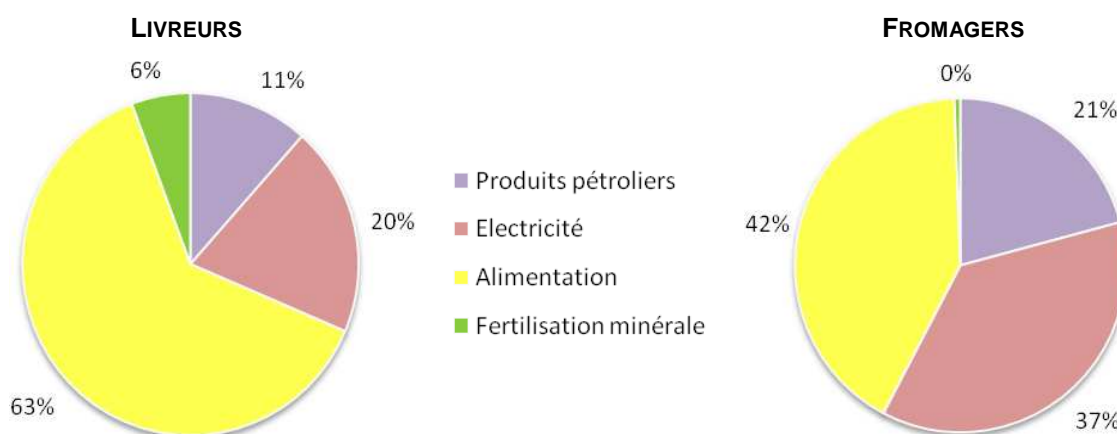
Carte 3 : Localisation des exploitations caprin lait des Réseaux d'élevages, enquêtées sur l'énergie
Source : Réseaux d'élevage, 2008

4.2 Résultats

4.2.1 Répartition des quatre principaux postes de consommation énergétique

La répartition moyenne des consommations d'énergie entre les quatre postes principaux (80 % des consommations totales en énergie) a été calculée pour les deux systèmes étudiés. L'alimentation des caprins est un poste énergivore qui représente plus de 60 % de l'énergie utilisée pour produire 1 000 L de lait pour les livreurs. Chez les fromagers, on observe une forte part de l'électricité (37 %) due à la présence d'atelier de transformation du lait.

Figure 4 : Ventilation de la consommation d'énergie pour les quatre principaux postes



4.2.2 Présentation des résultats par système

Les résultats présentés ci après concernent :

- Caprins lait, livreurs
- Caprins lait, fromagers fermiers

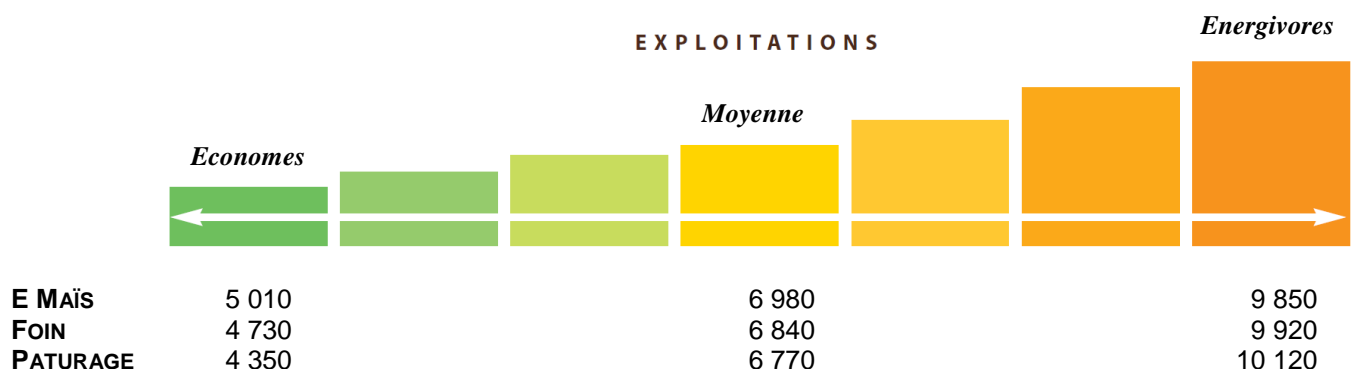
Caprins Lait, livreurs

Les résultats des exploitations caprines qui livrent leur lait sont présentés par système alimentaire : ensilage de maïs, foin, pâturage. Sur l'atelier laitier, les exploitations économes consomment de 50 à 55 % de moins que les énergivores et de 30 à 35 % de moins que la moyenne. Ces exploitations se caractérisent par une meilleure productivité laitière à la chèvre et une meilleure efficacité des intrants. Les résultats moyens des trois groupes sont peu différents.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	ENSILAGE DE MAÏS			FOIN			PATURAGE		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'exploitations	8	23	6	14	39	14	6	17	6
SAU (ha)	95	73	55	86	79	74	48	47	30
SFP (ha)	40	39	35	36	36	37	34	32	24
Part herbe	79	74	69	98	99	98	100	98	99
SNF (ha)	55	34	21	50	43	37	14	14	6
GCU autoconso. (ha)	8	5	6	7	7	7	4	4	2
Parcours (ha)	0,1	0,3	0	0	0	1	20	27	36
Charg. (UGB/ha SFP)	2	2,2	2,7	2,4	2,5	2,3	1	0,9	0,5
Lait produit (L)	206 533	231 208	224 597	220 848	201 942	171 605	118 579	100 348	77 613
Nombre de chèvres	238	281	300	232	231	209	186	156	120
Lait produit (L/chèvre)	857	819	732	932	875	828	656	647	620
Concentrés et déshydratés (kg/chèvre)	416	469	574	581	613	667	338	360	430
Conso. atelier CAP (MJ/ 1000 L de lait)	5 012	6 981	9 845	4 726	6 838	9 917	4 351	6 769	10 118

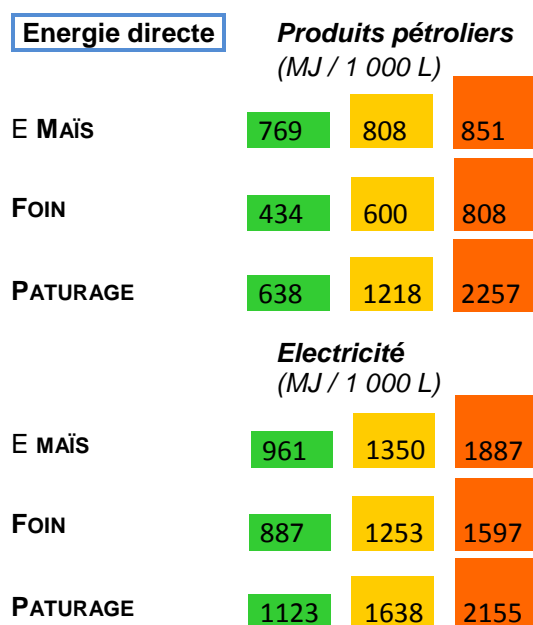
Consommation d'énergie* MJ / 1 000 L de lait



* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

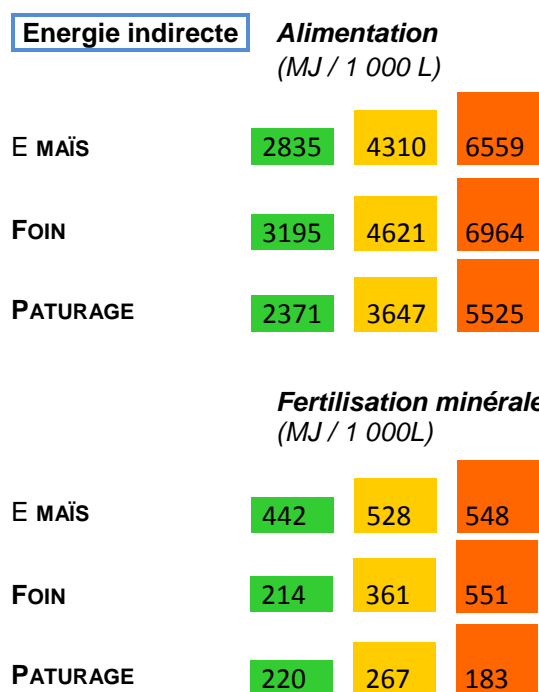


	E maïs	Foin	Pâturage
Fioul (L / ha SAU)	129	86	64
Carburant (L / ha SAU)	173	93	61
Carburant (L / chèvre)	16	10	10
Carburant (L / 1 000 L)	19	11	16

	E maïs	Foin	Pâturage
kWh / chèvre	85	86	77
kWh / 1 000 L	99	92	116

Pour l'énergie directe, les exploitations économes en système pâturage se caractérisent par une faible consommation de carburant, près de 50 litres de moins par ha de SAU que la moyenne du groupe. Au final, leur consommation de carburant / 1 000 L de lait est inférieure de 47 % par rapport à celle du groupe.

Les exploitations économes des deux autres systèmes ont une consommation de carburant voisine de la moyenne de leur groupe respectif. Elles se caractérisent par une moindre consommation d'électricité ramenée à la chèvre ou aux 1 000 litres, de moins 23 à moins 32 % selon les systèmes.



	E maïs	Foin	Pâturage
Lait produit (L / chèvre)	862	940	656
g concentrés / L de lait	493	628	523
% MJ concentrés autoproduits / MJ totaux concentrés ingérés	20	15	20
% MJ déshydratés / MJ totaux concentrés ingérés	5	2	0
% MJ fourrages achetés / MJ alimentation	2	7	11

		E maïs	Foin	Pâturage
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	79	64	20
	P ₂ O ₅ / ha SAU	31	27	4
	N minéral / ha SH	34	25	14
	N minéral / ha maïs ensilage	103		
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		108	126	38

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par un litrage plus élevé à la chèvre qui permet une consommation de concentré au litre de lait inférieure à la moyenne (-8 à -16 %), par un % supérieur de concentrés autoconsommés, un moindre recours aux fourrages achetés et surtout une proportion plus faible de déshydratés utilisés.

Caprins Lait, fromagers fermiers

Les résultats des exploitations caprines qui transforment leur lait sont présentés en fonction de leur dimension et/ou de leur système. Sur l'atelier caprin, les exploitations économes consomment de 55 à 70 % de moins que les énergivores et de 35 à 50 % de moins que la moyenne. Elles se caractérisent par une moindre consommation d'énergies directes et une meilleure efficacité alimentaire. Le groupe « vente directe, plus de 60 000 litres de lait transformés » consomme en moyenne moins d'énergie que les deux autres groupes. Les économies d'échelle dues à l'augmentation globale du litrage se conjuguent avec l'amélioration de la productivité laitière des animaux. Des éléments sur les circuits de commercialisation et sur les équipements présents dans la fromagerie permettraient d'enrichir cette analyse.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	VENTE DIRECTE, MOINS 60 000 LITRES TRANSFORMES			VENTE DIRECTE, PLUS DE 60 000 LITRES TRANSFORMES			PASTORAL		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'exploitations	6	20	7	5	17	5	5	19	6
SAU (ha)	32	18	11	79	60	70	11	7	7
SFP (ha)	18	11	7	36	28	34	9	6	5
SNF (ha)	14	7	5	43	32	37	2	1	1
GCU autoconso. (ha)	5	2	2	14	6	3	0	0	1
Parcours (ha)	0,5	15	10	0,7	3,3	3,6	126	251	183
Charg. (UGB/ha SFP)	0,9	1,2	0,9	1,3	1,7	2,2	0,1	1,1	3,9
Lait produit (L)	39 121	35 637	37 224	203 142	176 275	236 964	27 456	27 206	23 034
Nombre de chèvres	63	59	62	228	235	373	60	61	66
Lait produit (L/chèvre)	635	615	623	928	824	723	483	471	350
Concentrés et déshydratés (kg/chèvre)	252	318	453	496	490	509	122	190	213
Conso. atelier CAP (MJ/ 1000 L de lait)	7 733	13 246	20 442	6 372	9 882	13 926	6 122	12 100	20 155

Consommation d'énergie* MJ / 1 000 L de lait



VD MOINS 60 000 L

TRANSFORMES 7 730

13 250

20 440

VD PLUS DE 60 000 L

TRANSFORMES 6 370

9 880

13 930

PASTORAL 6 120

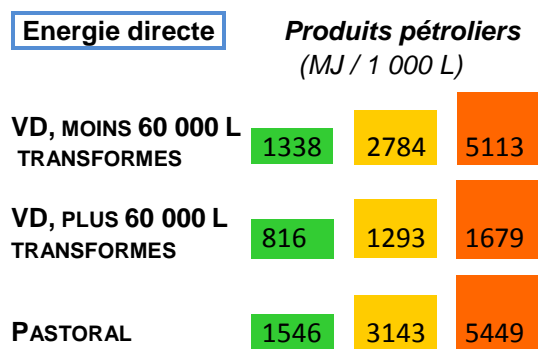
12 100

20 160

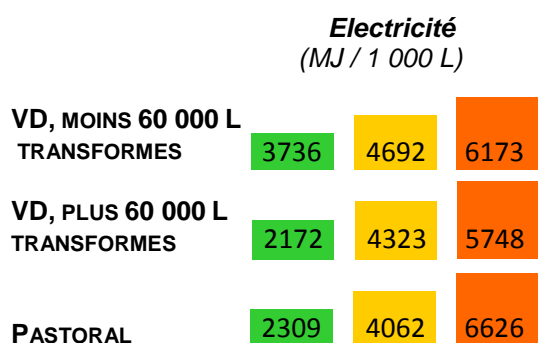
* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

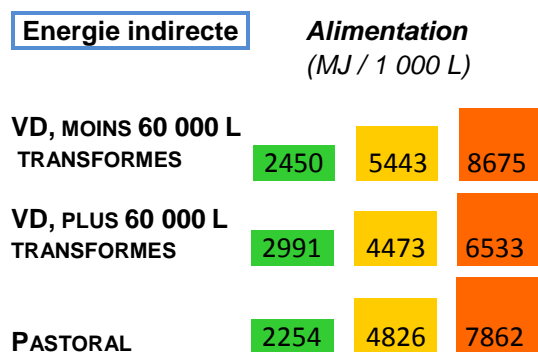


	Vente directe, moins 60 000 L transformés	Vente directe, plus 60 000 L transformés	Pastoral
Fioul (L / ha SAU)	83	87	27
Carburant (L / chèvre)	21	16	34
Carburant (L / 1 000 L)	34	17	37

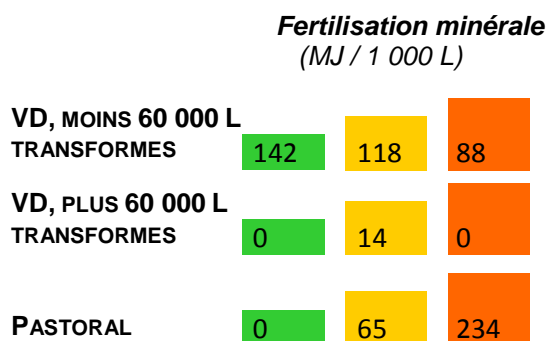


	Vente directe, moins 60 000 L transformés	Vente directe, plus 60 000 L transformés	Pastoral
kWh / chèvre	225	275	125
kWh / 1 000 L	370	284	239

La consommation de carburant / 1 000 L de lait des exploitations économes s'avère inférieure de 45 à 55 % par rapport à la moyenne. Pour l'électricité, leur consommation par unité produite s'avère inférieure de 20 à 50 % selon les systèmes. Des éléments sur les circuits de commercialisation et sur les équipements présents dans la fromagerie permettraient d'enrichir cette analyse.



	Vente directe, moins 60 000 L transformés	Vente directe, plus 60 000 L transformés	Pastoral
Lait produit (L/chèvre)	635	928	483
g concentrés / L de lait	413	548	266
% MJ concentrés autoproduits / MJ totaux concentrés ingérés	37	39	8
% MJ déshydratés / MJ totaux concentrés ingérés	12	7	0
% MJ fourrages achetés / MJ alimentation	20	3	24



		Vente directe, moins 60 000 L transformés	Vente directe, plus 60 000 L transformés	Pastoral
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	18	66	0
	P ₂ O ₅ / ha SAU	14	26	0
	N minéral / ha SH	3	14	0
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		17	40	1

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par une moindre utilisation de concentrés au litre de lait et/ou par un % supérieur de concentrés autoconsommés, un moindre recours aux fourrages achetés et une proportion plus faible de déshydratés utilisés.

5 Les consommations d'énergie en bovins viande

5.1 Typologie

Les exploitations présentant un atelier bovin viande ont été classées selon sept grands systèmes au sein desquels existent plusieurs variantes. Cette typologie a été réalisée en fonction du mode de production (biologique ou conventionnel), de l'orientation technico-économique de l'exploitation (OTEX) (spécialisés, diversifiés), du type d'atelier (naisseurs, naisseurs-engraisseurs, engraisseurs), du relief de la zone d'élevage (plaine ou montagne) et du type de bovins (tableau 7).

Tableau 7 : Les systèmes de références étudiés en exploitations bovins viande

Mode de production	OTEX	Type d'atelier	Relief	Type de bovins	Système de référence
Biologique					Éleveurs biologiques
Conventionnel	Polyculture élevage	Naisseurs		Broutards + vaches	Naisseurs + cultures
		Naisseurs engraisseurs		Jeunes bovins	Naisseurs engraisseurs JB + cultures
	Spécialisés	Naisseurs	Montagne	Broutards + vaches	Naisseurs spécialisés zone de montagne
			Plaine	Broutards + vaches	Naisseurs spécialisés zone de plaine
		Naisseurs engraisseurs		Jeunes bovins	Naisseurs engraisseurs spécialisés JB
				Veaux Bœufs	Naisseurs engraisseurs veaux / Bœufs
		Engraisseurs + cultures		Jeunes bovins	Engraisseurs

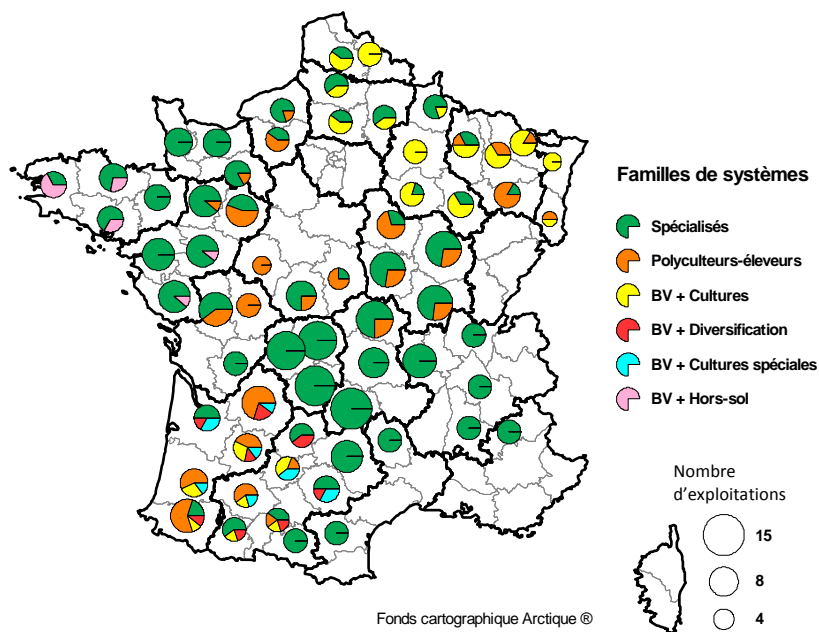
Les systèmes de références sont chacun divisés en deux ou trois variantes pour lesquelles sont présentés les résultats de consommation d'énergie sur l'exploitation et par unité produite selon les différents postes.

Les variantes en lien avec le système fourrager sont :

- Système foin : exploitation ne présentant pas de maïs dans la SFP, uniquement du fourrage sec,
- Système herbager : exploitation présentant moins de 5 % de maïs dans la SFP
- Système herbe – maïs : exploitation présentant plus de 5 % de maïs dans la SFP

Le système « éleveurs biologiques » propose une distinction naisseurs / naisseurs engraisseurs. Le système « Naisseurs - engraisseurs : veaux/ bœufs » montre une déclinaison par type d'animaux engraisés.

Au total, 453 exploitations de bovins viande ont été enquêtées en 2007 et 2008 afin d'obtenir les résultats présentés (carte 4).



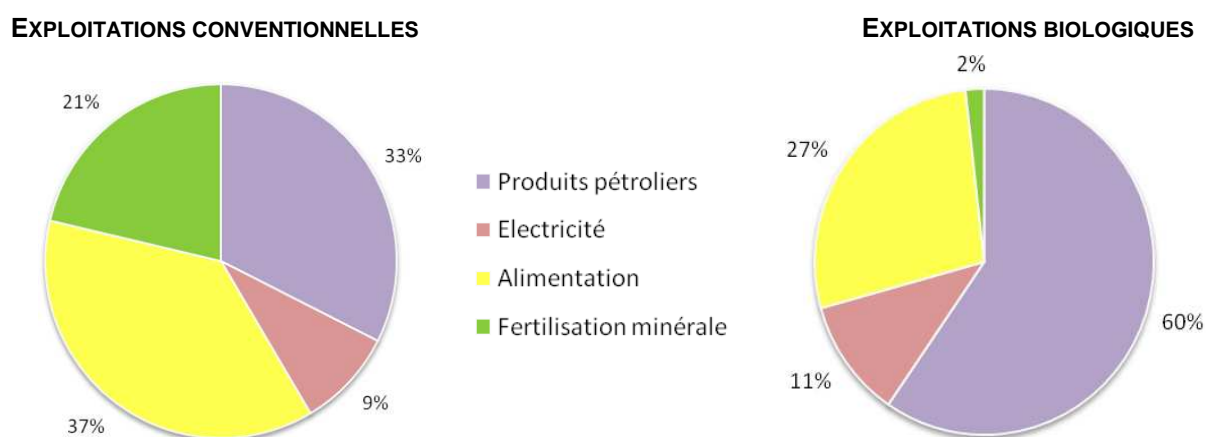
Carte 4 : Localisation des exploitations bovines viande des Réseaux d'élevages, enquêtées sur l'énergie
Source : Réseaux d'élevage, 2008

5.2 Résultats

5.2.1 Répartition des quatre principaux postes de consommations énergétique

La répartition des consommations d'énergie entre les quatre postes principaux (80 % de l'énergie totale) a été calculée pour l'ensemble des exploitations enquêtées. Globalement, la ventilation des consommations est la même pour tous les systèmes conventionnels mais diffère légèrement pour les exploitations biologiques (figure 5).

Figure 5 : Comparaison des ventilations pour les quatre postes principaux de consommation d'énergie entre exploitations conventionnelles et exploitations biologiques



La part d'énergie indirecte des exploitations conventionnelles représente une part deux fois plus importante que celle des exploitations biologiques (58 % contre 28 %). Les exploitations biologiques n'apportant pas de fertilisation minérale, ce poste est réduit à 2 % contre 21 % de moyenne pour les systèmes conventionnels. La diminution du poste alimentation peut s'expliquer par une alimentation généralement autoconsommée des produits des cultures. Néanmoins, la part des énergies directes est très élevée chez les éleveurs biologiques et 60 % de l'énergie totale est représentée par les produits pétroliers, soit deux fois plus qu'en système conventionnel.

5.2.2 Part de l'énergie primaire totale pour la construction des bâtiments et matériels dans les consommations d'énergie

Afin d'intégrer l'énergie primaire utilisée pour la construction des bâtiments et matériels de l'exploitation, deux systèmes bovins viande ont été analysés :

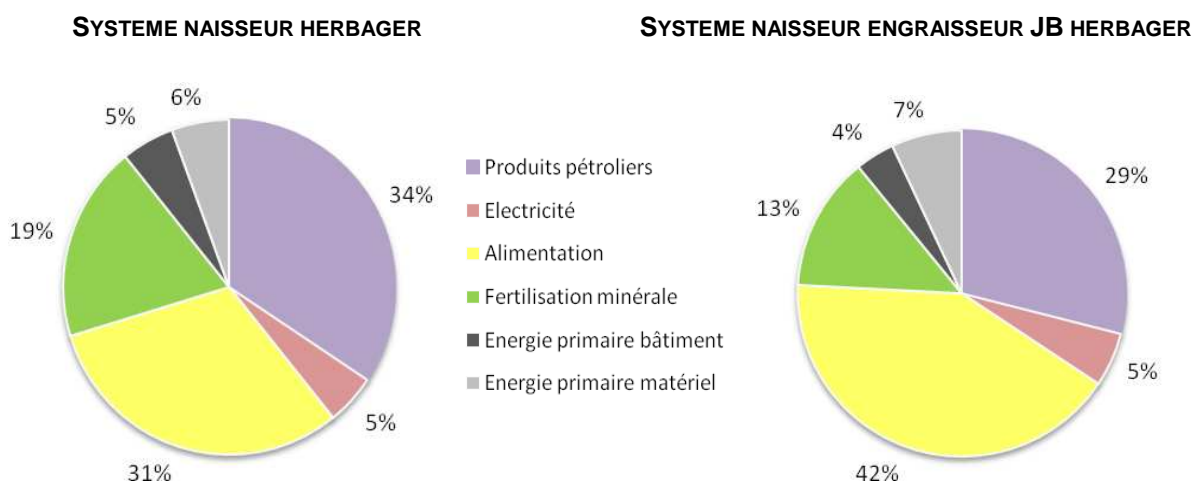
- Un système naisseur spécialisé de plaine herbager
- Un système naisseur engraisseur de jeunes bovins herbager

Tableau 8 : Energie primaire totale liée aux bâtiments et matériels pour deux systèmes bovins viande

	Système naisseur de plaine spécialisé herbager	Système naisseur engraisseur JB herbager
Energie totale	2 786 MJ / 100 kgvv	2 704 MJ / 100 kgvv
Energie primaire totale bâtiment	144 MJ / 100 kgvv	105 MJ / 100 kgvv
Energie primaire totale matériel	156 MJ / 100 kgvv	191 MJ / 100 kgvv
Type de bâtiment VA	Logettes fumier	Aire paillée intégrale
Allocation énergie primaire totale matériel à l'atelier	86 %	85 %
Nombre de tracteurs	2	3
Nombre de matériels de travail du sol	0	2
Nombre de matériels de récolte	3 (dont 2 en copropriété à 50 %)	3

L'énergie totale consommée est très proche dans les deux systèmes étudiés. Le type de bâtiment en logettes fumier amène une consommation en énergie primaire totale bâtiment légèrement plus élevée pour les naisseurs, comparée aux naisseurs engraisseurs de JB en aire paillée intégrale. Le nombre de matériels présents sur l'exploitation est plus important en système naisseurs engraisseurs de JB.

Figure 6 : Ventilation des consommations d'énergie par poste, pour deux systèmes bovins viande



La figure 6 permet de s'intéresser tout particulièrement à la part d'énergie primaire totale utilisée pour la construction des bâtiments et du matériel de l'exploitation. Cette énergie primaire totale représente en système bovin viande environ 10 à 11 % de l'énergie totale. Le bâtiment représente une part de 4 à 5 %. Pour les naisseurs spécialisés herbager, le poids de l'énergie primaire du matériel et du bâtiment sont équivalente (5 % chacune) tandis que pour les naisseurs engraisseurs de jeunes bovins, le matériel occupe une part plus importante et représente près de deux tiers de l'énergie primaire totale.

5.2.3 Présentation des résultats par système

Les résultats présentés ci après concernent :

- Bovins viande, agriculture biologique
- Bovins viande, naisseurs + cultures
- Bovins viande, naisseurs engraisseurs JB + cultures
- Bovins viande, naisseurs spécialisés zone de montagne
- Bovins viande, naisseurs spécialisés zone de plaine
- Bovins viande, naisseurs-engraisseurs spécialisés JB
- Bovins viande, naisseurs-engraisseurs veaux / bœufs, engraisseurs

Bovins viande – Agriculture biologique

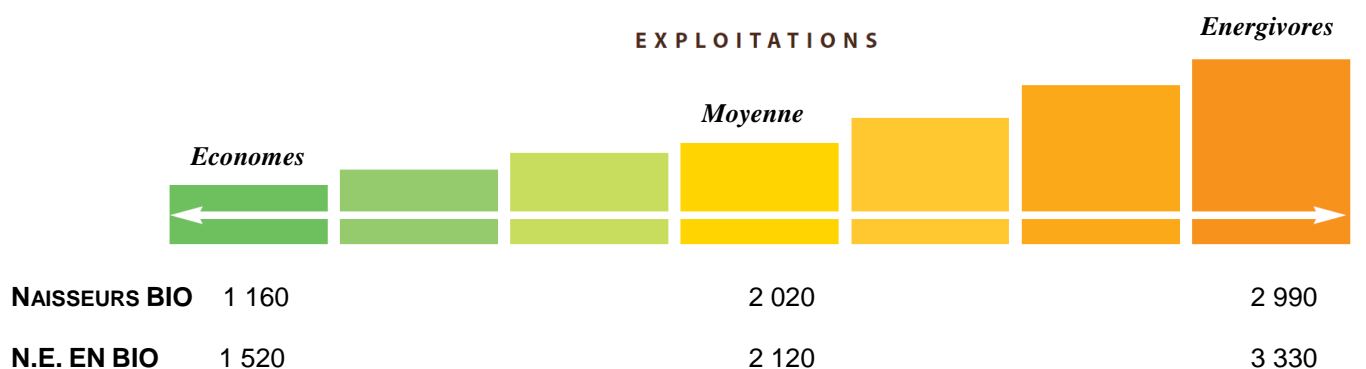
Les éleveurs bovins viande en agriculture biologique peuvent être distingués en deux groupes systèmes – naisseurs et naisseurs-engraisseurs.

Sur l'atelier bovin viande, les naisseurs-engraisseurs se caractérisent par une plus forte consommation de concentrés par UGB. La consommation totale d'énergie est supérieure chez les naisseurs-engraisseurs. Les exploitations « énergivores » sont essentiellement des consommatrices d'aliments concentrés. Elles présentent également une moindre maîtrise technique et obtiennent une faible productivité en kgv par UGB.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	NAISSEURS BIO			N.E. EN BIO		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'exploitations	8	27	8	5	18	5
SAU (ha)	100	91	83	100	104	72
SFP (ha)	88	82	68	66	84	72
SNF (ha)	12	8	12	34	20	5
Nombre de vaches	61	57	45	38	51	47
UGB totaux	93	88	76	75	90	73
Charg. (UGB/ha SFP)	1,05	0,96	0,94	1,17	1,09	1,12
Production de viande vive (kgvv)	24 084	21 694	18 885	18 130	22 702	15 961
Kgvv / UGB	262	246	240	233	249	220
Concentrés (kg/UGB)	179	281	498	288	334	519
Conso. de l'exploitation (MJ/ha SAU)	3 184	5 252	7 745	3 551	5 739	8 169
Part d'énergie directe (%)	92	82	76	91	83	75
Part d'énergie indirecte (%)	8	18	24	9	17	25
Conso. atelier BV (MJ/ 100 kgvv)	1 157	2 022	2 986	1 522	2 121	3 329

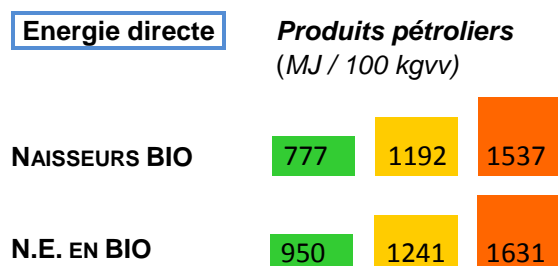
Consommation d'énergie* MJ / 100 kgv



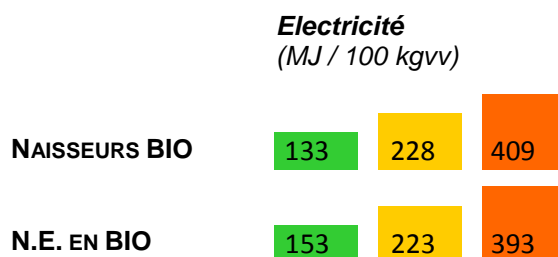
* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

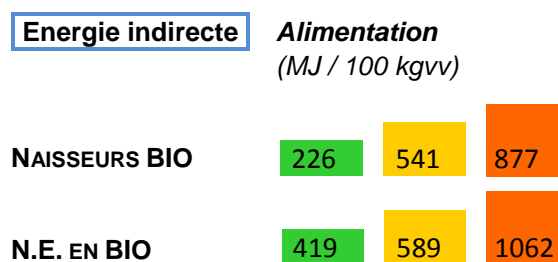


	Naisseurs BIO	N.E. en BIO
Fioul utilisé (L / ha SFP)	53	64
Fioul utilisé (L / UGB)	50	54
Fioul utilisé (L / kgvv)	0,19	0,23

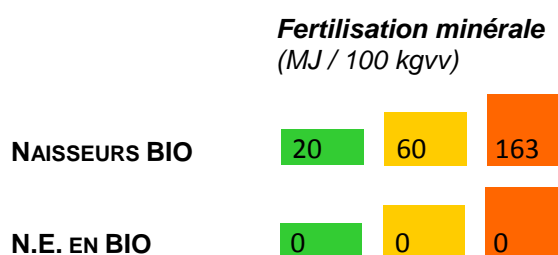


	Naisseurs BIO	N.E. en BIO
kWh / UGB	132	144

La consommation de carburant / 100 kgvv des exploitations économes s'avère inférieure de 50 à 60 % par rapport aux énergivores. Les besoins en matériels de mécanisation pour les récoltes et la redistribution des fourrages selon les systèmes fourragers impactent les consommations de fioul par hectare de SFP.



	Naisseurs BIO	N.E. en BIO
Concentrés (kg / UGB)	179	288
TMS stockées et distribuées / UGB	2,04	1,76
Kg concentrés / Kgvv	0,68	1,23
% ha autoconsommées / ha SAU	5	7
% de concentrés achetés	32	0



		Naisseurs BIO	N.E. en BIO
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	1	0
	P ₂ O ₅ / ha SAU	0	0
	K minéral / ha SAU	0	1
	N minéral / ha SH	1	0
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		- 4	- 12

Pour l'énergie indirecte, les exploitations en agriculture biologique sont particulièrement économes en lien avec l'absence de fertilisation minérale. En revanche, l'utilisation importante de concentrés dans l'alimentation peut augmenter fortement les consommations d'énergie (du simple au double entre la moyenne et le groupe « énergivores » des naisseur-engraisseurs).

Bovins viande – Naisseur + cultures

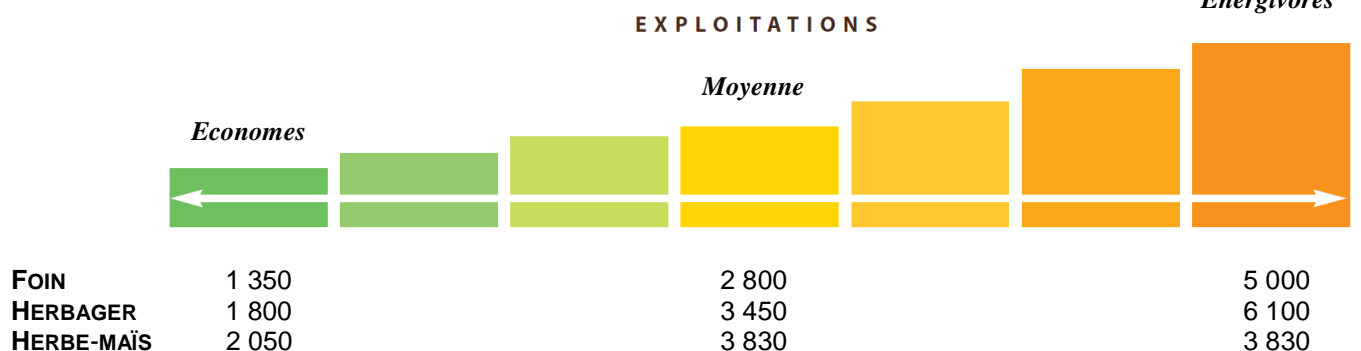
Les résultats des exploitations Bovins Viande de type Naisseur avec cultures sont présentés en fonction de type de système fourrager, défini par le pourcentage de surface en maïs dans la SFP. Les systèmes fourragers « foin » récolte uniquement des fourrages en sec. Les systèmes fourragers « herbager » récolte de fourrages herbes ou maïs à hauteur de moins de 5 % de la SFP pour ce dernier. Les systèmes fourragers « Herbe-maïs » regroupe des exploitations où la récolte de surface en maïs représente plus de 5 % de la SFP.

Sur l'atelier bovin viande, les exploitations économes consomment de 60 à 70 % de moins que les énergivores et de 35 à 45 % de moins que la moyenne. Elles se caractérisent par une moindre consommation d'énergies directes et une meilleure efficacité alimentaire. Le groupe « foin » plus extensif, consomme en moyenne moins d'énergie que les deux autres groupes. Il se caractérise par une moindre consommation de produits pétroliers, de fumure minérale et d'aliments concentrés.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	FOIN			HERBAGER			HERBE-MAÏS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'exploitations	6	25	6	18	70	18	14	56	14
SAU (ha)	194	185	179	169	165	125	153	129	100
SFP (ha)	83	73	65	81	72	47	69	60	49
SNF (ha)	110	112	114	87	93	78	84	69	51
Nombre de vaches	55	54	42	58	61	52	64	63	61
UGB totaux	87	84	64	98	99	76	109	99	86
Charg. (UGB/ha SFP)	1,08	1,20	1,15	1,25	1,51	1,72	1,71	1,83	1,99
Production de viande vive (kgvv)	25 603	23 339	15 854	31 615	28 971	21 104	31 850	27 881	21 609
Kgvv / UGB	287	276	238	319	285	269	295	276	241
Concentrés (kg/UGB)	357	591	799	483	698	858	401	673	970
Conso. de l'exploitation (MJ/ha SAU)	7 664	11 097	13 874	9 543	12 809	16 728	10 901	16 209	22 261
Part d'énergie directe (%)	43	41	41	43	38	34	38	40	36
Part d'énergie indirecte (%)	57	59	59	57	62	66	62	60	64
Conso. atelier BV (MJ/ 100 kgvv)	1 351	2 804	5 004	1 804	3 448	5 797	2 053	3 830	6 101

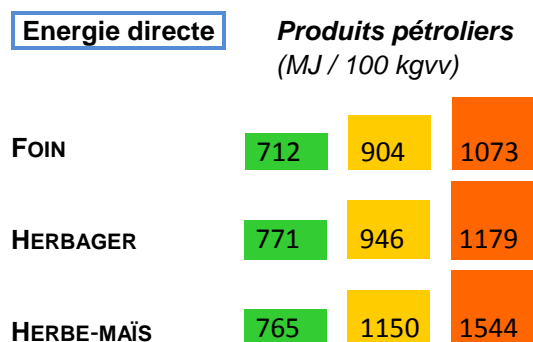
Consommation d'énergie* MJ / 100 kgvv



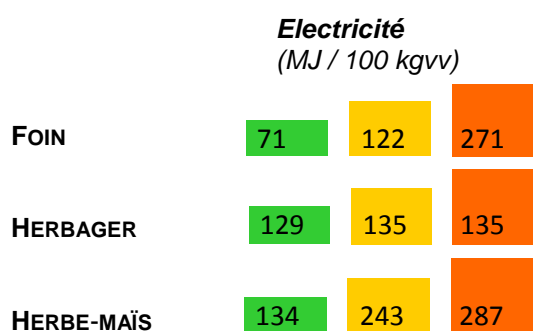
* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

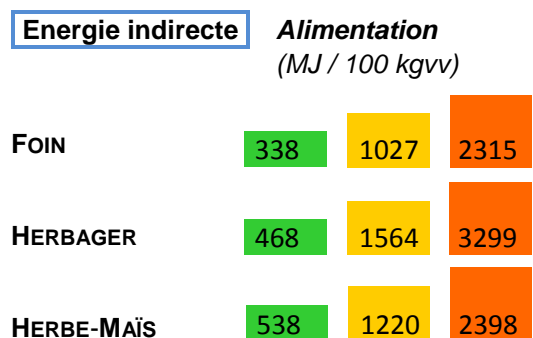


	Foin	Herbager	Herbe-maïs
Fioul utilisé (L / ha SFP)	53	73	90
Fioul utilisé (L / UGB)	50	59	55
Fioul utilisé (L / kgvv)	0,18	0,18	0,19

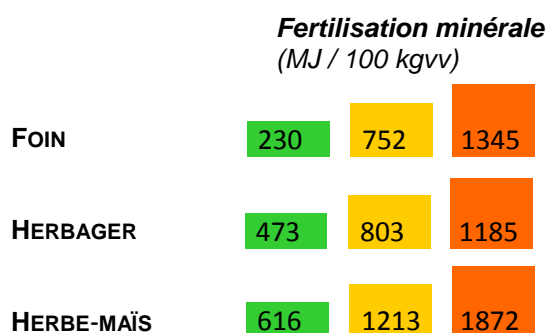


	Foin	Herbager	Herbe-maïs
kWh / UGB	74	153	145

La consommation de produits pétroliers par 100 kgvv des exploitations économes s'avère inférieure de 40 à 50 % par rapport aux énergivores. Les besoins en matériels de mécanisation pour les récoltes et la redistribution des fourrages selon les systèmes fourragers impactent les consommations de fioul par hectare de SFP. Les écarts des consommations par unité produite (UGB ou kgvv) sont moindres en lien avec la plus forte productivité des exploitations « herbager » ou « herbe-maïs ».



	Foin	Herbager	Herbe-maïs
Concentrés (kg / UGB)	357	483	401
TMS stockées et distribuées / UGB	1,93	2,37	2,11
Kg concentrés / Kgvv	1,24	1,52	1,36
% ha autoconsommées / ha SAU	2	4	1
% de concentrés achetés	45	45	83



		Foin	Herbager	Herbe-maïs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	72	81	93
	P ₂ O ₅ / ha SAU	25	22	27
	K minéral / ha SAU	12	22	35
	N minéral / ha SH	11	34	48
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		29	30	36

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par une moindre utilisation de concentrés au kg de viande vive produit. L'utilisation de fertilisation minérale augmente avec la part de maïs dans la SFP. Les systèmes « foin » ont une part importante de prairies temporaire dans le SFP. Une bonne gestion des effluents d'élevage permet de limiter les besoins de fumure minérale.

Bovins viande – Naisseur – engraisseurs JB + cultures

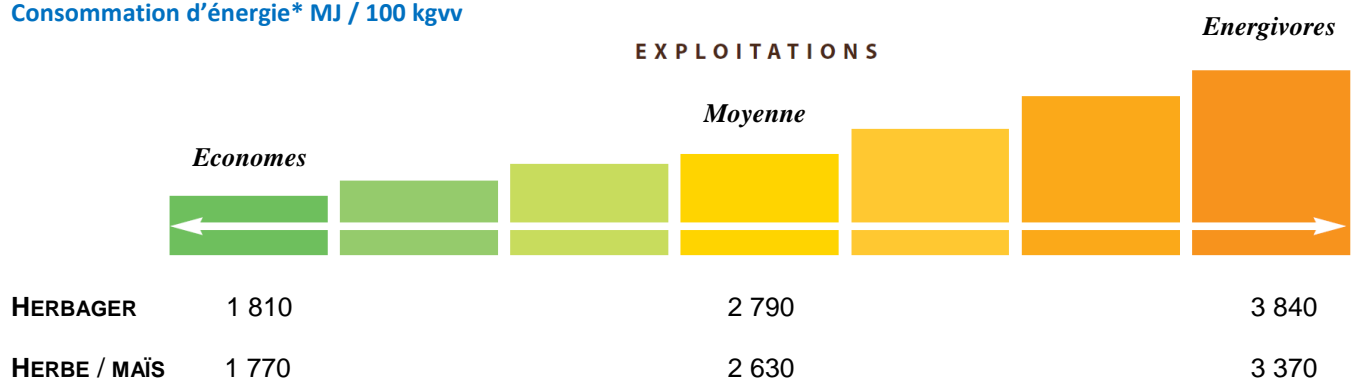
Les résultats des exploitations bovines viande de type naisseurs-engraisseurs de jeunes bovins avec cultures sont présentés en fonction de type de système fourrager, défini par le pourcentage de surface en maïs dans la SFP. Les systèmes fourragers « herbager » récolte de fourrages herbes ou maïs à hauteur de moins de 5 % de la SFP pour ce dernier. Les systèmes fourragers « herbe-maïs » regroupe des exploitations où la récolte de surface en maïs représente plus de 5 % de la SFP.

Sur l'atelier bovin viande, les exploitations économes consomment de 5 % de moins que les énergivores et 30 % de moins que la moyenne. Elles se caractérisent par une moindre consommation d'énergies directes et une meilleure efficacité alimentaire. Les consommations aux 100 kgvv sont très proches entre les groupes « herbager » et « herbe-maïs ». Les exploitations « herbe-maïs » se caractérisent par de plus fortes consommations de produits pétroliers et de fumures minérales, avec moins de consommations d'aliments concentrés.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	HERBAGER			HERBE-MAÏS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'exploitations	12	48	12	18	72	18
SAU (ha)	190	196	206	207	178	138
SFP (ha)	110	91	77	100	80	59
SNF (ha)	81	105	128	107	97	77
Nombre de vaches	71	70	64	75	65	61
UGB totaux	133	131	120	151	130	116
Charg. (UGB/ha SFP)	1,26	1,62	1,67	2,09	2,10	2,27
Production de viande vive (kgvv)	49 719	46 229	40 315	60 781	50 960	44 778
Kgvv / UGB	371	357	335	403	396	406
Concentrés (kg/UGB)	891	1 030	1 126	652	867	1 043
Conso. de l'exploitation (MJ/ha SAU)	9 210	13 134	16 121	12 048	15 615	21 721
Part d'énergie directe (%)	45	38	33	45	39	35
Part d'énergie indirecte (%)	55	62	67	55	61	65
Conso. atelier BV (MJ/ 100 kgvv)	1 807	2 793	3 840	1 770	2 629	3 370

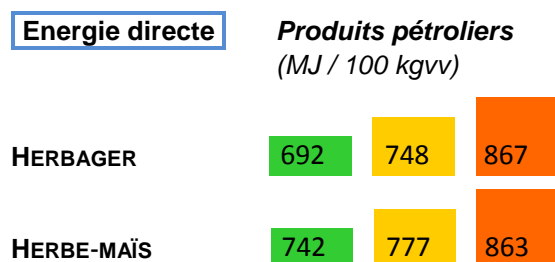
Consommation d'énergie* MJ / 100 kgvv



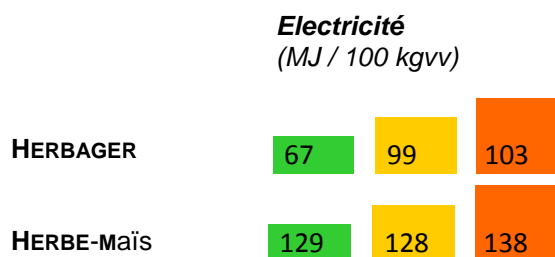
* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

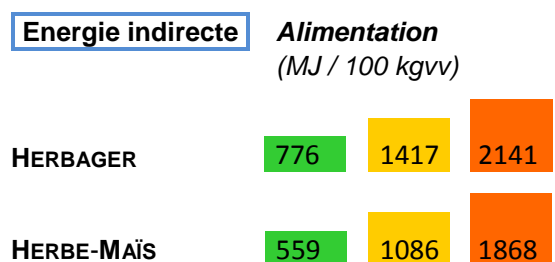


	Herbager	Herbe-maïs
Fioul utilisé (L / ha SFP)	81	160
Fioul utilisé (L / UGB)	63	70
Fioul utilisé (L / kgvv)	0,17	0,17

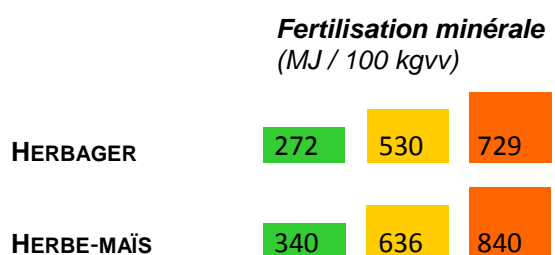


	Herbager	Herbe-maïs
kWh / UGB	92	136

La consommation de produits pétroliers par 100 kgvv des exploitations économes s'avère inférieure de 15 à 20 % par rapport aux énergivores. Les besoins en matériels de mécanisation pour les récoltes et la redistribution des fourrages selon les systèmes fourragers impactent les consommations de fioul par hectare de SFP. Les écarts des consommations par unité produite (kgvv) sont moindres en lien avec la plus forte productivité des exploitations « herbe-maïs », plus intensives.



	Herbager	Herbe-maïs
Concentrés (kg / UGB)	891	652
TMS stockées et distribuées / UGB	1,72	3,14
Kg concentrés / Kgvv	2,40	1,62
% ha autoconsommées / ha SAU	6	6
% de concentrés achetés	58	54



		Herbager	Herbe-maïs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	66	90
	P ₂ O ₅ / ha SAU	16	13
	K minéral / ha SAU	16	22
	N minéral / ha SH	21	31
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		36	42

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par une moindre utilisation de concentrés au kg de viande vive produit et par un % inférieur de concentrés achetés. L'utilisation de fertilisation minérale augmente avec la part de maïs dans la SFP. Cependant, une bonne gestion des effluents d'élevage permet de limiter les besoins de fumure minérale.

Bovins viande – Naisseur spécialisés en zone de montagne

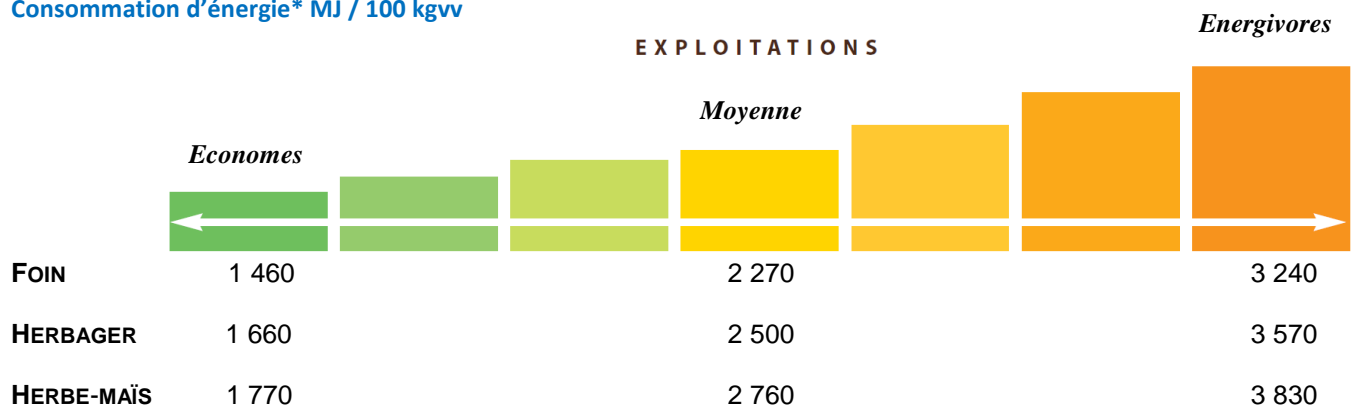
Les résultats des exploitations bovines viande de type naisseurs localisés en montagne sont présentés en fonction de type de système fourrager, défini par le pourcentage de surface en maïs dans la SFP. Les systèmes fourragers « foin » récolte uniquement des fourrages en sec. Les systèmes fourragers « herbager » récolte de fourrages herbes ou maïs à hauteur de moins de 5 % de la SFP pour ce dernier. Les systèmes fourragers « Herbe-maïs » regroupe des exploitations où la récolte de surface en maïs représente plus de 5 % de la SFP.

Sur l'atelier bovin viande, les exploitations économes consomment de 55 % de moins que les énergivores et de 30 % de moins que la moyenne. Elles se caractérisent par une moindre consommation d'énergies directes et une meilleure efficacité alimentaire. Le groupe « Foin » consomme en moyenne moins d'énergie que les deux autres groupes. Il se caractérise par une moindre consommation de produits pétroliers et de fumure minérale. Cependant, les consommations d'énergies liées aux aliments achetés sont équivalentes avec une plus grande dépendance aux concentrés achetés.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	FOIN			HERBAGER			HERBE-MAÏS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'exploitations	4	17	4	30	121	30	7	26	7
SAU (ha)	66	96	86	111	120	113	84	108	105
SFP (ha)	64	93	84	106	115	107	79	100	100
SNF (ha)	2	3	3	5	5	6	5	8	5
Nombre de vaches	48	63	68	76	79	73	89	91	90
UGB totaux	73	94	90	108	116	108	128	139	136
Charg. (UGB/ha SFP)	0,96	0,84	0,65	0,98	1,00	1,01	1,04	1,24	1,40
Production de viande vive (kgvv)	22 601	26 256	26 213	32 198	34 116	30 509	41 980	42 572	38 756
Kgvv / UGB	302	278	283	294	286	268	326	305	284
Concentrés (kg/UGB)	334	448	517	394	534	647	306	534	698
Conso. de l'exploitation (MJ/ha SAU)	4 767	6 729	10 951	4 954	7 211	9 678	9 648	11 872	14 895
Part d'énergie directe (%)	64	51	41	55	52	48	59	51	39
Part d'énergie indirecte (%)	36	49	59	45	48	52	41	49	61
Conso. atelier BV (MJ/ 100 kgvv)	1 465	2 274	3 242	1 658	2 502	3 575	1 770	2 763	3 833

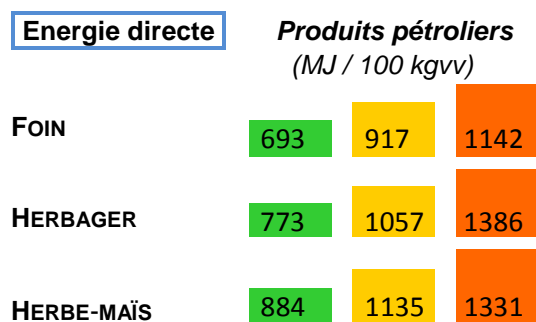
Consommation d'énergie* MJ / 100 kgvv



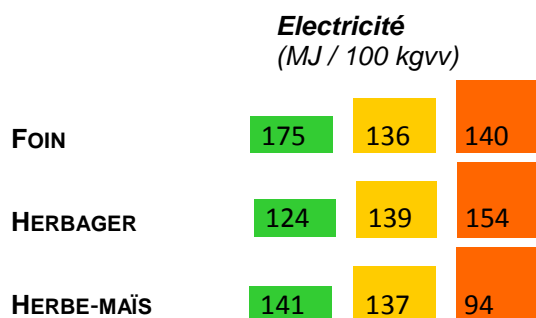
* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

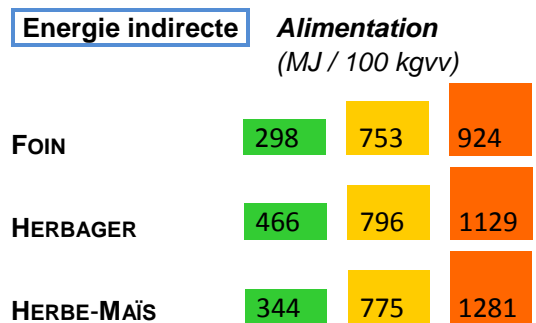


	Foin	Herbager	Herbe-maïs
Fioul utilisé (L / ha SFP)	57	59	123
Fioul utilisé (L / UGB)	50	56	70
Fioul utilisé (L / kgvv)	0,17	0,19	0,21

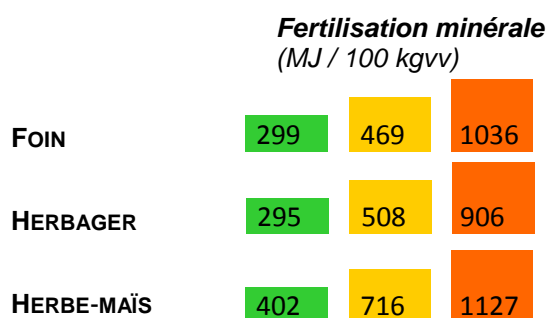


	Foin	Herbager	Herbe-maïs
kWh / UGB	198	134	162

La consommation de produits pétroliers par 100 kgvv des exploitations économes s'avère inférieure de 20 à 40 % par rapport aux énergivores. Les besoins en matériels de mécanisation pour les récoltes et la redistribution des fourrages selon les systèmes fourragers impactent les consommations de fioul par hectare de SFP. Les écarts des consommations par unité produite (kgvv) sont moindres en lien avec la plus forte productivité des exploitations « herbager » ou « herbe-maïs ».



	Foin	Herbager	Herbe-maïs
Concentrés (kg / UGB)	334	394	306
TMS stockées et distribuées / UGB	2,18	2,21	2,36
Kg concentrés / Kgvv	1,11	1,34	0,94
% ha autoconsommées / ha SAU	3	3	6
% de concentrés achetés	75	75	54



		Foin	Herbager	Herbe-maïs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	15	14	42
	P ₂ O ₅ / ha SAU	8	9	11
	K minéral / ha SAU	17	15	14
	N minéral / ha SH	14	12	36
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		12	9	43

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par une moindre utilisation de concentrés au kg de viande vive produit et par un % supérieur de concentrés autoconsommés. L'utilisation de fertilisation minérale augmente avec la part de maïs dans la SFP. Cependant, une bonne gestion des effluents d'élevage permet de limiter les besoins de fumure minérale.

Bovins viande – Naisseur spécialisés en plaine

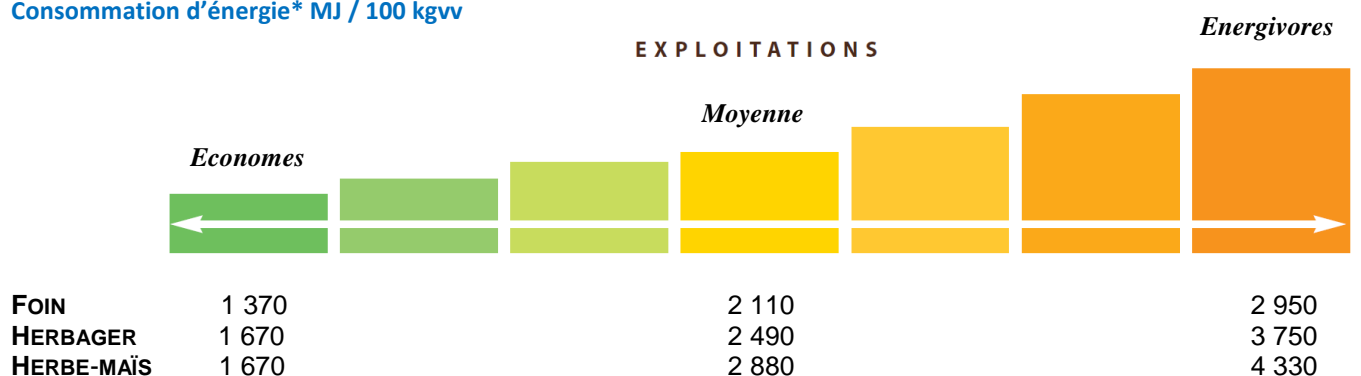
Les résultats des exploitations bovines viande de type naisseurs localisés en plaine sont présentés en fonction de type de système fourrager, défini par le pourcentage de surface en maïs dans la SFP. Les systèmes fourragers « foin » récolte uniquement des fourrages en sec. Les systèmes fourragers « herbager » récolte de fourrages herbes ou maïs à hauteur de moins de 5 % de la SFP pour ce dernier. Les systèmes fourragers « Herbe-maïs » regroupe des exploitations où la récolte de surface en maïs représente plus de 5 % de la SFP.

Sur l'atelier bovin viande, les exploitations économes consomment de 50 à 60 % de moins que les énergivores et de 30 à 35 % de moins que la moyenne. Elles se caractérisent par une moindre consommation d'énergies directes et une meilleure efficacité alimentaire. Le groupe « Foin » consomme en moyenne moins d'énergie que les deux autres groupes. Il se caractérise par une moindre consommation de produits pétroliers et de fumure minérale. Cependant, les consommations d'énergies liées aux aliments achetés sont plus élevées avec une moindre autonomie fourragère et une plus grande dépendance aux concentrés achetés.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	FOIN			HERBAGER			HERBE-MAÏS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'exploitations	5	18	5	19	76	19	12	50	12
SAU (ha)	111	121	83	146	141	103	90	104	85
SFP (ha)	104	116	82	133	125	91	79	90	76
SNF (ha)	7	5	1	13	15	12	12	14	8
Nombre de vaches	71	81	71	99	94	73	65	74	69
UGB totaux	112	136	112	163	151	113	109	121	107
Charg. (UGB/ha SFP)	1,11	1,23	1,44	1,24	1,22	1,26	1,52	1,41	1,41
Production de viande vive (kgvv)	32 800	36 600	28 700	52 600	44 600	28 300	31 000	34 670	26 890
Kgvv / UGB	291	277	258	322	289	248	293	285	250
Concentrés (kg/UGB)	316	424	251	478	551	625	282	455	491
Conso. de l'exploitation (MJ/ha SAU)	4 841	7 392	10 916	6 504	8 151	10 803	7 198	10 775	14 527
Part d'énergie directe (%)	54	47	35	51	47	44	51	47	41
Part d'énergie indirecte (%)	46	53	65	49	53	56	49	53	59
Conso. atelier BV (MJ/ 100 kgvv)	1 373	2 108	2 946	1 671	2 487	3 749	1 668	2 877	4 326

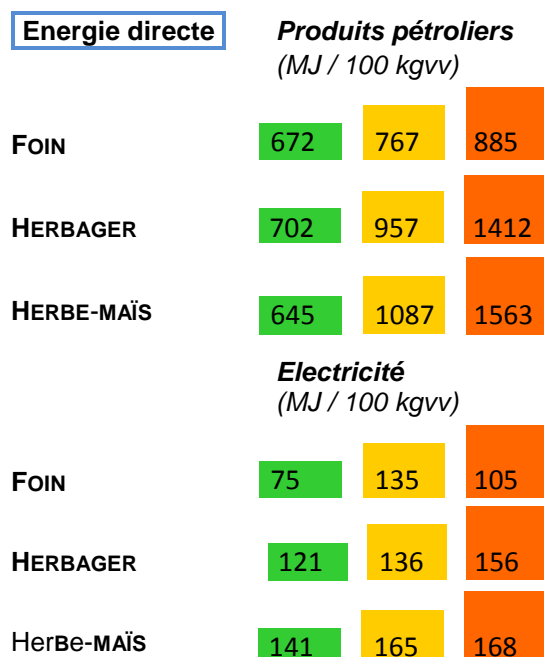
Consommation d'énergie* MJ / 100 kgvv



* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

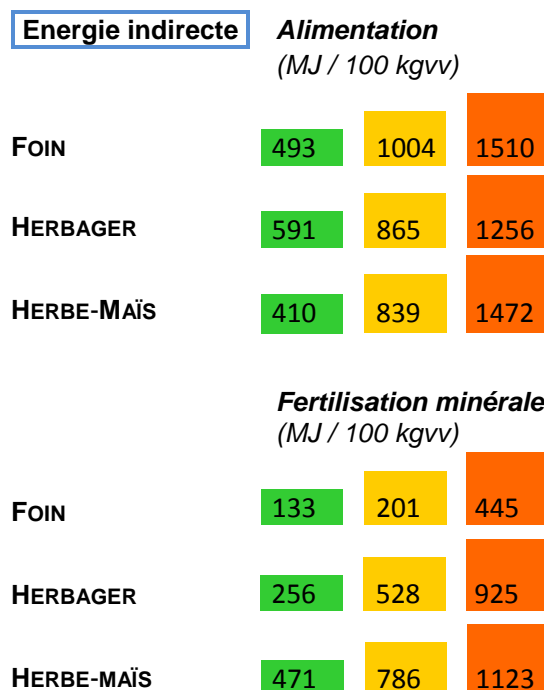
Repères pour des consommations optimisées



	Foin	Herbager	Herbe-maïs
Fioul utilisé (L / ha SFP)	52	68	73
Fioul utilisé (L / UGB)	48	55	47
Fioul utilisé (L / kgvv)	0,16	0,17	0,16

	Foin	Herbager	Herbe-maïs
kWh / vache	83	143	163

La consommation de produits pétroliers par 100 kgvv des exploitations économes s'avère inférieure de 25 à 60 % par rapport aux énergivores. Les besoins en matériels de mécanisation pour les récoltes et la redistribution des fourrages selon les systèmes fourragers impactent les consommations de fioul par hectare de SFP. Les écarts des consommations par unité produite (kgvv) restent réels en lien avec la productivité équivalente des exploitations « foin » par rapport aux exploitations « herbager » ou « herbe-maïs ».



	Foin	Herbager	Herbe-maïs
Concentrés (kg / UGB)	316	478	282
TMS stockées et distribuées / UGB	1,85	2,10	2,14
Kg concentrés / Kgvv	1,09	1,46	0,96
% ha autoconsommées / ha SAU	1	3	3
% de concentrés achetés	82	75	66

		Foin	Herbager	Herbe-maïs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	16	22	41
	P ₂ O ₅ / ha SAU	2	7	9
	K minéral / ha SAU	3	11	18
	N minéral / ha SH	7	15	32
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		10	14	20

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par une moindre utilisation de concentrés au kg de viande vive produit et par un pourcentage supérieur de concentrés autoconsommés. L'utilisation de fertilisation minérale augmente avec la part de maïs dans la SFP. Cependant, une bonne gestion des effluents d'élevage permet de limiter les besoins de fumure minérale.

Bovins viande – Naisseur – engraisseurs spécialisés de JB

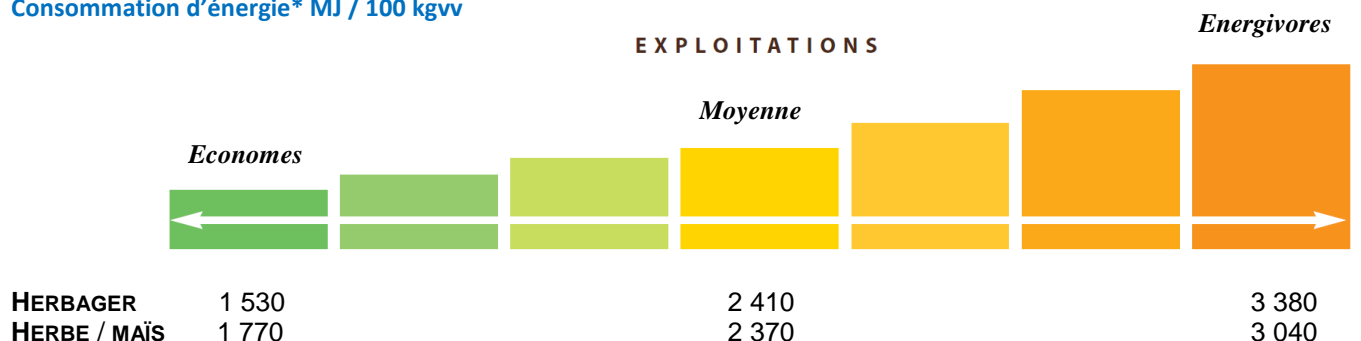
Les résultats des exploitations bovins viande de type naisseurs-engraisseurs de jeunes bovins spécialisés sont présentés en fonction de type de système fourrager, défini par le pourcentage de surface en maïs dans la SFP. Les systèmes fourragers « herbager » récolte de fourrages herbes ou maïs à hauteur de moins de 5 % de la SFP pour ce dernier. Les systèmes fourragers « herbe-maïs » regroupe des exploitations où la récolte de surface en maïs représente plus de 5 % de la SFP.

Sur l'atelier bovin viande, les exploitations économes consomment de 40 à 55 % de moins que les énergivores et de 20 à 30 % de moins que la moyenne. Elles se caractérisent par une moindre consommation d'énergies directes et une meilleure efficacité alimentaire. Les consommations aux 100 kgvv sont très proches entre les groupes « herbager » et « herbe-maïs ». Les exploitations « herbe-maïs » se caractérisent par de plus fortes consommations de produits pétroliers et de fumures minérales, avec moins de consommations d'aliments concentrés. Au final les quantités importantes de kg de viande vive produites par une bonne maîtrise technique assure les plus faibles consommations d'énergies aux 100 kgvv pour ces ateliers en agriculture conventionnelle.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	HERBAGER			HERBE-MAÏS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'exploitations	11	42	11	24	94	24
SAU (ha)	116	129	133	123	128	110
SFP (ha)	99	113	117	106	110	95
SNF (ha)	18	15	15	17	18	14
Nombre de vaches	75	84	91	91	99	98
UGB totaux	127	147	158	163	174	166
Charg. (UGB/ha SFP)	1,34	1,37	1,37	1,63	1,71	1,89
Production de viande vive (kgvv)	48 071	53 834	53 594	62 650	64 013	57 653
Kgvv / UGB	376	364	331	385	367	347
Concentrés (kg/UGB)	763	999	1 182	640	770	805
Conso. de l'exploitation (MJ/ha SAU)	6 587	10 821	13 985	10 424	13 280	17 481
Part d'énergie directe (%)	46	44	41	43	43	42
Part d'énergie indirecte (%)	54	56	59	57	57	58
Conso. atelier BV (MJ/ 100 kgvv)	1 529	2 407	3 379	1 771	2 370	3 040

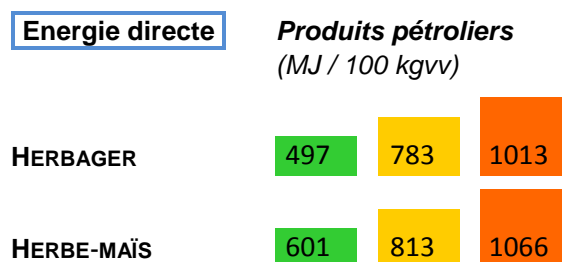
Consommation d'énergie* MJ / 100 kgvv



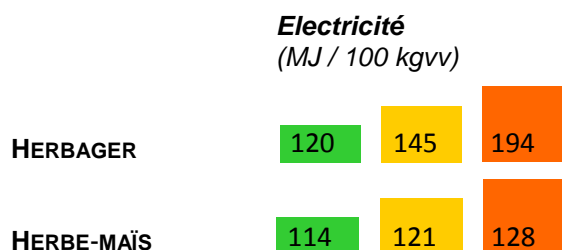
* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

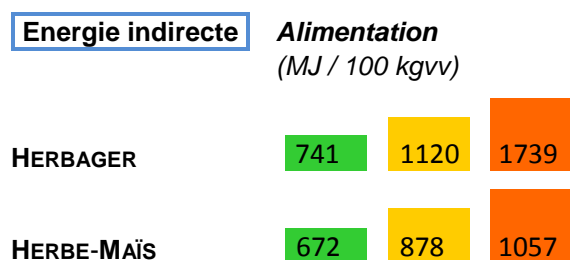


	Herbager	Herbe-maïs
Fioul utilisé (L / ha SFP)	63	93
Fioul utilisé (L / UGB)	47	56
Fioul utilisé (L / kgvv)	0,13	0,15

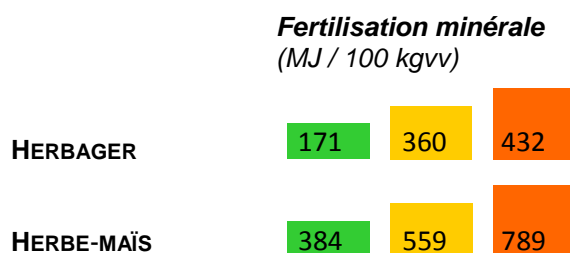


	Herbager	Herbe-maïs
kWh / UGB	180	164

La consommation de produits pétroliers par 100 kgvv des exploitations économes s'avère inférieure de 45 à 50 % par rapport aux énergivores. Les besoins en matériels de mécanisation pour les récoltes et la redistribution des fourrages selon les systèmes fourragers impactent les consommations de fioul par hectare de SFP. Les écarts des consommations par unité produite (kgvv) sont moindres en lien avec la plus forte productivité des exploitations « herbe-maïs », plus intensives.



	Herbager	Herbe-maïs
Concentrés (kg / UGB)	763	640
TMS stockées et distribuées / UGB	2,28	2,76
Kg concentrés / Kgvv	2,03	1,66
% ha autoconsommées / ha SAU	10	5
% de concentrés achetés	51	71



	Herbager	Herbe-maïs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	24
	P ₂ O ₅ / ha SAU	6
	K minéral / ha SAU	9
	N minéral / ha SH	13
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		16

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par une moindre utilisation de concentrés au kg de viande vive produit et par un % inférieur de concentrés achetés. L'utilisation de fertilisation minérale augmente avec la part de maïs dans la SFP. Cependant, une bonne gestion des effluents d'élevage permet de limiter les besoins de fumure minérale.

Bovins viande – Naisseur engraisseurs veaux/bœufs – Engraisseurs

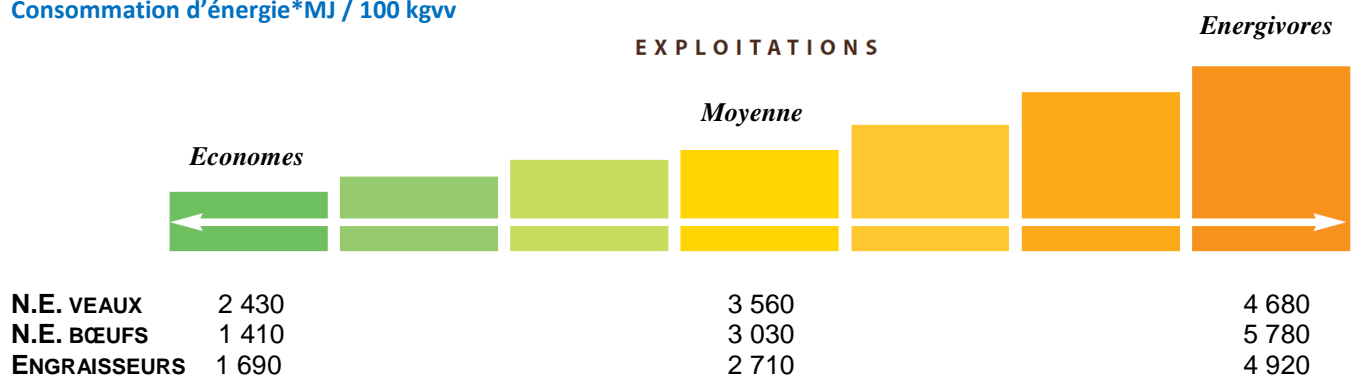
Les trois groupes de systèmes - naisseurs-engraisseurs de veaux, naisseurs-engraisseurs de bœufs et engraisseurs de jaunes bovins - sont présentés globalement.

Sur l'atelier bovin viande, les exploitations économes consomment de 50 à 70 % de moins que les énergivores et de 25 à 50 % de moins que la moyenne. Pour les naisseurs engraisseurs de veaux ou de bœufs, les exploitations économes se caractérisent par un chargement plus important de la SFP, une bonne productivité en kgvv par UGB et moins de concentrés distribués par UGB. Les engraisseurs de Jeunes Bovins « économes » sont de plus petite dimension en moyenne avec plus de kgvv produits par UGB et moins de concentrés distribués par UGB.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	N.E. DE VEAUX			N.E. DE BŒUFS			ENGRAISSEURS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'exploitations	8	32	8	5	18	5	13	53	13
SAU (ha)	58	70	77	133	133	130	94	121	142
SFP (ha)	47	62	69	121	122	120			
SNF (ha)	10	8	7	12	11	10	72	99	110
Nombre de vaches	58	66	75	76	72	65			
UGB totaux	74	79	88	151	154	151	87	121	118
Charg. (UGB/ha SFP)	1,58	1,34	1,27	1,27	1,22	1,17			
Production de viande vive (kgvv)	21 397	21 184	22 397	48 639	45 030	43 094	62 914	85 427	78 099
Kgvv / UGB	286	264	251	319	294	292	769	734	711
Concentrés (kg/UGB)	600	678	841	253	648	1 452	2 186	2 489	3 318
Conso. de l'exploitation (MJ/ha SAU)	9 243	11 203	13 656	5 835	11 846	24 117	23 474	35 216	52 820
Part d'énergie directe (%)	54	48	40	66	54	41	37	36	27
Part d'énergie indirecte (%)	46	52	60	34	46	59	63	64	73
Conso. atelier BV (MJ/ 100 kgvv)	2 435	3 563	4 681	1 415	3 032	5 784	1 693	2 711	4 922

Consommation d'énergie*MJ / 100 kgvv



* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Energie directe

Produits pétroliers (MJ / 100 kgvv)

	952	1258	1362
N.E. VEAUX	952	1258	1362
N.E. BŒUFS	851	1027	1153
ENGRAISSEURS	389	447	488

Electricité (MJ / 100 kgvv)

	207	231	344
N.E. VEAUX	207	231	344
N.E. BŒUFS	77	144	194
ENGRAISSEURS	78	115	73

Repères pour des consommations optimisées

	N.E. veaux	N.E. bœufs	Engraisseurs
Fioul utilisé (L / ha SFP)	97	81	
Fioul utilisé (L / UGB)	63	64	71
Fioul utilisé (L / kgvv)	0,22	0,20	0,09

	N.E. veaux	N.E. bœufs	Engraisseurs
kWh UGB	220	90	216

La consommation de produits pétroliers par 100 kgvv des exploitations économes s'avère inférieure de 20 à 30 % par rapport à la moyenne. Les besoins en matériels de mécanisation pour les récoltes et la redistribution des fourrages selon les types d'ateliers impactent les consommations de fioul par hectare de SFP. Les engraisseurs de jeunes bovins ont le niveau le plus faible de fioul utilisé par kgvv, en lien avec la forte productivité en kg de viande vive de ces ateliers.

Energie indirecte

Alimentation (MJ / 100 kgvv)

	338	1027	2315
N.E. VEAUX	338	1027	2315
N.E. BŒUFS	468	1564	3299
ENGRAISSEURS	538	1220	2398

	N.E. veaux	N.E. bœufs	Engraisseurs
Concentrés (kg / UGB)	600	253	2 186
TMS stockées et distribuées / UGB	2,20	2,07	3,04
Kg concentrés / Kgvv	2,1	0,8	2,84
% ha autoconsommées / ha SAU	10	2	12
% de concentrés achetés	27	80	78

Fertilisation minérale (MJ / 100 kgvv)

	587	866	1202
N.E. VEAUX	587	866	1202
N.E. BŒUFS	42	365	507
ENGRAISSEURS	148	112	111

		N.E. veaux	N.E. bœufs	Engraisseurs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	49	10	115
	P ₂ O ₅ / ha SAU	8	1	40
	K minéral / ha SAU	12	1	41
	N minéral / ha SH	40	2	
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		48	6	101

Pour l'énergie indirecte, les exploitations économes se caractérisent par une moindre utilisation de concentrés au kg de viande vive produit. L'utilisation de fertilisation minérale augmente chez les engraisseurs de jeunes bovins en lien avec la part de maïs et de cultures dans les surfaces. Cependant, une bonne gestion des effluents d'élevage permet de limiter les besoins de fumure minérale.

6 Les consommations d'énergie en ovins viande

6.1 Typologie

Les exploitations présentant un atelier ovin viande ont été classées selon cinq grands systèmes au sein desquels existent plusieurs variantes. Cette typologie a été réalisée en fonction de l'orientation technico-économique de l'exploitation (OTEX) (spécialisé, diversifié, pastoraux) et de la présence de cultures ou d'autres productions animales (tableau 9).

Tableau 9 : Les systèmes de références étudiés en exploitations ovins viande

OTEX	Activité pastorale	Présence de cultures	Autre production	Système de référence
Spécialisé	Non			Spécialisé ovin viande
	Oui			Ovin viande pastoraux
Diversifié	Non	Oui		Ovin viande - cultures
		Non	Bovin viande	Ovin viande - bovin
			Bovin lait	Ovin viande diversifié
			Hors sol	
			Cultures spéciales	

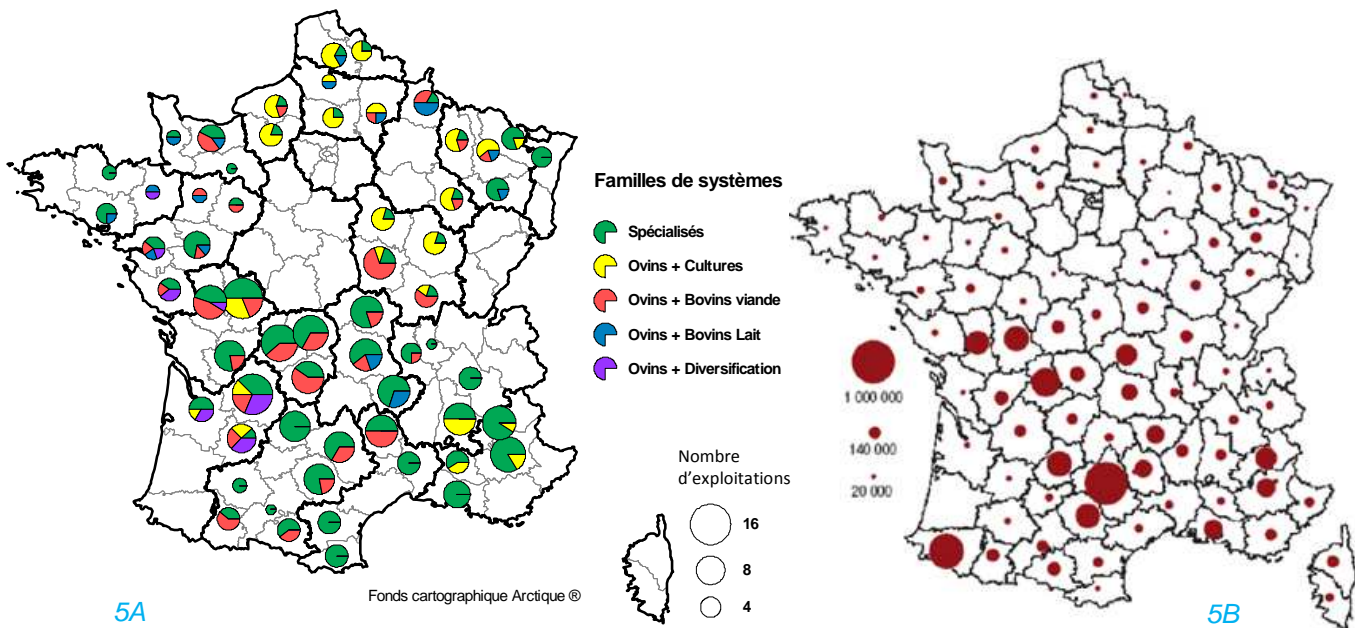
Les systèmes de références sont chacun divisés en deux ou trois variantes pour lesquelles sont présentés les résultats de consommation d'énergie sur l'exploitation et par unité produite selon les différents postes.

Les variantes en lien avec le système fourrager sont :

- Surface de parcours individuels inférieur à 10 ha :
 - o Herbager : chargement inférieur à 1,4 UGB / ha de SFP
 - o Fourrager : chargement supérieur à 1,4 UGB / ha de SFP
- Surface de parcours individuels supérieur à 10 ha ou utilisation de parcours collectifs:
 - o Pastoraux mineurs : chargement inférieur à 2,5 UGB / ha de SFP
 - o Pastoraux majeurs : chargement supérieur à 2,5 UGB / ha de SFP

Tous les résultats sont présentés pour des exploitations qui n'ont pas d'irrigation. Seul le système « Spécialisé ovin viande » propose une variante avec irrigation.

Au total, 116 exploitations ovins viande ont été enquêtées en 2007 et 2008 afin d'obtenir les résultats présentés (carte 5).



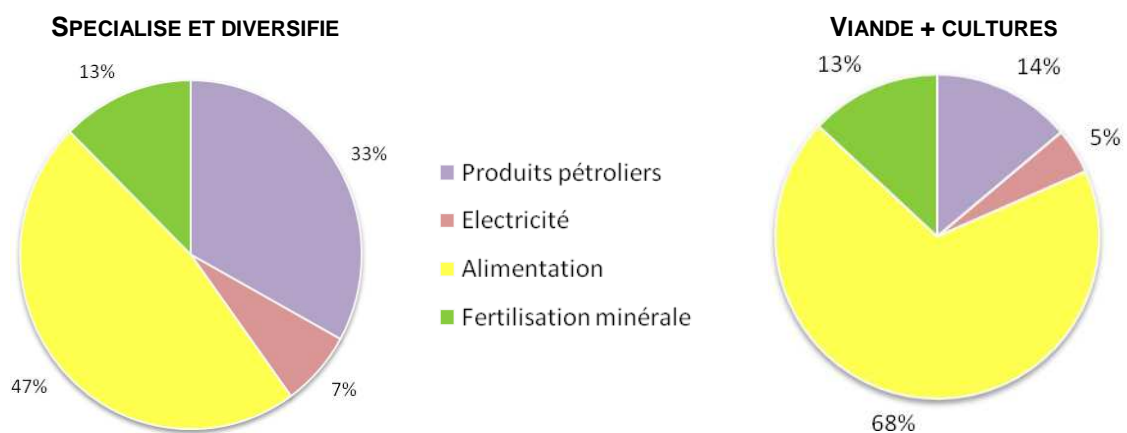
Carte 5 : Localisation des exploitations Réseaux d'élevages enquêtées et des exploitations ovins viande en France
Source : Réseaux élevages 2008 et Ministère de l'agriculture, 2006

6.2 Résultats

6.2.1 Répartition des quatre principaux postes de consommation énergétique

La répartition des consommations d'énergie entre les quatre postes principaux (représentant environ 80 % de l'énergie totale) a été calculée sur l'ensemble des exploitations enquêtées. Globalement, la ventilation des consommations est la même pour tous les systèmes sauf lorsqu'il y a présence de grandes cultures. Ainsi les figures suivantes présentent la ventilation moyenne pour les systèmes ovins viande spécialisés et diversifiés (autres que cultures) et les systèmes ovins viande accompagnés de grandes cultures.

Figure 7 : Comparaison des ventilations pour les quatre postes principaux de consommation d'énergie pour deux systèmes ovins viande



La part d'énergie indirecte des exploitations ovins viande + cultures représente plus de 80 % contre 60 % pour le reste des exploitations. La part d'énergie liée à la fertilisation minérale et à l'électricité est semblable dans les deux types d'exploitations. Cependant, l'alimentation qui représente presque 50 % de l'énergie nécessaire pour les exploitations spécialisées et diversifiées (autres que cultures) tient une part beaucoup plus importante dans les systèmes avec cultures (68 %).

6.2.2 Part de l'énergie primaire totale pour la construction des bâtiments et matériels dans les consommations d'énergie

Afin d'intégrer l'énergie primaire utilisée pour la construction des bâtiments et matériels de l'exploitation, deux systèmes ovins viande ont été analysés :

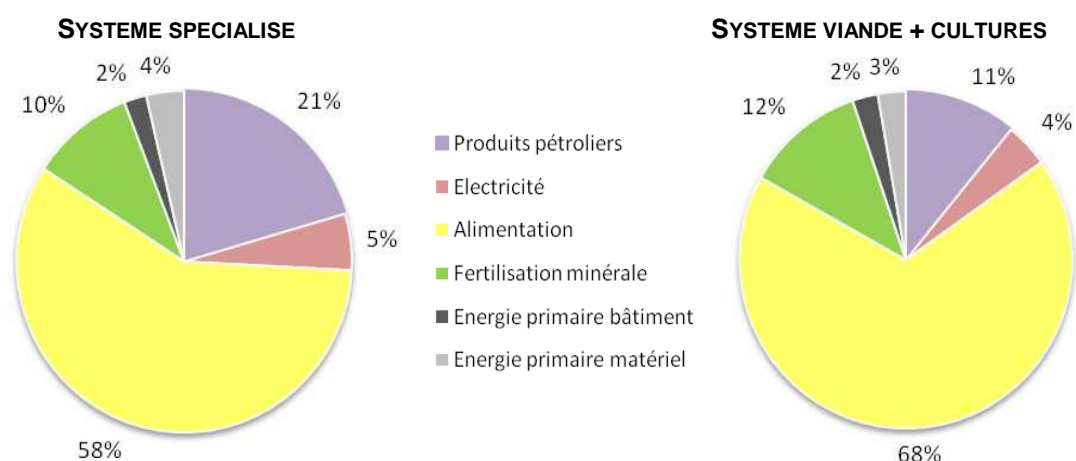
- Un système ovins viande spécialisé fourrager ;
- Un système ovin viande + culture fourrager.

Tableau 10 : Energie primaire totale liée aux bâtiments et matériels, pour deux systèmes ovins viande

	Système spécialisé fourrager	Système ovin viande fourrager + cultures
Energie totale	8 222 MJ / 100 kgc	9 214 MJ / 100 kgc
Energie primaire totale bâtiment	178 MJ / 100 kgc	229 MJ / 100 kgc
Energie primaire totale matériel	300 MJ / 100 kgc	250 MJ / 100 kgc
Allocation énergie primaire matériel à l'atelier	76 %	20 %
Nombre de tracteurs	1	2 + 1 télescopique
Nombre de matériels de travail du sol	0	2
Nombre de matériels de récolte	3	2

Les systèmes ovins viande avec cultures consomment 1 000 MJ de plus que les systèmes ovins viande spécialisés. Les systèmes avec cultures sont plus performants au niveau de l'énergie primaire totale pour la construction du matériel du fait de l'allocation effectuée qui alloue une grosse part aux cultures (80 % alloués aux cultures). Les éleveurs spécialisés se tournent de plus en plus vers du matériel en CUMA (non pris en compte ici) pour le travail du sol et la traction. Cela concerne également des chantiers de fenaison, là où la mise en place de chantiers collectifs est possible.

Figure 8 : Ventilation des consommations d'énergie par poste, pour deux systèmes ovins viande



La figure 8 permet de s'intéresser tout particulièrement à la part d'énergie primaire utilisée pour la construction des bâtiments et matériels de l'exploitation. Cette énergie primaire totale représente en système ovin viande de 5 à 6 % de l'énergie totale. Le bâtiment représente une part de 2 % dans les deux systèmes malgré une consommation en MJ plus élevée pour le système culture.

6.2.3 Présentation des résultats par système

Les résultats précités ci-après concernent :

- Ovins viande, spécialisés non pastoraux
- Ovins viande, pastoraux
- Ovins viande, ovin viande + cultures
- Ovins viande, ovin viande + bovin
- Ovins viande, diversifié

Ovins viande – Spécialisés non pastoraux

Les systèmes désignés comme fourragers et herbagers recourent très peu à l'utilisation de surface pastorale (< 10 ha, individuelle). Le groupe « Fourrager » est défini par son chargement supérieur à 1.4 UGB / ha de SFP, le groupe « Herbager » rassemble des exploitations dont le chargement est inférieur à 1.4 UGB / ha.

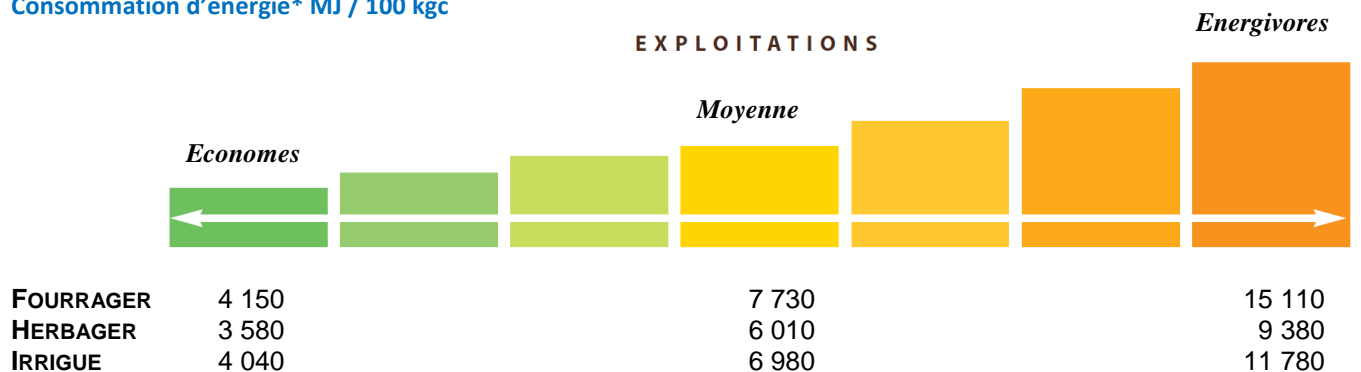
Les exploitations les plus économes en énergie nécessitent entre 40 et 50 % d'énergie en moins pour 100 kg de carcasse d'agneau produits. Le groupe « irrigués » regroupent des exploitations spécialisées sans distinction du système fourrager mais qui recourent toutes à l'irrigation.

Les performances techniques (productivité numérique élevée), l'alourdissement des carcasses et la maîtrise de la consommation de concentrés permettent d'influencer la performance énergétique de l'atelier.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	FOURRAGERS SANS IRRIGATION			HERBAGERS SANS IRRIGATION			IRRIGUES		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'enregistrements	10	41	10	39	157	39	5	19	5
SAU (ha)	83	65	48	124	102	89	46	65	70
SFP (ha)	67	54	42	108	89	79	38	48	57
Cultures fourragères (ha)							0	2	3
Grandes cultures (ha)	16	10	6	15	12	10	7	16	10
Cultures autoconso. (ha)	9	7	5	4	6	8	4	7	6
Nb ha irrigués							17	16	19
Nombre de brebis (EMP)	724	593	452	730	561	532	479	540	549
Charg. (UGB/ha SFP)	1,9	1,8	1,7	1	1	1,1	1,9	1,8	1,5
Productivité numérique	134	126	106	126	113	93	97	93	71
Poids moyen des agneaux vendus (kgc/EMP)	18,87	18,24	17,78	18,29	17,88	17,99	15,72	15,13	12,23
Concentrés (kg/EMP)	165	196	190	120	165	216	67	98	72
Conso. de l'exploitation (MJ/ha SAU)	11 241	15 645	23 956	5 549	7 446	9 559	7 124	9 738	8 485
Conso. atelier OV (MJ/ha SFP)	12 781	18 079	25 346	5 406	7 804	10 096	8 234	10 597	8 699
Conso. atelier OV (MJ/ 100 kgc)	4 153	7 733	15 108	3 580	6 014	9 380	4 045	6 981	11 778

Consommation d'énergie* MJ / 100 kgc



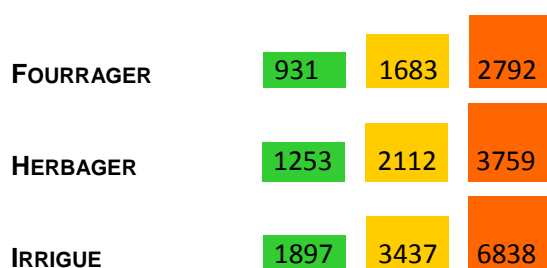
* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

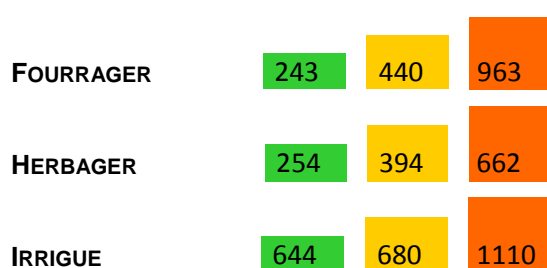
Energie directe

Produits pétroliers (MJ / 100 kgc)



	Fourrager	Herbager	Irrigué
Fioul utilisé (L / ha SAU)	61	39	80
Carburant (L / brebis)	6,6	7,8	8,1
Carburant (L / 100 kgc)	26	26	53

Electricité (MJ / 100 kgc)

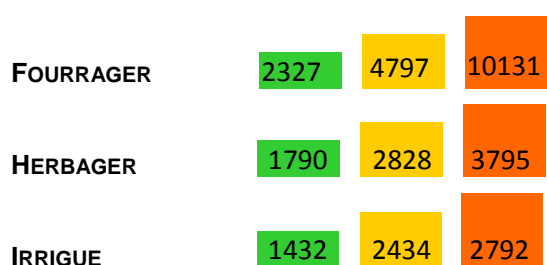


	Fourrager	Herbager	Irrigué
kWh / Brebis	0,18	0,16	0,38
kWh / 100 kgc	0,69	0,73	1,84

La consommation de carburant de l'atelier ovin aux 100 kgc des exploitations économes est de 40 à 45 % inférieure à la moyenne. Pour la consommation électrique, les exploitations économes consomment 35 à 45 % de moins selon le système fourrager.

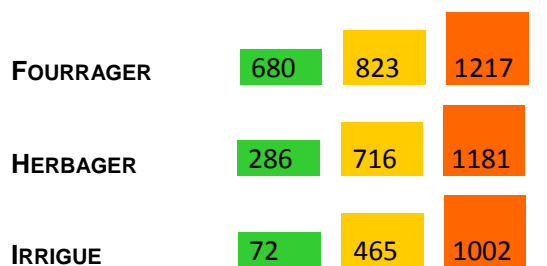
Energie indirecte

Alimentation (MJ / 100 kgc)



	Fourrager	Herbager	Irrigué
TMS fourrage / UGB	1,75	1,34	1,4
Kg concentrés / Kgc	7	5	5
% MJ concentrés prélevés / MJ concentrés totaux	30	14	42

Fertilisation minérale (MJ / 100 kgc)



		Fourrager	Herbager	Irrigué
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	45	14	13
	P ₂ O ₅ / ha SAU	14	5	6
	N minéral / ha SH	10	4	3
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		42	14	9

Les exploitations économes sont caractérisées par une moindre consommation de concentrés au kg de carcasse produit et par un moindre recours aux fourrages stockés. L'autoconsommation de concentrés produits sur l'exploitation permet de diminuer le poids énergétique du poste alimentation.

Ovins viande – spécialisés pastoraux

Les systèmes désignés comme pastoraux majeurs ou mineurs utilisent des parcours collectifs ou au moins 10 ha de parcours individuels. La distinction entre « majeurs » et « mineurs » se fait en fonction du seuil de chargement de 2.5 UGB / ha de SFP : au-delà pour les premiers, en deçà pour les seconds.

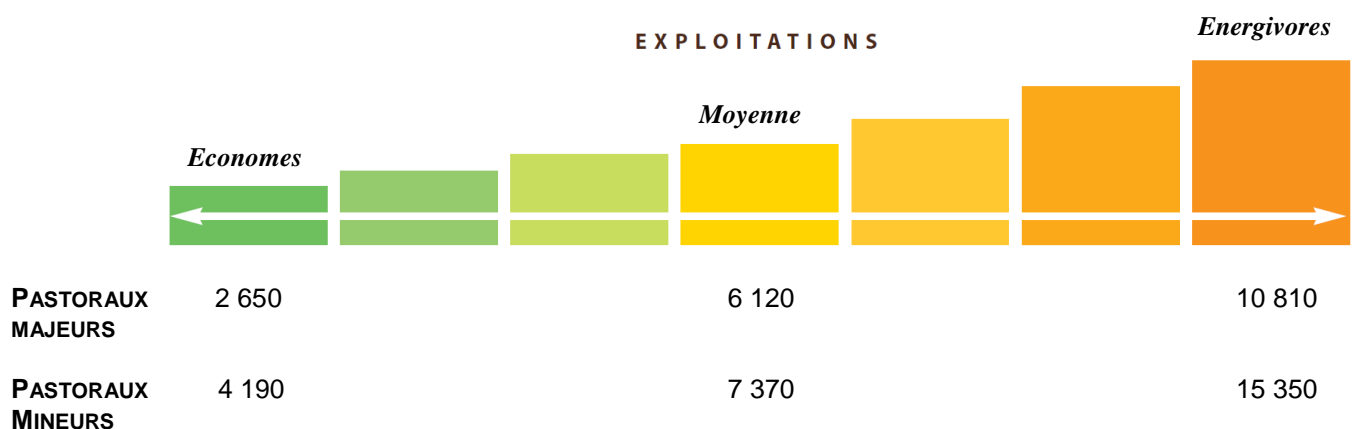
Les exploitations les plus économes en énergie nécessitent entre 45 et 65 % d'énergie en moins pour 100 kg de carcasse d'agneau produits.

Les performances techniques (productivité numérique élevée), l'alourdissement des carcasses et la maîtrise de la consommation de concentrés permettent d'influencer la performance énergétique de l'atelier.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	PASTORAUX MAJEURS			PASTORAUX MINEURS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'enregistrements	4	17	5	15	59	15
SAU (ha)	62	37	31	85	74	69
SFP (ha)	49	29	22	108	89	79
Grandes cultures (ha)	13	7	9	13	10	8
Cultures autoconsommées (ha)	11	6	8	7	6	5
Surfaces pastorales (ha)	313	374	229	99	115	149
Nombre de brebis (EMP)	1 120	696	590	592	535	501
Charg. (UGB/ha SFP)	3,9	6,7	4,9	1,3	1,4	1,4
Productivité numérique	78	87	75	138	119	89
Poids moyen des agneaux vendus (kgc/EMP)	17,9	15,4	11,1	17,5	16,3	14,6
Concentrés (kg/EMP)	48	78	70	140	144	118
Conso. de l'exploitation (MJ/ha SAU)	7 124	35 728	26 635	7 733	10 633	11 850
Conso. atelier OV (MJ/ha SFP)	8 091	36 731	27 566	8 306	11 528	12 852
Conso. atelier OV (MJ/ 100 kgc)	2 649	6 122	10 812	4 189	7 375	12 351

Consommation d'énergie* MJ / 100 kgc



* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

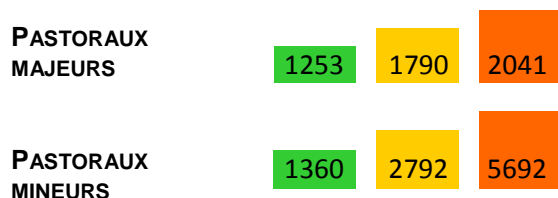
Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

Energie directe

Produits pétroliers

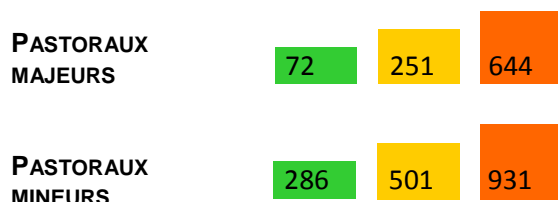
(MJ / 100 kgc)



	Pastoraux majeurs	Pastoraux mineurs
Fioul utilisé (L / ha SAU)	50	63
Carburant (L / brebis)	4,6	8,6
Carburant (L / 100 kgc)	35	38

Electricité

(MJ / 100 kgc)



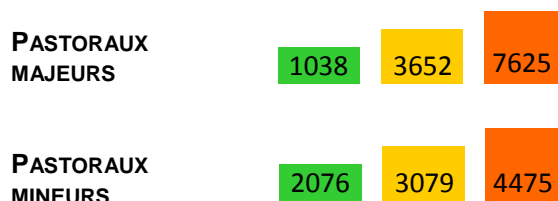
	Pastoraux majeurs	Pastoraux mineurs
kWh / Brebis	0,03	0,21
kWh / 100 kgc	0,2	0,86

La consommation de carburant de l'atelier ovin aux 100 kgc des exploitations économes est de 30 à 50 % inférieure à la moyenne. La consommation électrique pèse très peu dans les performances énergétiques de ces systèmes spécialisés pastoraux.

Energie indirecte

Alimentation

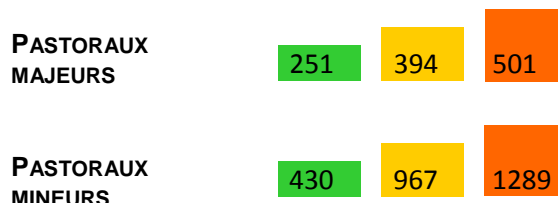
(MJ / 100 kgc)



	Pastoraux majeurs	Pastoraux mineurs
TMS fourrage / UGB	0,54	2,04
Kg concentrés / Kgc	3	6
% MJ concentrés prélevés / MJ concentrés totaux	16	20

Fertilisation minérale

(MJ / 100 kgc)



		Pastoraux majeurs	Pastoraux mineurs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	16	23
	P ₂ O ₅ / ha SAU	7	7
	N minéral / ha SH	8	15
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		3	14

Les exploitations économes sont caractérisées par une moindre consommation de concentrés au kg de carcasse produit et par un moindre recours aux fourrages stockés dans le cas du pastoral majeur. L'autoconsommation de concentrés produits sur l'exploitation permet de diminuer le poids énergétique du poste alimentation.

Ovins viande – cultures

Les résultats des exploitations ovins viande - cultures sont présentés en fonction du système fourrager. Les systèmes désignés comme fourragers et herbagers recourent très peu à l'utilisation de surface pastorale (< 10 ha, individuelle).

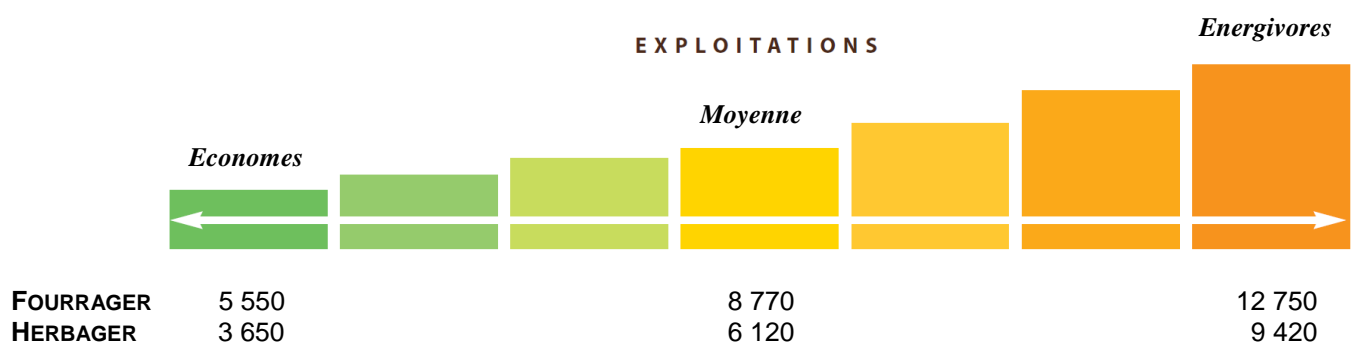
Le groupe « Fourrager » est défini par son chargement supérieur à 1.4 UGB / ha de SFP, le groupe « Herbager » rassemble des exploitations dont le chargement est inférieur à 1.4 UGB / ha. Les exploitations les plus économes en énergie nécessitent environ 40% d'énergie en moins pour 100 kg de carcasse d'agneau produits.

Les performances techniques (productivité numérique élevée) et la maîtrise de la consommation de concentrés peuvent permettre d'influencer la performance énergétique de l'atelier.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	FOURRAGERS			HERBAGERS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'enregistrements	15	61	15	6	25	6
SAU (ha)	140	141	137	126	164	182
SFP (ha)	36	29	28	67	67	69
Grandes cultures (ha)	102	112	109	58	97	112
Cultures autoconsommées (ha)	7	7	9	4	7	10
Cultures industrielles (ha)	6	8	8	0	1	0
Nombre de brebis (EMP)	444	432	445	402	426	361
Charg. (UGB/ha SFP)	2,7	3,2	3,9	0,9	1	1
Productivité numérique	141	128	114	122	107	91
Poids moyen des agneaux vendus (kgc/EMP)	19,14	19,46	19,65	19,23	18,96	19,30
Concentrés (kg/EMP)	253	287	347	159	202	250
Conso. de l'exploitation (MJ/ha SAU)	14 427	19 296	25 919	6 659	9 129	10 633
Conso. atelier OV (MJ/ha SFP)	25 740	46 898	72 423	5 585	7 840	9 236
Conso. atelier OV (MJ/ 100 kgc)	5 549	8 771	12 745	3 652	6 122	9 415

Consommation d'énergie* MJ / 100 kgc



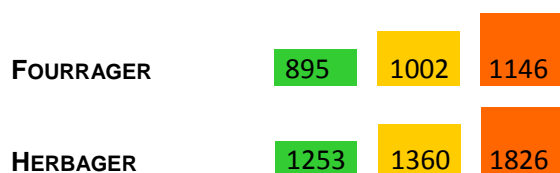
* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

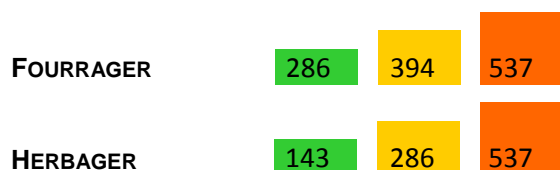
Energie directe

Produits pétroliers (MJ / 100 kgc)



	Fourrager	Herbager
Fioul utilisé (L / ha SAU)	78	47
Carburant (L / brebis)	6,6	7,5
Carburant (L / 100 kgc)	25	35

Electricité (MJ / 100 kgc)

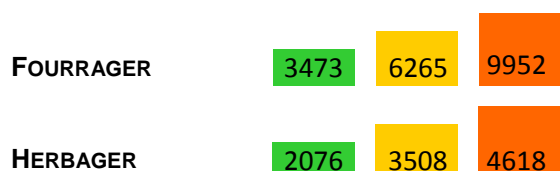


	Fourrager	Herbager
kWh / Brebis	0,22	0,09
kWh / 100 kgc	0,8	0,44

La consommation de carburant de l'atelier ovin aux 100 kgc varie très peu entre les économes et la moyenne de chaque système.

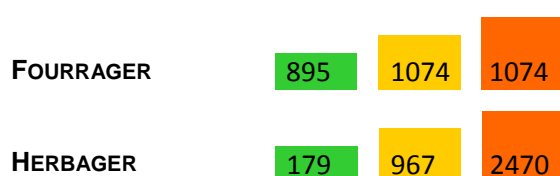
Energie indirecte

Alimentation (MJ / 100 kgc)



	Fourrager	Herbager
TMS fourrage / UGB	1,9	2,5
Kg concentrés / Kgc	9	6
% MJ concentrés prélevés / MJ concentrés totaux	26	21

Fertilisation minérale (MJ / 100 kgc)



		Fourrager	Herbager
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	112	43
	P ₂ O ₅ / ha SAU	35	10
	N minéral / ha SH	56	6
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		46	24

Les exploitations économes sont caractérisées par une moindre consommation de concentrés au kg de carcasse produit. L'autoconsommation de concentrés produits sur l'exploitation peut permettre de diminuer le poids énergétique du poste alimentation.

Dans ces exploitations qui allient atelier ovin et grandes cultures, la maîtrise de la fertilisation est un levier d'action pour maîtriser les consommations énergétiques indirectes.

Ovins viande – bovins

Les résultats des exploitations ovins viande - bovins viande sont présentés en fonction du système fourrager. Les systèmes désignés comme fourragers et herbagers recourent très peu à l'utilisation de surface pastorale (< 10 ha, individuelle). Le groupe « Fourrager » est défini par son chargement supérieur à 1.4 UGB / ha de SFP, le groupe « Herbager » rassemble des exploitations dont le chargement est inférieur à 1.4 UGB / ha. Le système désigné comme pastoral mineur utilise des parcours collectifs ou au moins 10 ha de parcours individuel avec un chargement inférieur à 2.5 UGB / ha de SFP.

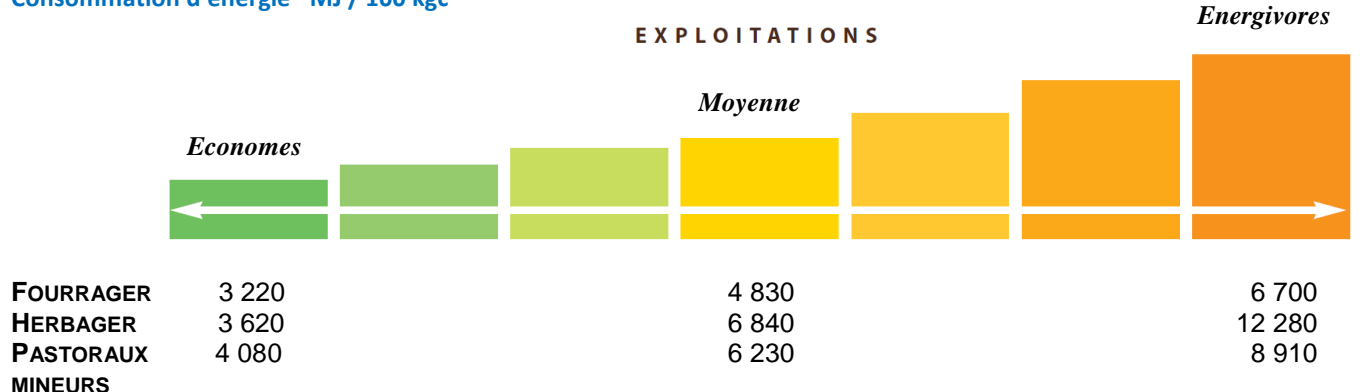
Les exploitations les plus économes en énergie nécessitent environ 35 à 45 % d'énergie en moins pour 100 kg de carcasse d'agneau produits.

Les performances techniques (productivité numérique élevée) et la maîtrise de la consommation de concentrés peuvent permettre d'influencer la performance énergétique de l'atelier.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	FOURRAGER			HERBAGER			PASTORAUX MINEURS		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores
Nbre d'enregistrements	6	25	6	13	53	13	3	13	3
SAU (ha)	87	98	136	107	134	164	100	110	79
SFP (ha)	75	83	116	99	109	124	96	108	76
Grandes cultures (ha)	11	15	20	9	26	40	4	2	3
Cultures autoconso. (ha)	7	9	15	6	9	17	4	2	2
Surface pastorale (ha)							6	26	36
Nombre de brebis (EMP)	235	356	463	289	362	437	384	347	277
Charg. (UGB/ha SFP)	1,6	1,5	1,5	1,2	1,1	1	1	0,9	0,9
UGB totaux	115	126	176	120	122	132	100	99	88
UGB bovins viande	79	71	100	74	67	65	39	46	48
Productivité numérique	136	125	105	131	120	107	110	91	79
Poids moyen des agneaux vendus (kgc)	19,08	18,66	18,42	19,00	18,11	17,26	15,98	16,75	15,34
Concentrés (kg/EMP)	113	149	164	119	176	226	99	92	105
Conso. de l'exploitation (MJ/ha SAU)	7 948	9 738	10 847	11 742	12 995	6 659	4 224	6 014	8 664
Conso. atelier herbivores (OV+BV) (MJ/ha SFP)	9 165	10 991	11 993	7 017	12 315	13 461	4 403	6 301	9 093
Conso. atelier herbivores (OV+BV) (MJ/ 100 kgc)	3 222	4 833	6 695	3 616	6 838	12 279	4 081	6 229	8 914

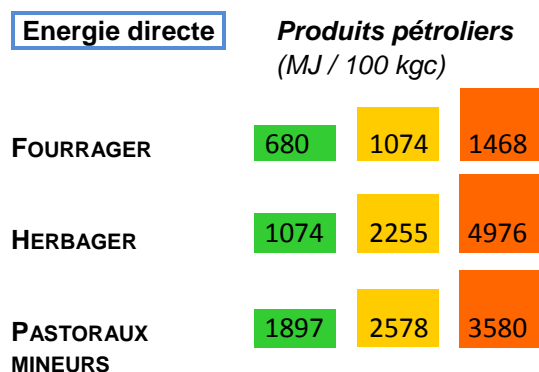
Consommation d'énergie* MJ / 100 kgc



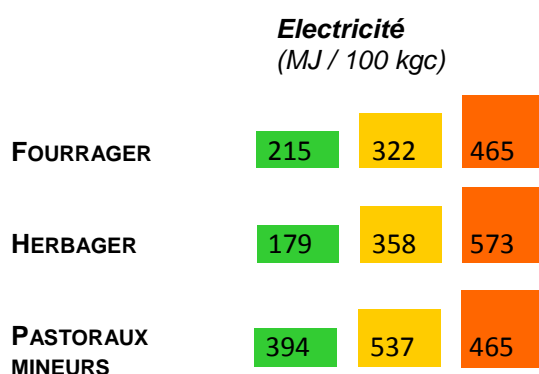
* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

Repères pour des consommations optimisées

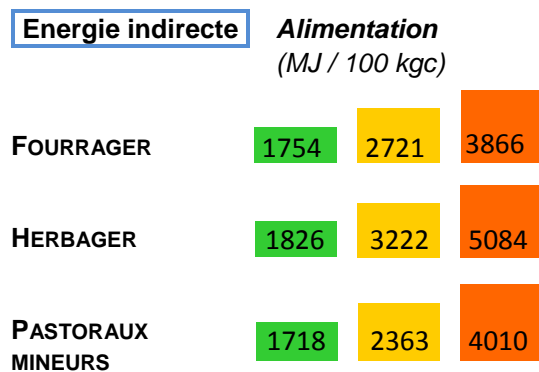


	Fourrager	Herbager	Pastoraux mineurs
Fioul utilisé (L / ha SAU)	51	54	35
Carburant (L / brebis)	5,2	7,5	8,3
Carburant (L / 100 kgc)	20	30	53

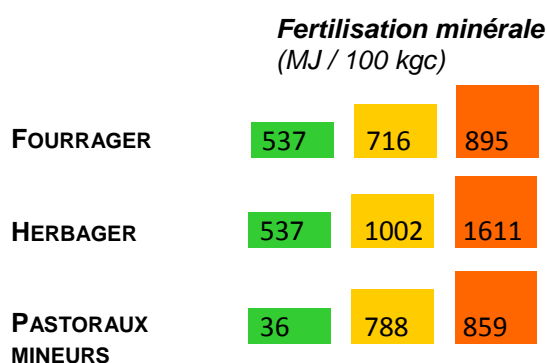


	Fourrager	Herbager	Pastoraux mineurs
kWh / Brebis	0,16	0,13	0,18
kWh / 100 kgc	0,56	0,53	1,19

La consommation de carburant de l'atelier ovin aux 100 kgc varie de 30 % entre les économes et la moyenne de chaque système.



	Fourrager	Herbager	Pastoraux mineurs
TMS fourrage / UGB	1,8	1,9	2,2
Kg concentrés / Kgc	4	5	6
% MJ concentrés prélevés / MJ concentrés totaux	29	31	9



		Fourrager	Herbager	Pastoraux mineurs
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	36	20	3
	P ₂ O ₅ / ha SAU	3	12	0
	N minéral / ha SH	27	15	1
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		42	18	15

Les exploitations économes sont caractérisées par une moindre consommation de concentrés au kg de carcasse produit. L'autoconsommation de concentrés produits sur l'exploitation peut permettre de diminuer le poids énergétique du poste alimentation.

Ovins viande diversifiés

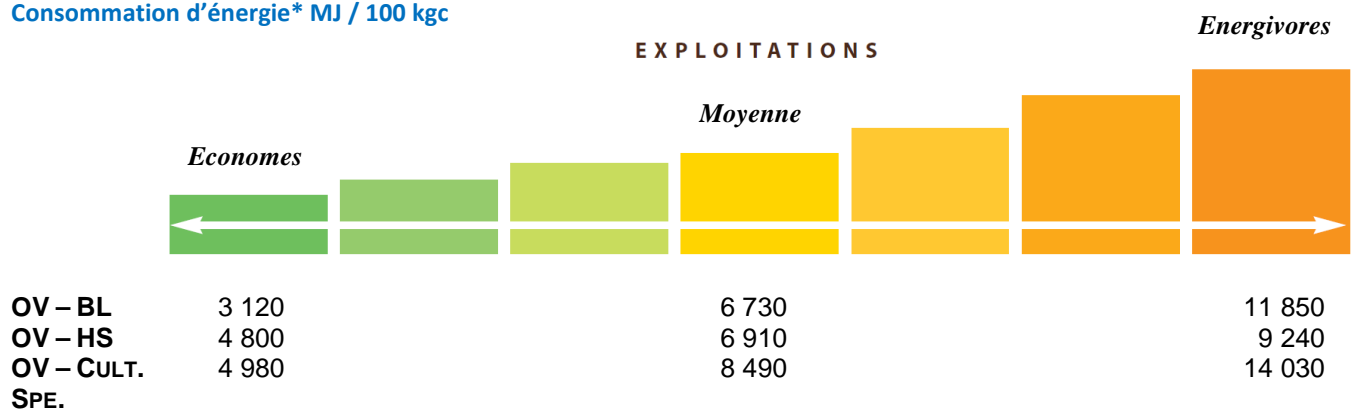
Les résultats des exploitations diversifiées sont présentés en fonction de la combinaison de productions : ovins viande et bovins lait, ovins viande et atelier Hors-Sol, ovins viande et cultures spéciales ou pérennes.

Les exploitations les plus économes en énergie nécessitent environ 30 à 50 % d'énergie en moins pour 100 kg de carcasse d'agneau produits.

Principales caractéristiques des exploitations enquêtées

	OV – BOVINS LAIT (BL)			OV – HORS SOL (HS)			OV – CULTURE SPECIALE OU PERENNE (CULT. SPE.)		
	Economes	Moyenne	Energivores	Economes	Moyenne	Energivores	Econome	Moyenne	Energivores
Nbre d'enregistrements	6	23	7	7	28	7	5	21	5
SAU (ha)	128	133	154	84	94	107	74	75	80
SFP (ha)	107	92	88	64	59	66	38	45	47
Grandes cultures (ha)	21	41	66	20	34	37	21	13	13
Cultures autoconsommées (ha)	6	7	8	6	11	17	9	6	7
Cultures fourragères (ha)	10	12	14	0,5	1	0,5	4	0,9	0
Cultures spéciales ou pérennes (ha)							15	17	20
Nombre de brebis (EMP)	411	313	313	501	465	500	395	328	292
Charg. (UGB/ha SFP)	1,7	1,6	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	0,9	0,8
UGB totaux	173	138	130	78	80	90	71	57	45
UGB bovins lait	100	81	70						
Productivité numérique	133	126	112	116	120	113	104	89	79
Poids moyen des agneaux vendus (kgc/EMP)	19,06	18,52	17,41	18,93	18,05	17,24	16,79	15,72	14,74
Concentrés (kg/EMP)	83	156	182	172	211	202	141	132	189
Conso. de l'exploitation (MJ/ha SAU)	15 466	17 649	19 941	49 547	36 265	22 124	9 845	9 093	10 597
Conso. atelier OV (MJ/ha SFP)	17 041	21 659	25 346	10 776	15 501	16 575	9 272	9 487	12 602
Conso. atelier OV (MJ/ 100 kgc)	3 115	6 730	11 850	4 797	6 909	9 236	4 976	8 485	14 034

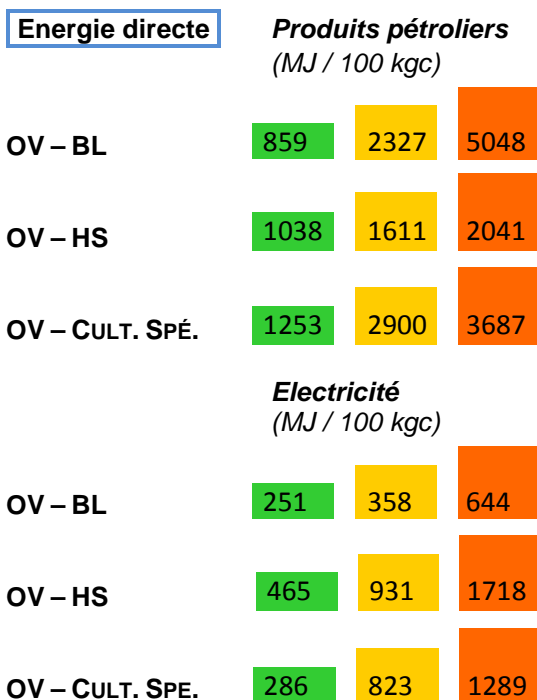
Consommation d'énergie* MJ / 100 kgc



* hors énergie primaire totale bâtiment et matériels

Consommation par poste

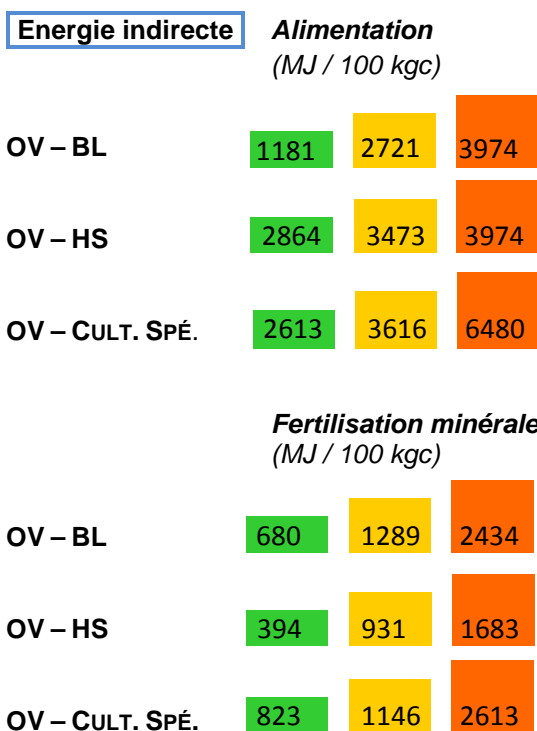
Repères pour des consommations optimisées



	OV – BL	OV – HS	OV – Cult. Spé.
Fioul utilisé (L / ha SAU)	39	11	13
Carburant (L / brebis)	6,2	6,3	5,8
Carburant (L / 100 kgc)	25	29	35

	OV – BL	OV – HS	OV – Cult. Spé.
kWh / Brebis	0,41	0,68	0,39
kWh / 100 kgc	0,65	1,35	0,84

La consommation de carburant de l'atelier ovin aux 100 kgc varie de 36 à 65 % entre les économes et la moyenne selon le système. La consommation électrique pèse plus lourd dans les systèmes possédant un atelier Hors-Sol.



	OV – BL	OV – HS	OV – Cult. Spé.
TMS fourrage / UGB	2,2	2,1	1,5
Kg concentrés / Kgc	3	8	8
% MJ concentrés prélevés / MJ concentrés totaux	16	3	45

		OV – BL	OV – HS	OV – Cult. Spé.
Engrais minéral	N minéral / ha SAU	50	34	66
	P ₂ O ₅ / ha SAU	8	11	22
	N minéral / ha SH	41	23	30
Bilan Minéraux N / ha SAU (solde entrées/sorties hors fixation par légumineuses)		60	160	23

Les exploitations économes sont caractérisées par une moindre consommation de concentrés au kg de carcasse produit.

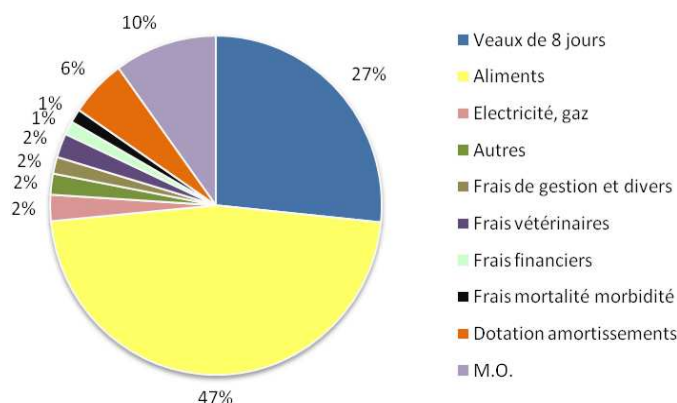
7 Les consommations d'énergie directe en bâtiment en veaux de boucherie

7.1 Part de l'énergie directe dans le coût de production d'un veau de boucherie

Seules les énergies directes consommées au niveau du bâtiment veau, à savoir l'électricité, le gaz ou le fioul acheté par l'éleveur, sont prises en compte.

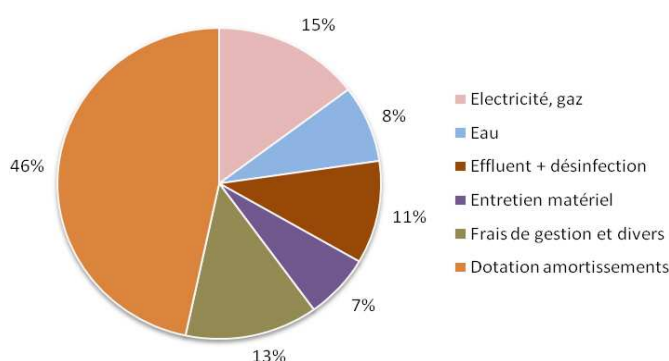
En production de veau de boucherie, l'énergie directe en bâtiment représente moins de 3 % du coût de production d'un veau « standard » Prim'holstein de 130 kg de poids de carcasse élevé pendant 23 semaines.

Figure 9 : Part de l'énergie dans le coût de production d'un veau « standard » en 2009



Néanmoins, pour un éleveur intégré qui n'achète ni le veau de 8 jours, ni l'aliment, le coût de l'énergie représente le premier poste de dépense après l'amortissement du bâtiment soit près de 15 % de ses charges d'exploitation.

Figure 10 : Part de l'énergie au niveau des charges d'exploitation d'un éleveur intégré



7.2 Repères de consommation d'énergie en bâtiment

Les résultats présentés ont été obtenus à partir des relevés effectués en 2006 dans une trentaine d'élevages du réseau de référence. Ces élevages, situés en Bretagne, sont représentatifs des modes de conduites alimentaires observés au niveau national.

La consommation d'énergie directe d'un veau de boucherie produit en 22-23 semaines s'élève en moyenne à 152 kWh. Elle concerne essentiellement le gaz pour la production d'eau chaude et l'électricité pour la ventilation du bâtiment.

Figure 11 : Répartition des différents postes de consommation d'énergie directe pour produire un veau de boucherie (Source : ADEME étude URE 2007)

La production d'eau chaude représente 71 % de la consommation globale d'énergie. En France, on estime que 80 % des élevages de veau de boucherie utilisent le gaz propane pour chauffer l'eau. La nature de l'énergie (gaz propane, électricité ou fioul) ne semble pas être un critère déterminant de la consommation énergétique par veau produit.

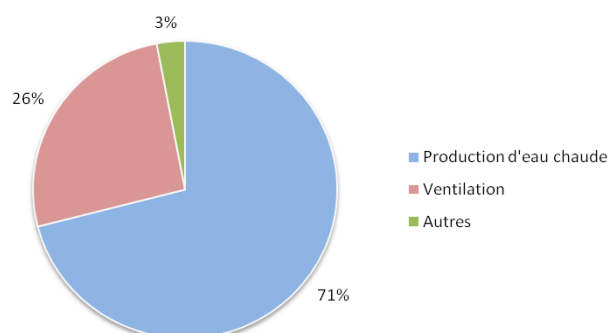


Tableau 11 : Consommations liées à la production d'eau chaude selon la source d'énergie utilisée (Source : ADEME étude URE 2007)

	Gaz	Fioul	Electricité
kWh / veau	110	113	102
Minimum	94	91	93
Maximum	125	147	112

Le fonctionnement du bâtiment regroupe l'éclairage, le matériel de préparation et de distribution du lait. Tout ces postes fonctionnent à l'électricité et représentent une consommation moyenne de 44 kWh / veau. La ventilation dynamique, système le plus répandu en veau de boucherie, compte pour près de 90 % de la consommation électrique totale.

Tableau 12 : Consommations électriques liées au fonctionnement du bâtiment (Source : ADEME étude URE 2007)

	Total fonctionnement	Dont ventilation
kWh / veau	44	39
Minimum	23	
Maximum	70	

Dans la plupart des cas, l'emploi du canon à air chaud fonctionnant au fioul permet, à moindre coût, de préchauffer les salles et d'assurer le confort thermique des veaux au démarrage (0,20 € par veau pour une durée d'utilisation moyenne de 8 jours par an et une consommation de 0,4 litre de fioul par veau).

7.3 Besoin théorique en eau chaude

Les besoins énergétiques de base sont les mêmes quels que soient les systèmes de production d'eau chaude envisagés. Ils représentent la quantité d'énergie nécessaire à la préparation de l'eau chaude avec un rendement de 100 %.

Afin de calculer les besoins énergétiques théoriques, nous prendrons les hypothèses suivantes :

- Température moyenne de l'eau froide : 11°C
- Température de distribution de l'aliment : 48°C
- Durée d'engraissement : 23 semaines (160 jours)
- Plan d'alimentation : 1 830 L d'eau
- Consommation de nettoyage : 10 % des besoins
- Pertes préparation (hors rendement de système de production d'eau chaude) : 5% des besoins
- 2 bandes de veaux par an
- Réchauffage de la poudre 330 kg : 8 % des besoins
- Capacité thermique massique de l'eau : 1,163 kWh/tonne

Besoins théoriques par veau produit = 98 kWh / veau

Besoins théoriques annuels pour un élevage de 200 places = 39 200 kWh

Ces besoins théoriques sont susceptibles de varier légèrement en fonction des différents plans d'alimentation et durées d'engraissement pratiqués.

8 Pistes d'économie d'énergie en exploitation herbivore

Les résultats présentés précédemment montrent que des économies sont possibles, quelque soit la filière, considérée les quatre principaux postes de consommation d'énergie. Les facteurs explicatifs des consommations d'énergie concernent quatre niveaux différents :

➤ Le niveau « structure »

Il recouvre les facteurs inhérents à la structure de l'exploitation et/ou en relation avec sa situation géographique : un parcellaire morcelé ou regroupé, la présence de pentes, des sols sableux ou argileux. Pour ce niveau, la marge de manœuvre est faible même s'il existe quelques pistes d'amélioration comme, par exemple, les échanges de parcelles à l'amiable qui permettent de regrouper le parcellaire.

➤ Le niveau « système »

Il concerne le système d'exploitation et les modes de conduite des ateliers : une production tout herbe, un système fourrager basé sur du maïs, une production biologique, un choix d'assolement, une conduite « simplifiée » des cultures (travail minimum du sol).

Les changements possibles sont souvent limités ou complexes à mettre en œuvre et nécessitent une remise en cause de l'éleveur. En effet, le système est souvent déterminé par le contexte régional, la structure de l'exploitation, les opportunités et les motivations de l'éleveur. Ces changements peuvent être plus ou moins importants : conversion à l'agriculture biologique, augmentation de la durée de pâturage, allongement de la durée de fermeture du silo, ...

➤ Le niveau « outil de production »

Il se rapporte aux facteurs liés aux gros équipements ou à l'organisation globale de l'exploitation : le tracteur, la distributrice, le type d'installation de traite, ... Des leviers d'actions existent mais ils sont relativement lourds à mettre en place ou nécessitent de forts investissements. Ces facteurs peuvent aider à la réflexion précédant un investissement.

➤ Le niveau « pratiques »

Il fait référence à des facteurs en lien avec les pratiques de l'éleveur comme la gestion des engrais de ferme, la complémentation en concentrés, ... Des leviers aisément réalisables ou de petits investissements peuvent aider à limiter les consommations d'énergie imputables à ces facteurs.

Le tableau 13 présente une liste non exhaustive de facteurs explicatifs des consommations d'énergie. Les actions envisageables poste par poste sont abordées à la suite.

Tableau 13 : Facteurs explicatifs des consommations d'énergie sur une exploitation herbivore pour les 4 niveaux.

Facteurs explicatifs des consommations d'énergie	Structure	Système	Outil de production	Pratiques
Le système d'exploitation				

Sur le poste ELECTRICITE				
Fréquence de ramassage du lait : augmentation de 10 Wh / kg de lait par 24 h de stockage				
Isolation et ventilation de la laiterie				
Isolation des conduites d'eau chaudes				
Fonctionnement du chauffe-eau : fonctionnement électrique plus économe				
Equipements adaptés à la taille de l'exploitation				
Temps de traite optimisé				
Présence d'un pré-refroidisseur de lait				
Présence d'un récupérateur de chaleur				
Gaspillages divers				

Sur le poste PRODUITS PETROLIERS				
Structure du parcellaire de l'exploitation				
Type de sols				
Présence de plantes sarclées plus consommatrices en passage de tracteurs				
Systèmes de déjections : lisier plus économe				
Durée de plein pâturage				
Tracteurs et outils adaptés a la taille de l'exploitation				
Organisation des bâtiments				
Type d'énergie utilisée par les équipements : appareils électriques plus économes				
Nombre de passages sur les parcelles				
Profondeur du labour				
Conduite du tracteur				
Entretien du tracteur et des outils				
Réglage du tracteur et des outils				
Fréquence et durée des tâches en bâtiment				

Sur le poste ALIMENTATION				
Niveau d'autonomie alimentaire				
Choix du système fourrager				
Valorisation des prairies : qualité du pâturage et des stocks d'herbe récoltée				
Part des mélanges graminées-légumineuses au niveau des prairies				
Quantité de concentrés distribuée				
Choix des concentrés : présence d'aliments déshydratés ou de tourteaux de soja dans la ration				
Quantité de fourrages achetés (pour compenser un déficit fourrager)				
Qualité des fourrages et distribution des fourrages				

Sur le poste FERTILISATION MINERALE				
Valorisation des effluents d'élevage				
Pilotage fin de la fertilisation minérale et organique				
Présence de légumineuses, protéagineux, plantes pièges à nitrates, choix des rotations				
Fractionnement des apports				
Adaptation des périodes d'épandage				

 : Consommations d'énergie significatives

Les pistes d'amélioration présentées par la suite sont regroupées par poste ; cependant, elles doivent être réfléchies en tenant compte de l'économie, du travail, de l'environnement et des choix et motivations de l'éleveur.

8.1 Les pistes pour réaliser des économies en électricité

8.1.1 Installation d'un pré refroidisseur de lait dans le bloc de traite

Filières concernées : Bovins lait, Ovins lait, Caprins

Objectif : Le tank est le principal poste énergivore au sein de l'installation de traite. L'installation d'un pré-refroidisseur de lait permet de réduire la consommation électrique du bloc traite jusqu'à 50 % en abaissant la température du lait avant son arrivée dans le tank.

Réalisation : Le pré-refroidisseur de lait (à plaques ou tubulaire) s'installe entre la pompe à lait et le tank (schéma 1)

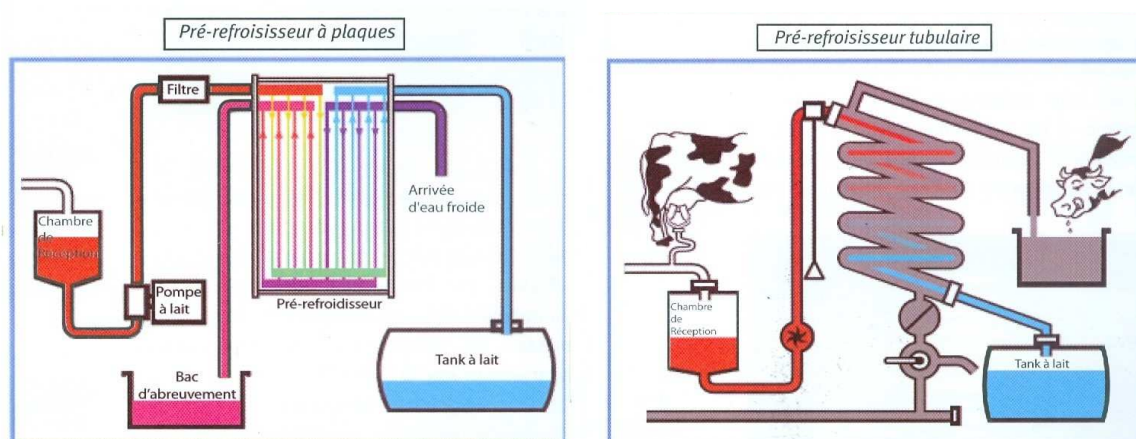


Schéma 1 : Fonctionnement des deux types de pré-refroidisseurs de lait : à plaques et tubulaires (Source : Frigélaït / Fr2e)

La circulation en sens inverse de l'eau va permettre, par transfert de calories du lait vers l'eau, un refroidissement du lait entre 18 et 23°C. L'eau tiède obtenue (entre 15 et 18°C) peut être réutilisée pour l'abreuvement des animaux ou le lavage des quais de la salle de traite.

Ce système présente aussi l'avantage de diminuer l'usure du tank et une meilleure conservation du lait en cas de panne du tank.



Faisabilité technique : L'installation d'un pré-refroidisseur demande un approvisionnement en eau suffisant puisqu'il faut compter 1,5 à 2 L d'eau / L de lait à refroidir ; soit une génération d'environ 50 à 60 L d'eau / VL / jour (tableau 14).

Tableau 14 : Quantité d'eau nécessaire selon le nombre de vaches, pour le fonctionnement d'un pré-refroidisseur de lait

Nombre de vaches laitières	50	60	70	80	90	100
Quantité d'eau (L / jour)	2 500	3 000	3 500	4 000	4 500	5 000

Le tableau 15 propose un comparatif entre les deux types de pré-refroidisseurs de lait.

Tableau 15 : Comparaison de deux types de pré refroidisseurs

		
Modèle de pré-refroidisseur	Tubulaire	A plaques
Encombrement	Important Au-delà de 12 à 16 postes, prévoir 2 équipements en parallèle	Faible (modulable selon le nombre de postes)
Perte de charges	Faible	Forte (incidence sur la pompe à lait)
Précautions	Bon réglage du débit d'eau	Bon réglage du débit d'eau Risque d'encrassement
Consommation d'eau	1,5 à 2 L / L de lait à refroidir	1,5 à 2 L / L de lait à refroidir

Coût : 3 000 à 4 000 € HT pour une salle de traite inférieure à 12 postes (soit l'installation d'un seul pré-refroidisseur)

Gains énergétique et économique : Les gains présentés dans le tableau 14 ont été calculés à partir d'une consommation en heure pleine à 0,08 € / kWh et d'une consommation du tank de 22 Wh / L de lait.

Tableau 16 : Gain énergétique et économique possible suite à l'installation d'un pré-refroidisseur de lait, en fonction du niveau de production laitière de l'exploitation

Production laitière (L/an)	300 000	350 000	400 000	450 000	500 000
Retour sur investissement	11 à 15 ans	10 à 13 ans	9 à 12 ans	8 à 10 ans	7 à 9 ans
Gain énergétique (kWh/an)	3 300	3 850	4 400	4 850	5 500
Gain économique (€/an)	260	300	350	390	440

8.1.2 Installation d'un récupérateur de chaleur sur le tank à lait

Filières concernées : Bovins lait, Ovins lait, Caprins

Objectif : Préchauffer l'eau nécessaire au nettoyage de l'installation de traite et économiser jusqu'à 80 % d'énergie sur le chauffage de l'eau

Réalisation : Cette installation consiste à récupérer les calories extraites du lait lors de son refroidissement par le tank pour préchauffer l'eau de nettoyage de l'installation de traite. Pour cela, un échangeur de chaleur (tubulaire ou à plaques) est placé sur le circuit de fluide frigorigène du tank, entre le compresseur et le condenseur ventilé. La chaleur récupérée permet de préchauffer l'eau à environ 55°C. Celle-ci est stockée dans un ballon intermédiaire relié au chauffe-eau qui sert d'appoint (schéma 2).

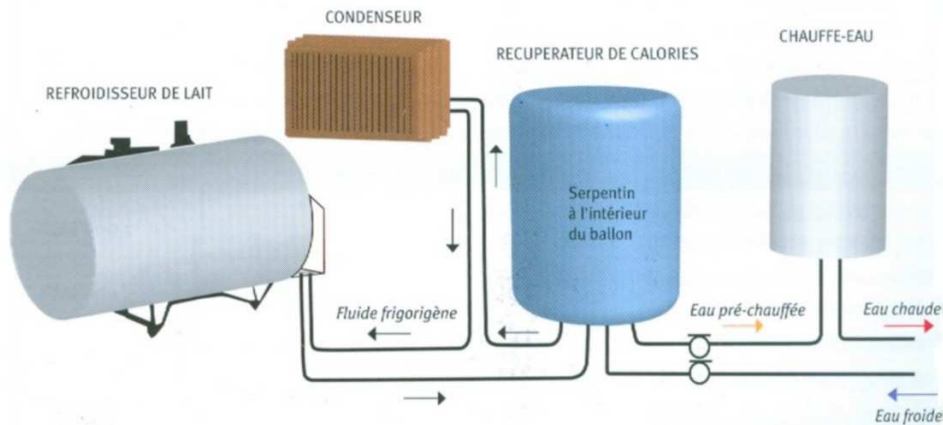


Schéma 2 : Fonctionnement du récupérateur de chaleur

Faisabilité technique :

L'installation d'un récupérateur de chaleur nécessite :

- Un raccordement en série
- un ballon intermédiaire (où est stockée l'eau) adapté au volume d'eau nécessaire pendant la traite et au moins égal à une fois la taille du chauffe-eau.
- de disposer d'une eau douce ne contenant pas d'impuretés afin de limiter l'encrassement de l'installation.
- l'accord de la laiterie, si celle-ci est prioritaire du tank à lait.

Le tableau 17 propose un comparatif entre les deux types de récupérateurs de chaleur.

Tableau 17 : Comparaison des deux types de récupérateur de chaleur



Modèle	A plaques	Tubulaire (serpentins)
Encombrement	Faible	Important
Chauffage d'appoint	Oui	Oui
Précautions	Risques d'entartrage	Entretien identique à un ballon d'eau chaude

Coût : Pour un volume de ballon de 200 à 300 L d'eau, prévoir 2 500 à 3 500 € HT + coûts d'entretien + visite d'entretien tous les 2 ans

Gains énergétique et économique : L'énergie nécessaire pour chauffer 300 L d'eau / jour de 15 à 65°C pendant un an est estimée à 9 240 kWh. Les gains énergétiques permis par un récupérateur de chaleur sont présentés dans le tableau 18.

Tableau 18 : Gains énergétique et économique possibles suite à l'installation d'un récupérateur de chaleur sur le tank à lait

Gain énergie réalisé	7 000 à 8 000 kWh
Gain économique	heures creuses : 350 à 400 €/an heures pleines : 560 à 640 €/an
Temps de retour sur investissement	Entre 7 et 10 ans

8.1.3 Installation d'un chauffe eau solaire

Filières concernées : Bovins lait, Ovins lait, Caprins et Veaux de boucherie

Objectif : Un chauffe-eau consomme en moyenne 17 Wh / L d'eau, l'installation d'un chauffe-eau solaire permet de réduire de 40 à 60 % la consommation d'énergie et d'avoir une production d'énergie renouvelable sur l'exploitation.

Réalisation : Le chauffe-eau solaire individuel est un équipement robuste et fiable, conçu et fabriqué pour tirer le meilleur parti du moindre rayon de soleil, partout sur le territoire national.

Il consiste à convertir le flux solaire en chaleur grâce à des panneaux thermiques installés sur la toiture. L'installation est composée :

- des capteurs solaires qui transfèrent la chaleur à l'eau sanitaire stockée dans le ballon d'eau chaude ;
- de la chaudière d'appoint qui, grâce à une résistance électrique, permet de porter l'eau à la température désirée si l'apport solaire ne couvre pas tous les besoins (schéma 3).

À noter qu'il existe des capteurs solaires sous vide particulièrement adaptés aux faibles ensoleillements et à une production d'eau chaude à température élevée. D'un coût plus élevé, leur rentabilité économique est du même ordre que les capteurs dits plans.

Faisabilité technique : La surface de capteurs à installer et l'autonomie solaire de l'exploitation dépendent de la zone géographique. La carte du schéma 4 permet de définir le potentiel solaire de l'exploitation et la surface de panneaux thermiques à installer selon la capacité du ballon. Néanmoins, il faut tenir compte des éventuelles zones d'ombres sur la toiture équipée.

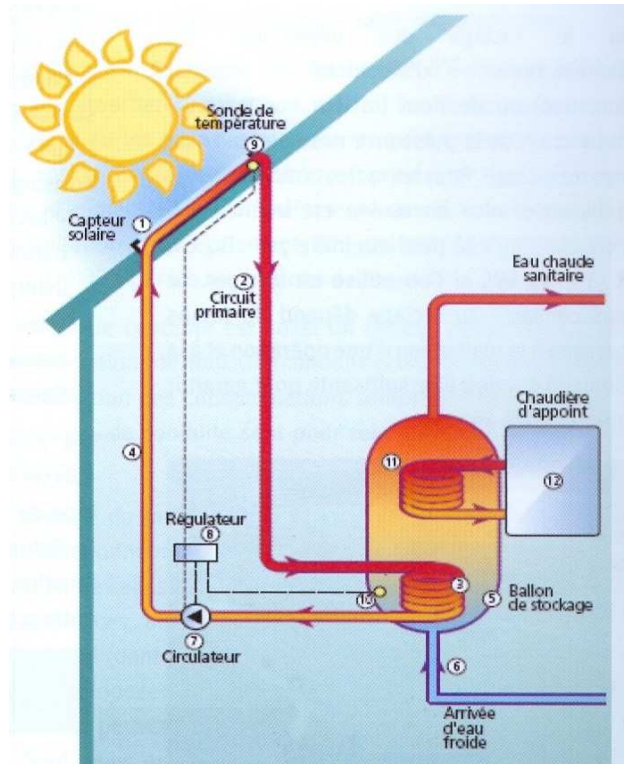


Schéma 3 : fonctionnement du chauffe-eau solaire (Source : ADEME)

	Surface de panneaux solaires pour un volume de ballon de			Autonomie solaire
	100 à 250 litres	250 à 400 litres	400 à 550 litres	
Zone 1	2 à 3 m ²	3 à 5,5 m ²	4 à 7 m ²	40 à 50 %
Zone 2		2,5 à 4,5 m ²	3,5 à 6,5 m ²	45 à 55 %
Zone 3	2 à 2,5 m ²	2 à 4 m ²	3 à 5,5 m ²	50 à 65 %
Zone 4		2 à 3,5 m ²	2,5 à 4,5 m ²	55 à 80 %

Source : ADEME.

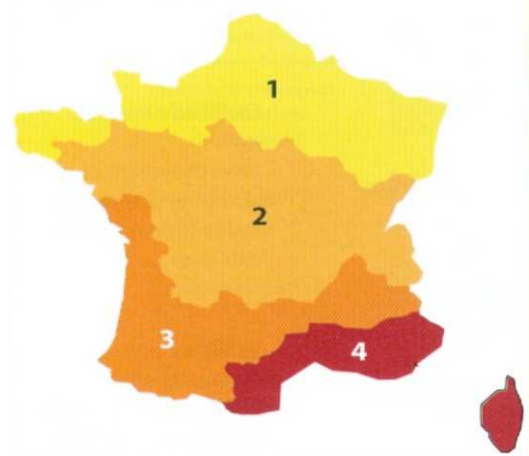


Schéma 4 : Délimitation des zones d'ensoleillement et surface de panneaux à installer pour alimenter un chauffe eau solaire

L'orientation la plus favorable pour les panneaux thermiques est plein Sud (voir Sud-Est ou Sud-Ouest). Lorsqu'ils sont installés sur un toit, il est préférable qu'ils suivent la pente. Ils sont en général inclinés de 4° par rapport à l'horizontal ; cependant, une inclinaison de plus ou moins 10° joue sur leur performance.

Attention : le surdimensionnement du ballon d'eau chaude peut présenter l'inconvénient d'engendrer une consommation d'appoint plus importante.

Coût : *Pour une exploitation laitière consommant 300 L d'eau par jour, située en zone 2, il faut compter entre 4 000 et 6 000 € HT (hors installation du chauffe eau). Le temps de retour sur investissement sans subvention est situé entre 15 et 25 ans.*

Le calcul se base sur une consommation du chauffe eau de 17 Wh / L d'eau.

Gains énergétique et économique :

Le gain énergétique réalisé est compris entre 3 300 et 5 000 kWh et le gain économique s'élève à 160-250 € / an pour un fonctionnement en heures creuses et 260-400 € / an pour un fonctionnement en heures pleines.

Coût : *Pour un élevage de 200 places de veaux de boucherie, avec une superficie de 45 m² de capteurs solaires posés au sol et un rendement de 75 % des capteurs et un ballon d'eau chaude de 2 500 L + un appoint au gaz de 1 200 L, l'investissement s'élève entre 31 000 et 36 000 € HT. Le temps de retour sur investissement, sans subvention est de 14 ans.*

Pour un élevage de 400 places, 90 m² de surface de capteurs solaires sont nécessaires et l'investissement passe alors de 51 000 à 56 000 €.

Gains énergétique et économique :

Le calcul des gains énergétiques et économiques a été réalisé sur la base de calcul suivante : veaux Prim'Holstein élevés 23 semaines, nécessitant 1830 L d'eau et 330 kg d'aliment avec 2 bandes de veaux par an. Le besoin théorique par veau produit est de 98 kWh.

Le prix moyen de l'électricité est fixé à 0,07 € / kWh (moyenne sur 24 h des heures pleines à 0,08 € / kWh et heures creuses à 0,05 € / kWh) d'où un prix énergie eau chaude par veau produit de 6,86 €.

Le gain énergétique réalisé s'élève à 57 kWh / veau produit, soit 22 800 kWh / an (2 x 200 veaux). Le gain économique s'élève à 3,99 € / veau produit, soit 1 600 € / an (2 x 200 veaux).

8.1.4 Optimiser le temps de traite

Filières concernées : Bovins lait, Ovins lait, Caprins

Objectif : Réduire le temps d'utilisation de la pompe à vide en réduisant le temps de traite

Réalisation : La vitesse de traite peut avoir une incidence sur les consommations d'électricité. Ainsi, selon le choix d'équipements de traite, le volume de réserve de vide et donc la puissance de la pompe à vide peuvent varier pour un même effectif de vaches (tableau 19).

Tableau 19 : Réserve de vide et puissance de la pompe à vide d'une installation de traite

Nombre de postes de traite	Volume de réserve de vide (litres)	Puissance de la pompe à vide (kW)
6 à 10	900	2,2
10 à 14	1 200	3
12 à 16	1 600	4
16 à 24	2 200 à 3 000	5,5 à 7,5

Tableau 20 : Consommation d'électricité calculée en fonction de la puissance de la pompe à vide pour différents temps de traite (source : CROCIT Bretagne)

Nb de VL	Traite classique en 1h / 1h15			Traite rapide en 45 min				Traite longue en 1h30 / 2h			
	Nbre de postes	Puiss. Pompe à vide (kW)	Cons. Elect. (kWh/an /VL)	Nbre de postes	Puiss. Pompe à vide (kW)	Cons. Elect. (kWh/an/ VL)	Ecart /traite classique (en %)	Nbre de postes	Puiss. Pompe à vide (kW)	Cons. Elect. (kWh/a n/VL)	Ecart /traite classique (en %)
45	10	3	61	12	4	65	107	6	2,2	62	103
55	12	4	66	16	5,5	73	110	8	2,2	51	84
85	20	5,5	59	24	7,5	64	109	10	3	58	95
110	24	7,5	75	28	7,5	50	67	12	4	60	98
140	32	7,5	59	36	7,5	39	67	20	5,5	65	106

Le tableau 20 indique qu'une durée de fonctionnement réduite ne compense pas la puissance supérieure de la pompe. Des économies d'énergie sont néanmoins possibles en utilisant une pompe correctement adaptée.

Faisabilité technique :

Il faut à l'achat, veiller à ne pas choisir une réserve de vide trop importante.

Par la suite, il est possible de réduire la réserve de vide en réduisant la vitesse de rotation des vaches en salle de traite et de changer la pompe à vide ; à condition de disposer d'une réserve de vide suffisante pour le lavage.

Par ailleurs, favoriser le déplacement des animaux à l'intérieur de la salle de traite permet de réduire le temps de traite et donc le temps de fonctionnement de la pompe à vide.

Gain énergétique et économique :

L'optimisation du temps de traite couplée à un équipement (pompe à vide) adapté à la taille du troupeau laitier permet un gain énergétique de 825 kWh et un gain économique de 50 à 70 € / an.

Ainsi, pour un troupeau de 55 vaches laitières et une salle de traite comptant 12 postes pour une traite réalisée en 1h / 1h15, le passage en 8 postes pour une traite d'une durée de 1h30 / 2h nécessite le passage d'une pompe de 2,2 à 4 kW.

8.1.5 Optimiser l'isolation et la ventilation de la laiterie

Filières concernées : Bovins lait, Ovins lait, Caprins

Objectif : Les consommations d'énergie du tank à lait sont directement liées à la température ambiante et à la dimension de la laiterie, à la qualité de la ventilation et au positionnement du tank. Une bonne maîtrise des ses différents points est nécessaire pour optimiser les consommations d'énergie du tank à lait.

Réalisation : La consommation en électricité du tank à lait est directement liée à la température ambiante du local. Une diminution de 5°C de la température de la laiterie permet une économie d'énergie de 18 %. Par conséquent, il est important de bien isoler le local et de ventiler correctement le condenseur à lait. Le meilleur rendement du groupe froid est observé quand la température ambiante est de 10°C.

Faisabilité technique

Si le tank est situé à l'intérieur de la laiterie, il faut disposer d'une entrée d'air basse d'au moins 0,85 m² et d'une sortie d'air au moins égale à la surface du condenseur du groupe frigorifique, comme le présente le schéma 5.

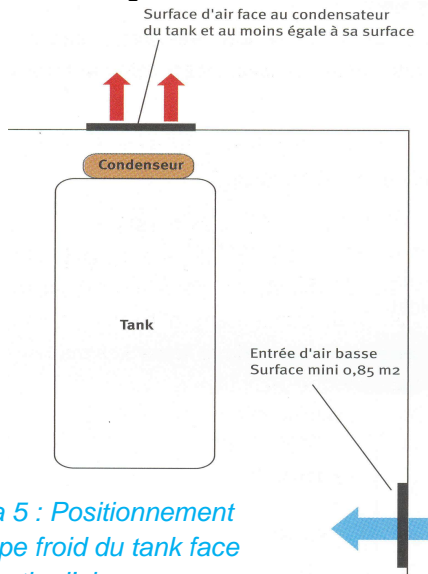


Schéma 5 : Positionnement du groupe froid du tank face à une sortie d'air

Photo 1 : Partie arrière du tank située à l'extérieur de la laiterie



Les aménagements suivants sont également envisageables :

- Installer le groupe frigorifique à l'extérieur, à une distance maximale de 10 m du tank et sous un abri ventilé ;
- Installer la partie arrière du tank avec le groupe frigorifique à l'extérieur sur une dalle en béton et sous abri clos et bien ventilé. La partie avant du tank reste à l'intérieur de la laiterie. La paroi de séparation peut être réalisée avec des panneaux à base de tôle d'acier et d'isolant ou avec une cloison en bois doublée de lambris en PVC côté laiterie. La découpe devra épouser la forme du tank (photo1).

Un entretien régulier du tank est primordial, en dépoussiérant régulièrement les ailettes du radiateur de refroidissement.

En été, lors de fortes chaleurs, il est important d'apporter plus de ventilation en ouvrant les fenêtres et/ou portes.

Gains énergétique et économique :

Le calcul est basé sur une consommation du tank de 22 Wh / L de lait. Le gain est calculé sur une réduction de 5°C de la température ambiante dans le local de stockage du lait et donc une économie de 18 % sur la consommation en électricité du tank. Les résultats sont présentés dans le tableau 21.

Tableau 21 : Gains énergétique et économique possible en optimisant l'isolation et la ventilation de la laiterie (baisse de 5°C de la température ambiante)

Production laitière (L/an)	300 000	350 000	400 000	450 000	500 000
Gain énergétique (kWh/an)	1 100	1 300	1 500	1 700	1 900
Gain économique (€/an)	80	100	120	135	150

8.1.6 Optimiser l'entretien du tank à lait

Filières concernées : Bovins lait, Ovins lait, Caprins

Objectif : Réduire les consommations d'électricité du tank en réalisant un bon entretien.

Réalisation : Le tank à lait est un poste énergivore mais indispensable pour le refroidissement du lait. Son entretien est primordial pour un fonctionnement optimal et donc une économie d'énergie.

Faisabilité technique :

L'entretien du groupe froid consiste à :

- Nettoyer une fois par mois avec une brosse non métallique, le tank et le groupe frigorifique pour une meilleure performance ;
- Vérifier régulièrement que le condenseur est dégagé et le nettoyer.

Gains énergétique et économique :

Le calcul des gains énergétiques et économiques se base sur une consommation du tank de 22 Wh / L de lait. L'économie attendue sur la consommation électrique du tank est de 5 à 10 (du simple au double donc). Nous nous baserons sur 5 % d'économie ; pour une économie de 10 % les résultats obtenus sont à multiplier par 2.

Les tableaux 22 et 23 présentent les résultats respectivement pour des vaches laitières et des chèvres laitières.

Tableau 22 : Gains énergétique et économique attendus du fait de l'optimisation de l'entretien du tank à lait, dans une exploitation de vaches laitières, en fonction du niveau d'étable

Production laitière (L/an)	300 000	350 000	400 000	450 000	500 000
Gain énergétique (kWh/an)	330	380	440	490	550
Gain économique (€/an)	25	30	35	40	44

Tableau 23 : Gains énergétique et économique attendus du fait de l'optimisation de l'entretien du tank à lait, en élevages caprins

Production laitière (L/an)	Livreaux diversifiés			Livreaux spécialisés		
	< 150 000	150 à 250 000	> 250 000	< 150 000	150 à 250 000	> 250 000
Gain énergétique (kWh/1 000L)	3,5	2,5	2	3,1	3	2,4
Gain économique (€/1 000 L)	0,28	0,2	0,16	0,25	0,24	0,19

Les données ont été obtenues en estimant une répartition des consommations en électricité équivalentes au bovins laitiers (tank = 44 % des consommations d'électricité) et une consommation du tank identique à celle observée en bovins laitiers (22 Wh / L de lait)

8.1.7 Chauffer l'eau de buvée par une chaudière à biomasse

Filières concernées : Veaux de boucherie

Objectif : Réduire les consommations d'énergie dues au chauffage de l'eau pour l'alimentation des veaux de boucherie par l'installation d'une chaudière à bois.

Réalisation : Le bois énergie connaît un regain d'intérêt en raison de ses nombreux atouts : énergie renouvelable abondante, énergie propre et neutre à l'égard de l'effet de serre.

En pratique, les plaquettes sèches ou les pellets (granulés de sciures) de bois sont les seules formes adaptées à la production d'eau chaude dans les élevages de veaux pour laquelle les volumes de combustible et les puissances de chaudière sont faibles.

Les systèmes de stockage et de convoyage et les générateurs sont adaptés à chacune des formes de combustible.

Faisabilité technique :

Pour un atelier de 200 places il faut prévoir 13,5 T de plaquettes ou 9,1 T de granulés par an et donc vérifier la disponibilité de l'approvisionnement auprès des fournisseurs. Le rendement de production est de 85 % et le rendement de stockage s'élève à 97,5 %

Le génie civil (accès des livraisons, taille du silo, accès à l'extracteur du silo) représente la majorité de l'investissement et doit être bien conçu.

L'installation doit être adaptée au besoin et comprend :

- une chaudière de 40 kW ;
- un silo de 30 m³ ;
- l'alimentation automatique ;
- un ballon d'accumulation de 1 500 litres ;
- les raccordements électriques et hydrauliques ;
- le conduit de fumée.

Une énergie de secours (résistance électrique dans le ballon) est également à prévoir.

Coût : Il faut compter entre 35 000 et 40 000 € HT pour une élevage de 200 places avec un ballon de 2 500 L.

Gains énergétique et économique :

Les calculs sont basés sur les hypothèses suivantes : veaux Prim'Holstein élevés 23 semaines nécessitant 1 830 L d'eau et 330 kg d'aliment, avec 2 bandes de veaux par an. Le besoin théorique par veau produit est de 98 kWh.

Le prix moyen de l'électricité est de 0,07 € / kWh (moyenne sur 24 h des heures pleines à 0,08 € / kWh et heures creuses à 0,05 € / kWh). Le prix de l'énergie pour l'eau chaude par veau produit est ainsi de 6,86 €. Les résultats sont présentés dans le tableau 24.

Tableau 24 : Gains énergétique et économique attendus suite à l'installation d'une chaudière à biomasse dans un atelier « veaux de boucherie »

		Par veau produit	Par an (2 x 200 veaux)
Gain énergie réalisé	Plaquettes	64 kWh	25 600 kWh
	Granulés	22 kWh	8 850 kWh
Gain économique	Plaquettes	4,49 €	1 790 €
	Granulés	1,55 €	620 €
Retour sur investissement		15 ans	

8.1.8 Chauffer l'eau de buvée par l'installation d'une pompe à chaleur

Filières concernées : Veaux de boucherie

Objectif : Réduire les consommations d'énergie dues au chauffage de l'eau pour l'alimentation des veaux de boucherie par l'installation d'une pompe à chaleur.

Réalisation : L'aérothermie est un procédé qui utilise le principe de la pompe à chaleur (PAC) connu depuis de nombreuses années. La chaleur est absorbée en milieu extérieur, par l'évaporateur dans lequel un fluide frigorigène se vaporise à basse température. Les vapeurs sont aspirées et comprimées par un compresseur puis refoulées par un moteur électrique vers un condenseur où elles cèdent leur chaleur en repassant à l'état liquide (schéma 6).

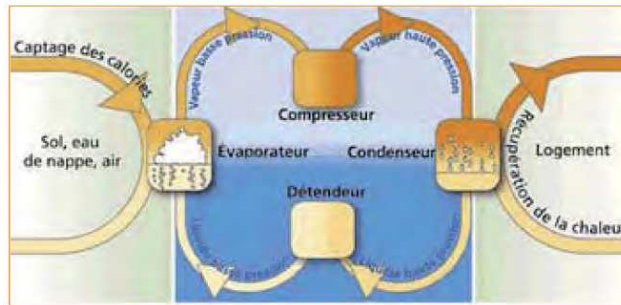


Schéma 6 : Schéma de principe de la pompe à chaleur. (Source : ADEME)

Une pompe à chaleur air/eau assure le préchauffage de l'eau à 60°C dans un réservoir de 1 500 litres équipé d'un échangeur tubulaire (tank à lait). Le chauffage complémentaire d'appoint est réalisé dans 2 ballons à accumulation électrique de 1 500 litres branchés en série avec celui de la pompe à chaleur. Cet appoint est réalisé en heures creuses pour les buvées du lendemain. L'aérothermie nécessite un appoint pour obtenir une température de 75°C, appoint qui peut être réalisé avec des résistances électriques en heures creuses, un réservoir à chauffage direct ou une chaudière d'appoint (fioul ou gaz).

Faisabilité technique :

Les installations à prévoir sont les suivantes :

- une pompe à chaleur air/eau haute température, puissance calorifique 18 kW pour 0°C extérieur ;
- un préparateur d'eau chaude inox de 1 500 litres avec échangeur tubulaire ;
- les raccordements électriques et hydrauliques ;
- deux ballons électriques inox de 1 500 litres pour l'appoint.

Le préchauffage de l'eau à 60°C permet de couvrir 75 % des besoins de chauffage de l'eau de buvée.

Le rendement de stockage est de 95 %.

Coût : Il est compris entre 25 000 et 30 000 € HT pour un atelier de 200 places. Pour une exploitation de 400 places, le coût double mais les indicateurs de gain / veau produit et de retour sur investissement restent les mêmes.

Gains énergétique et économique :

Les calculs sont basés sur les hypothèses suivantes : veaux Prim'Holstein élevés 23 semaines nécessitant 1 830 L d'eau et 330 kg d'aliment, avec 2 bandes de veaux par an. Le besoin théorique par veau produit est de 98 kWh.

Le prix moyen de l'électricité est de 0,07 € / kWh (moyenne sur 24 h des heures pleines à 0,08 € / kWh et heures creuses à 0,05 €/kWh). Le prix de l'énergie pour l'eau chaude par veau produit est ainsi de 6,86 €. Les résultats sont présentés dans le tableau 25.

Tableau 25 : Gains énergétique et économique attendus suite à l'installation d'une pompe à chaleur dans un atelier « veaux de boucherie »

	Par veau produit	Par an (2 x 200 veaux)
Gain énergie réalisé	36 kWh	14 600 kWh
Gain économique	2,59 €	1 030€
Retour sur investissement	17 ans	

8.1.9 Comparaison des systèmes de production d'eau chaude

Filières concernées : Veaux de boucherie

Objectif : La production d'eau chaude représente 73 % de la consommation globale d'énergie directe en élevage de veaux de boucherie et montre beaucoup de disparité d'un élevage à l'autre en fonction des conditions de tarifications de l'énergie et des performances des matériels utilisés. Différentes solutions pour réduire les coûts énergétiques existent, selon les énergies utilisées.

Réalisation :

- Chaudière à gaz ou fioul

La production d'eau chaude est assurée par une chaudière au sol associée à un préparateur d'eau chaude de 1 500 litres par l'intermédiaire d'un échangeur. L'échangeur à plaques est soit intégré au ballon tampon en inox soit extérieur.

Le rendement de production est de 90 % et le rendement de stockage de 97,5 %. La durée de vie moyenne des matériels est de 15 ans.

- Réservoir de stockage à chauffage direct

La production d'eau chaude est assurée directement dans un réservoir en inox de 1 250 litres, à pression atmosphérique, équipé d'un brûleur au gaz ou au fioul. La capacité du réservoir doit permettre de stocker l'eau chaude nécessaire à une buvée. La puissance du générateur assure le chauffage de l'eau en 2 heures (soit 65 kW).

Le rendement de production est de 85 % environ et le rendement de stockage très dépendant de l'isolation du réservoir qui peut être nulle.

- Générateur d'eau chaude sous pression

La production d'eau chaude est assurée dans un réservoir en inox de 1 200 litres sous pression (pression de réseau) équipé d'un brûleur à gaz de 69 kW. Une horloge assure la mise en température 2 heures avant la buvée.

Le rendement de production est de 98,5 % et le rendement de stockage de 99 % lorsqu'il y a une optimisation du circuit de fumées.

- Ballon électrique à accumulation

La production d'eau chaude est assurée par 2 ballons électriques en inox à accumulation de 1 500 litres chacun, installés en série (il est toujours préférable de disposer de deux ballons en cas de défaillance de l'un des deux). La puissance électrique de chaque chauffe-eau est de 18 kW. Ils fonctionnent uniquement en heures creuses (pendant 8 heures la nuit). La température de stockage est de 75°C.

Le rendement de production est de 100 % et le rendement de stockage de 95% (5 % de pertes dues au stockage sur la journée pour bénéficier du tarif heures creuses).

Coût, Gains énergétique et économique :

Les coûts et les gains énergétique et économique liés aux différents systèmes de production d'eau chaude sont présentés dans le tableau 24.

Les calculs sont basés sur les hypothèses suivantes pour un atelier de 200 places avec 2 lots par an :

Veaux Prim'Holstein élevés 23 semaines nécessitant 1 830 L d'eau et 330 kg d'aliment, avec 2 bandes de veaux par an. Le besoin théorique par veau produit est de 98 kWh

Le prix moyen de l'électricité est de 0,07 € / kWh (moyenne sur 24 h des heures pleines à 0,08 € / kWh et heures creuses à 0,05 € / kWh). Le prix de l'énergie théorique de l'eau chaude par veau produit est donc de 6,86 €.

Tableau 26 : Comparaison des différents systèmes de production d'eau chaude (coûts et gains énergétique et économique attendus)

Système de production d'eau chaude	Coût de l'installation	Type d'énergie utilisé	Coût / veau produit (€)	Gain énergétique (kWh par an)	Gain économique (€ par an)
Chaudière à gaz	12 000 à 14 000	Fioul	6,14	4 100	290
		GPL	6,23	3 500	250
Réservoir de stockage à chauffage direct	10 000 à 12 000	Fioul	6,44	2 400	170
		GPL	6,53	1 800	130
Générateur d'eau chaude sous pression	12 000 à 14 000	GPL	5,61	7 100	500
Ballon électrique à accumulation	12 000 à 14 000	Electricité	6,60	140	10
Chaudière à bois	35 000 à 40 000	Plaquettes	2,37	25 700	1 800
		Granulés	5,31	8 800	620
Capteurs solaires	31 000 à 36 000	Energie solaire	2,87	22 800	1 600
Pompe à chaleur	25 000 à 30 000	Aérothermie	4,27	14 200	1 000

Les coûts d'eau chaude présentés dans le tableau 26 tiennent compte uniquement des coûts de l'énergie hors amortissement et frais de maintenance. Ils ne prennent pas en compte les aides éventuelles liées aux énergies renouvelables. Les valeurs indiquées correspondent à des installations neuves et bien entretenues, Elles peuvent varier notablement en fonction des coûts réels d'achat des énergies. Des économies d'échelles peuvent être réalisées pour des installations plus importantes.

8.1.10 Optimiser le rendement de l'eau chaude

Filières concernées : Veaux de boucherie

Objectif : La production d'eau chaude représente près de 75 % des consommations d'énergie en bâtiment veau de boucherie, les actions à conduire pour réduire la facture énergétique devront en priorité être orientée vers ce poste.

Stockage de l'eau chaude :

L'isolation du stockage d'eau chaude doit être d'autant plus soignée que la température de stockage est élevée et que la durée de stockage en température s'allonge. A titre indicatif, un couvercle de tank à lait non isolé représente une perte nette de l'ordre de 200 € HT / an de fioul pour un atelier de 200 places. L'isolant utilisé doit être compatible avec l'ambiance parfois humide environnante. Par exemple, une laine minérale imbibée d'eau n'a aucun effet.

Action : Isoler toutes les parois des stockages par des mousses de PVC de 30 mm minimum d'épaisseur.

Rendement des générateurs :

Le rendement nominal d'un générateur à combustion est de l'ordre de 90 %. Il peut se dégrader fortement si le brûleur est déréglé ou encrassé. Une mauvaise combustion engendre très rapidement un encrassement de l'échangeur. Une chute de rendement du générateur de 10 % représente une perte nette estimée à 250 € HT / an de fioul pour un atelier de 200 places.

Action : Contrôler une fois par an la combustion du générateur (mesure de la température et du taux de CO₂ des fumées)

Transfert de l'eau chaude :

Toutes les canalisations d'eau chaude doivent être calorifugées. Par exemple, les pertes d'énergie dans une tuyauterie cuivre ou inox maintenue à 70°C pendant 4 heures par jour sont de l'ordre de 1 200 kWh par an pour 10 mètres de tuyauterie de diamètre 40 mm et de 600 kWh par an pour un tuyau de diamètre de 18 mm.

Action : Calorifuger toutes les tuyauteries haute température par des gaines de mousse PVC de 19 mm d'épaisseur.

8.2 – Les pistes pour réaliser des économies de produits pétroliers

8.2.1 Connaître les facteurs liant la consommation de carburant au système fourrager

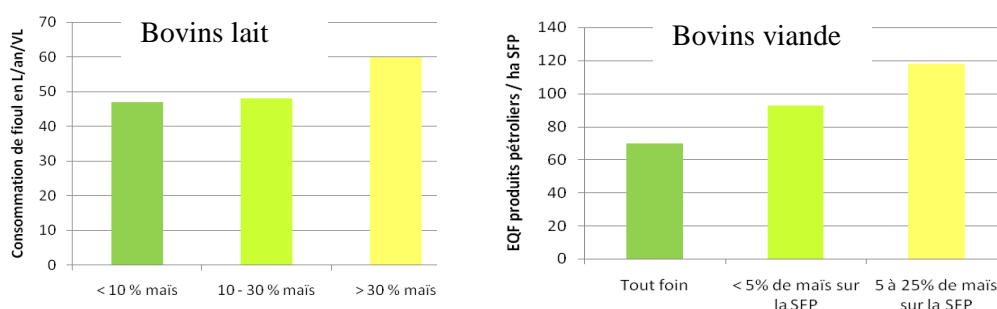
Filières concernées : Bovins lait et Bovins viande

Objectif : Connaître les écarts de consommations entre les différents systèmes fourragers

Réalisation : La culture des surfaces fourragères utilise un peu plus de 50 % du carburant total consommé par l'atelier laitier (Enquêtes EA lait 2008, Réseaux d'élevage).

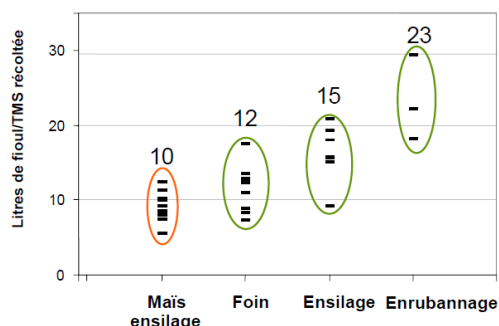
Plus la part de maïs fourrager est importante, plus la consommation de carburant augmente par hectare de SFP (Figure 12).

Figure 12 : Comparaison des consommations de fioul en fonction du système fourrager, en bovins lait et bovins viande



Les consommations à la tonne de fourrage récolté varient du simple au double selon le type de récolte (sec ou humide), les rendements des parcelles, les distances par rapport au siège de l'exploitation, la taille des remorques, les puissances, les débits de chantier... (figure 13).

Figure 13 : Consommation de fioul par tonne de fourrage récoltée selon le type de fourrage



Faisabilité technique :

- Alimentation du troupeau :
 - o Optimiser le pâturage des surfaces en herbe ;
 - o Organiser les stocks de fourrages sur des parcelles à bon rendement afin d'optimiser la consommation par ha de SFP.
- Parcellaire :
 - o Regroupement des parcelles pour limiter les pertes de carburant sur la route ;
 - o Echange de parcelles avec les agriculteurs voisins (assolement à l'amiable).
- Itinéraires techniques :
 - o Labourer le moins profond possible et adapter la profondeur au type de sol (10 à 50 % d'économie) ;
 - o Raisonner les pratiques pour limiter les passages à fortes consommations de fioul (culture raisonnée, traitements en fonction du type de maladies, ...).
- Mécanisation :
 - o Adopter une conduite économe (jusqu'à 10 % d'économie) ;
 - o Utiliser des outils de taille et de types adaptés ;
 - o Vérifier les réglages du tracteur (passage au banc d'essai).

8.2.2 Optimiser l'utilisation du tracteur en bâtiment d'élevage

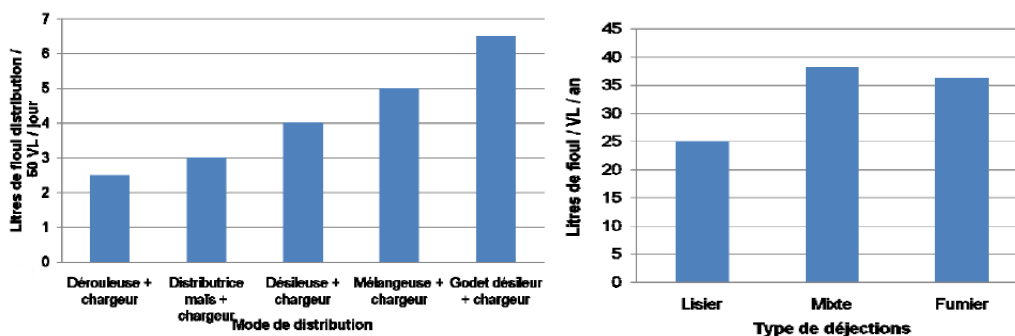
Filières concernées : Bovins lait et Bovins viande

Objectif : Réduire la consommation de fuel en bâtiment d'élevage et optimiser l'organisation des tâches

Réalisation : Les consommations de carburant liées à l'élevage correspondent pour un tiers aux travaux réalisés sous le bâtiment en élevage laitier. Le système fourrager influence la consommation de fioul sous le bâtiment, notamment lors de la distribution de l'alimentation. Ainsi les systèmes avec moins de 10 % de maïs dans la SFP (systèmes herbagers) dépensent 12 L de fioul / VL / an en moins que les systèmes avec 30 % de maïs dans la SFP (systèmes maïs).

Par ailleurs, la consommation annuelle de carburant est liée à différents facteurs comme le type de matériel utilisé pour les différents travaux (paillage, curage, raclage, distribution aliments), la distribution des fourrages selon leur type, le type de logement des animaux, le type de déjections à gérer, l'organisation des tâches, ... (figure 14).

Figure 14 : Consommations de fioul pour différents mode de distribution des fourrages et types de déjections



Faisabilité technique :

- Organisation des travaux autour du bâtiment :
 - o Organiser de façon rationnelle la circulation des engins autour du ou des bâtiment(s)
- Distribution d'aliment :
 - o Optimiser la fréquence et la durée des tâches ;
 - o Privilégier le libre service : permet de limiter l'utilisation du tracteur pour la distribution de l'aliment (représente 54 % de la consommation) et le temps de travail de l'éleveur (tableau 27).

Tableau 27 : Effet du mode de distribution de la ration sur le temps de travail de l'éleveur.

	Libre service	Distribution
Temps de travail de l'éleveur	1 730 h	1 807 h
dont temps de tracteur	265 h	343 h

- Passer à l'électrique : les racleurs automatisés à chaînes ou hydrauliques utilisés dans certaines exploitations fonctionnent à l'électricité et permettent une économie de l'ordre de 80 % sur le poste de raclage (tableau 28).

- Choisir le matériel en fonction de ses besoins :
 - o Adapter la puissance des tracteurs et la dimension des outils en fonction des besoins ;
 - o Vérifier les réglages.

Tableau 28 : Analyse comparative des consommations d'énergie pour le raclage des déjections

Type d'énergie utilisée	Alimentation		Raclage		Pompage, homogénéisation	
	kWh / VL	Wh / L de lait	kWh / VL	Wh / L de lait	kWh / VL	Wh / L de lait
Fioul	304	43	91	13	22	3,5
Electrique	18	3,4	28	3,8	23	3,2

Coût : 14 000 à 16 000 € pour un racleur automatique

Gains énergétique et économique :

Le gain énergétique réalisé s'élève à 63 kWh / VL et le gain économique à 5 € / an / VL (tarif heure pleine)

8.3 Les pistes pour réaliser des économies en alimentation

8.3.1 Optimiser la nature et l'origine des concentrés en bovins lait

Filières concernées : Bovins lait

Objectif : Améliorer ses performances énergétiques à travers les quantités et la nature des concentrés distribués en élevage bovins laitiers

Réalisation : L'énergie liée aux concentrés utilisés par un atelier bovin laitier représente, selon les systèmes d'exploitation et le contexte pédoclimatique, entre 25 % et plus de 40 % du total de l'énergie consommée. Il s'agit du principal levier d'économie d'énergie pour cette filière. Les ateliers laitiers les plus économes sont ceux qui consomment entre 20 et 25 % de l'énergie totale pour de ce poste. L'analyse des marges de progrès nécessite de s'intéresser d'abord aux quantités distribuées (quelle réduction possible des apports ?) puis à la nature des concentrés (quelle substitution possible par des concentrés moins consommateurs en énergie en terme de production, transport et transformation ?) sachant que l'effort doit porter en priorité sur l'optimisation des concentrés azotés.

Faisabilité technique :

Concernant l'ajustement des apports de concentrés, il existe, dans toutes les régions françaises, des référentiels permettant de porter un jugement sur le niveau d'optimisation des consommations de concentrés. Ces repères sont modulés selon le niveau de productivité laitière des vaches et adaptés à la diversité des conduites alimentaires rencontrées. Il peut s'agir de « grilles de cohérence » ou de « cas-types » élaborés par les Réseaux d'élevage régionaux ou de résultats de gestion technico-économiques (GTE) diffusés par les organismes de conseil (CA, OCL) (tableau 29).

Tableau 29 : Exemples de repères de consommation de concentrés VL selon la conduite du troupeau (en g / litre de lait).
(Source : Réseaux d'élevage Nord-Picardie et Bretagne)

Mode de conduite des VL	Consommation de concentré (g / L de lait)			
	Très économe	Econome	Elevé	Très élevé
Logique productive : lait / VL >8000 L, Pâturage < 20 ares / VL, maïs toute l'année	< 175	175 - 200	200 - 225	> 225
Logique économe : 6500 > lait / VL < 8000 L, Pâturage 30 ares / VL, fermeture du silo maïs sur 90 j	< 150	150 - 175	175 - 200	> 200

Les leviers ci-après participent à l'optimisation des consommations de concentrés d'un atelier laitier :

- Privilégier la valorisation des fourrages pour réduire les consommations de concentrés :
 - o Viser une haute qualité des fourrages stockés : maïs ensilage récoltés à 30-35 % MS, ensilages d'herbe ou foin récoltés précocement et fanés rapidement, coproduits...
 - o Ensiler les surfaces d'herbe en excès au 1^{er} mai plutôt qu'au 15 mai pour gagner en UFL (au moins 0,05 UFL / kg MS d'écart) et en ingestion (UEL diminuée d'au moins 0,05). Le gain final est de 1 à 2 kg de lait / VL / jour à même quantité de concentré ou baisse de 1 à 2 kg de concentré de production l'hiver. Le rendement plus faible sur l'ensilage coupé tôt est compensé par une repousse plus importante qui vient se substituer à des apports de maïs en mai-juin.
 - o Bien conserver les fourrages : ensilages bien tassés et silo fermé dans la journée de confection, foin rentrés secs, sans terre et conservés à l'abri de l'humidité.
 - o Favoriser un haut niveau d'ingestion des fourrages : vitesse d'avancement au silo d'au moins 20 cm / jour, nettoyage quotidien de l'auge, une place à la table d'alimentation / VL, ...
 - o Optimiser le pâturage, au printemps comme à l'été : pratique du pâturage tournant, adaptation du niveau de chargement au potentiel des prairies, à la pluviométrie et au niveau de fertilisation azotée. Utilisation d'outils de gestion du pâturage : prévision et planning de pâturage, herbomètre...
 - o Privilégier lorsque c'est possible, les mélanges graminées-légumineuses (économie de concentrés azotés et d'engrais). Associer dans la ration un fourrage énergétique (tel qu'un ensilage maïs) avec un fourrage riche en azote (ensilage d'herbe, légumineuse, regain de prairie),...

- Piloter au plus juste la complémentation des animaux :
 - o Adapter le niveau de concentrés à la stratégie de production, faire des lots homogènes, tenir à jour les effectifs de vaches par lot alimentaire...
 - o Ne pas dépasser 110 g de PDI par UFL en ration VL.
 - o Eviter les gaspillages : étalonner régulièrement les unités de distribution, calculer les quantités apportées en fonction des effectifs présents.
 - o Garder un taux d'élevage important pour pouvoir plus facilement baisser en concentrés dès le début de la campagne laitière sans craindre une non réalisation du quota final.
 - o Diminuer les apports de tourteaux dès que les VL pâturent une quantité significative d'herbe de qualité (plus de 1/3 de la ration), supprimer les tourteaux lorsque 5 kg MS de maïs ou moins sont distribués en complément du pâturage.

- Privilégier l'utilisation de concentrés moins énergivores :
 - o Privilégier les tourteaux de colza souvent plus compétitifs que ceux de soja. L'utilisation de 1,5 kg de colza métropolitain à la place de 1 kg de soja importé permet, sans baisse de performance, d'économiser de l'énergie liée au transport.
 - o Etudier la faisabilité économique et pratique (impact sur le travail) d'une valorisation des concentrés autoproduits. Lorsque le contexte de l'exploitation est favorable à leur production (matériel, équipements et stockage disponibles, sols adaptés...) l'utilisation des céréales, voire de protéagineux, autoproduits pour les vaches et les génisses, très souvent intéressante sur le plan énergétique, peut aussi l'être sur le plan économique.

Coût : Le coût d'un appui technique est variable selon les organismes et les départements.

Pour une exploitation de 50 Vaches laitières à 7700 L / VL, en système herbe-maïs.

Gains énergétique et économique :

Objectif : Réduire l'apport de concentré (hors AMV) de 200 g / L à 170 g / L (1) puis substituer une partie du T. soja par du T. colza (2) en maintenant la productivité laitière. Les résultats sont présentés dans le tableau 30.

Tableau 30 : Gains énergétique et économique attendus suite à une réduction des apports de concentrés et à une substitution du tourteau de soja par du tourteau de colza.

Gain énergétique réalisé	<p><i>Impact de la réduction des apports de concentrés :</i> $148 \text{ MJ} / 1\ 000 \text{ L de lait} \times 385 = 56\ 980 \text{ MJ}$ $(15,4 \text{ kWh} / 1\ 000 \text{ L} \times 385 = 5929 \text{ kWh})$</p> <p><i>Impact de la substitution T. Soja / T. Colza :</i> $186 \text{ MJ} / 1\ 000 \text{ L de lait} \times 385 = 71\ 610 \text{ MJ}$ $(19,4 \text{ kWh} / 1\ 000 \text{ L} \times 385 = 7469 \text{ kWh})$</p>
Gain économique (*)	<p><i>Impact de la réduction des apports de concentrés :</i> $8 \text{ €} / 1\ 000 \text{ L} \times 385 = 3080 \text{ €}$</p> <p><i>Impact de la substitution T. Soja / T. Colza :</i> $7 \text{ €} / 1\ 000 \text{ L} \times 385 = 2\ 695 \text{ €}$</p>

(*) Le calcul de gain économique est basé sur l'année 2009 caractérisée par un prix élevé du tourteau de soja et un prix très favorable du tourteau de colza vis-à-vis du tourteau de soja. Avec la conjoncture de l'année 2007, caractérisée par un prix de l'azote plus faible et un rapport moins favorable au T. Colza par rapport au T. Soja, le gain ne serait plus que de 6,5 € / 1000 L pour la réduction des apports et de 2,4 € / 1000 L pour le changement de nature du concentré.

8.3.2 Optimiser la nature et l'origine des concentrés en caprins

Filières concernées : Caprins

Objectif : Améliorer ses performances énergétiques à travers la nature des concentrés et des déshydratés et les quantités distribuées en élevage caprins laitiers

Réalisation : L'énergie liée aux concentrés et déshydratés utilisés par un atelier caprin livreur représente, selon les systèmes d'exploitation et le contexte pédoclimatique, entre 45% et plus de 75 % du total de l'énergie consommée. Il s'agit du principal levier d'économie d'énergie pour cette filière. Les élevages livreurs de lait, les moins économes en énergie, achètent 10 fois plus de déshydratés et 5 fois plus de fourrages que les élevages plus économes.

L'analyse des marges de progrès nécessite de s'intéresser d'abord à l'autonomie du système alimentaire et aux quantités distribuées en lien avec le niveau de production (quelle optimisation possible des apports ?) puis à la nature des concentrés (quelle substitution possible par des concentrés moins énergivores ?).

Faisabilité technique :

Les leviers présentés ci-dessous participent à l'optimisation ou à la réduction des consommations de concentrés d'un atelier caprin laitier.

- La conduite de l'élevage
 - o Avec un troupeau ou des lots homogènes ;
 - o Gérer rigoureusement le renouvellement ;
 - o Maîtriser l'élevage de chevrettes.
- Les fourrages
 - o Maximiser la consommation des fourrages
 - Avec une valeur alimentaire élevée (légumineuses, pâturage, fourrages récoltés précocement, ...);
 - Avec une conservation sans défaut ;
 - Avec des niveaux de refus à l'auge et au pâturage bien gérés (l'augmentation des refus doit engendrer davantage d'ingestion marginale que de refus supplémentaire).

En fonction de la qualité du fourrage, l'ingestion peut varier du simple au double. Une chèvre produisant 3 litres de lait pourra ingérer en moyenne 1,9 kg d'un foin de graminées s'il est de qualité mais seulement 1 kg s'il est mauvais. Les quantités de concentrés nécessaires pour couvrir les besoins peuvent être alors augmentées jusqu'à 75 % dans le cas d'un mauvais fourrage.

- Les concentrés
 - o Ajuster la complémentation à la production et aux fourrages ingérés ;
 - o Faire évoluer la complémentation au cours de la lactation.

Les leviers proposés ci-dessous visent à améliorer l'autonomie alimentaire de l'élevage.

- Disposer de plus de fourrages de qualité
 - o Stocker au moins 800 kg de MS fourrage par chèvre par an et viser 6 à 8 chèvres par hectare de surface fourragère. Le repère de chargement est bien sûr à moduler suivant le contexte pédoclimatique de l'exploitation.
 - o Au delà de la quantité, le fourrage offert au troupeau doit être de qualité pour réduire les achats de concentrés et déshydratés.
 - o Utiliser ses céréales pour améliorer son autonomie en énergie. Etudier la faisabilité économique et pratique d'une valorisation des concentrés autoproduits. Lorsque le contexte de l'exploitation est favorable à leur production (matériel, équipements et stockage disponibles, sols adaptés...), l'utilisation des céréales s'avère très souvent intéressante sur les plans économique et énergétique.
- Optimiser les quantités de concentrés utilisés.
- Améliorer son autonomie en azote
 - o En utilisant davantage d'herbe : Les systèmes "herbe" (pâturage, vert...) produisent des fourrages dont les valeurs sont à peu près équilibrées en énergie et en matières azotées. Les graminées au stade feuillu contiennent environ 0,95 UFL et 100 g de PDI par kg de matière sèche. De plus, l'introduction du pâturage ou de l'affouragement en vert permet de réduire les quantités de foin à stocker et d'assurer ainsi des stocks de meilleure qualité
 - o En cultivant des protéagineux pour remplacer du correcteur. L'intérêt économique de cette pratique dépend de l'aptitude des sols et des potentiels de rendement pour ces cultures. Il est également fonction du prix des correcteurs azotés du commerce.

8.3.3 Optimiser la nature et l'origine des concentrés en bovins viande

Filières concernées : Bovins viande

Objectif : Améliorer ses performances énergétiques à travers la nature des concentrés et les quantités distribuées en élevage bovins viande

Réalisation : L'énergie liée aux concentrés utilisés par un atelier bovin viande représente selon les systèmes d'exploitation et le contexte pédoclimatique entre 30 et plus de 45 % du total de l'énergie consommée. Il s'agit du principal levier d'économie d'énergie pour cette filière. Les ateliers bovins viande de type naisseurs de broutards les plus économes en énergie consomment entre 20 et 25 % de l'énergie totale pour ce poste. En revanche, les ateliers Naisseurs-Engraisseurs ou Engraisseurs économes en énergie restent relativement consommateurs sur le poste alimentation du fait du poids de la finition. Ce poste représente alors 35 à 40 % des consommations voire plus de 60 % chez les engraisseurs.

L'analyse des marges de progrès nécessite de s'intéresser d'abord aux quantités distribuées (quelle réduction possible des apports ?) puis à la nature des concentrés (quelle substitution possible par des concentrés moins énergivores ?) pour les élevages naisseurs, une meilleure valorisation de l'herbe de qualité doit permettre de limiter la distribution de concentrés aux broutards avant le sevrage. Pour les ateliers d'engraissement, les indices de consommation doivent être améliorés pour une meilleure productivité.

Faisabilité technique :

L'ajustement des apports de concentrés pour coller aux besoins des animaux selon les stades physiologiques (croissance, entretien, gestation, allaitant, engraissement) doit être recherché pour limiter les consommations sans dégrader les performances.

Il existe, dans toutes les régions françaises, des référentiels permettant de porter un jugement sur le niveau d'optimisation des consommations de concentrés. Ces repères sont modulés selon le type d'atelier bovin viande. Il peut s'agir de « cas-types » ou de « grilles de cohérence » élaborés par les Réseaux d'élevage régionaux ou de résultats de gestion technico-économiques diffusés par les organismes de conseil (Bovins croissance, Chambres d'Agriculture...) (tableau 31).

Tableau 31 : Exemples de repères de consommation de concentrés en bovins viande (kg de concentrés / UGB) (Source : Réseaux d'élevage)

Ateliers bovins viande	Consommation de concentrés (kg de concentrés / UGB)			
	Très économe	Econome	Elevé	Très élevé
Naisseurs strict (kg concentrés/UGB)	< 150	150 - 250	250 - 350	>350
Naisseurs repousse + finition de femelles (kg concentrés/UGB)	< 450	450 - 550	550 - 650	>650
Naisseurs engraisseurs de jeunes bovins (kg concentrés/UGB)	< 700	750 - 850	850 - 950	> 950
Engraisseurs spécialisés (kg concentrés/UGB)	< 1 500	1 500 – 2 000	2 000 – 2 500	> 2 500

Les leviers proposés ci-après participent à l'optimisation des consommations de concentrés d'un atelier bovin viande.

- Privilégier la valorisation des fourrages pour réduire les consommations de concentrés :
 - o Optimiser le pâturage, au printemps comme à l'été : pratique du pâturage tournant, adaptation du niveau de chargement au potentiel des prairies, à la pluviométrie et au niveau de fertilisation azotée. Utilisation d'outils de gestion du pâturage : prévision et planning de pâturage, herbomètre...
 - o Viser une haute qualité des fourrages stockés : foin, ensilage d'herbe et maïs ensilage...
 - o Privilégier, lorsque c'est possible, les mélanges graminées-légumineuses (économie de concentrés azotés et d'engrais).

- Piloter au plus juste la complémentation des animaux :
 - o Adapter le niveau de complémentation en concentrés aux besoins des animaux et faire des lots d'animaux homogènes. Alimenter les vaches selon les stades physiologiques et les besoins.
 - o A l'engraissement, ne pas dépasser 95 à 100 g de PDI par UF en ration finition pour génisses ou vaches. Pour des taurillons, viser une ration de 100 à 110 g de PDI / UF est un bon compromis technico-économique.
 - o Eviter les gaspillages : mesurer régulièrement les quantités apportées en fonction des effectifs présents.

- Privilégier l'utilisation de concentrés peu énergivores :
 - o Privilégier les tourteaux de colza souvent plus compétitifs que le soja. L'utilisation de 1,5 kg de colza métropolitain à la place de 1 kg de soja importé permet, sans baisse de performance, d'économiser de l'énergie liée au transport. Un kilogramme de tourteau de colza équivaut à 3 680 MJ contre 5 780 MJ pour un kilogramme de tourteau de soja (hors transports).
 - o Etudier la faisabilité économique et pratique d'une valorisation des concentrés autoproduits. Lorsque le contexte de l'exploitation est favorable à leur production (matériel, équipements et stockage disponibles, sols adaptés...), l'utilisation des céréales voire de protéagineux autoproduits pour les vaches, les génisses et les veaux (+ de 6 mois) s'avère très souvent intéressante sur les plans économique et énergétique.

8.3.4 Optimiser la nature et l'origine des concentrés en ovins viande

Filières concernées : Ovins viande

Objectif : Améliorer ses performances énergétiques à travers la nature des concentrés et les quantités distribuées en élevage ovin viande

Réalisation : L'énergie liée aux concentrés utilisés par un atelier ovin viande représente en moyenne 37 % du total de l'énergie directe et indirecte consommée, mais varie de 31 à 43 % en fonction des systèmes et des contextes pédoclimatiques. Compte-tenu de la variabilité des apports de concentrés entre élevages comparables, il s'agit du principal levier d'économie d'énergie pour cette filière.

L'analyse des marges de progrès nécessite de s'intéresser d'abord aux quantités distribuées (quelle réduction possible des apports ?) puis à la nature des concentrés (quelle substitution possible par des concentrés moins énergivores ?) sachant que l'effort doit porter en priorité sur l'optimisation des concentrés azotés mais également sur l'amélioration de la productivité des brebis.

Faisabilité technique :

Concernant l'ajustement des apports de concentrés, il existe, dans toutes les régions françaises, des référentiels permettant de porter un jugement sur le niveau d'optimisation des consommations de concentrés. Ces repères sont modulés selon le niveau de productivité et adaptés à la diversité des conduites alimentaires rencontrées. Il peut s'agir de « cas-types » ou de « grilles de cohérence » élaborés par les Réseaux d'élevage régionaux ou de résultats de gestion technico-économiques diffusés par les organismes de conseil (CA, CIIRPO...).

Les leviers proposés ci-après participent à l'optimisation ou à la réduction des consommations de concentrés d'un atelier ovins viande. Les choix de conduite sont différents selon les régions et les systèmes de production.

- Privilégier la valorisation des fourrages, en particulier le pâturage, pour réduire les consommations de concentrés :
 - o Privilégier le pâturage en particulier pour les brebis à forts besoins si le contexte le permet (périodes d'agnelage, contexte pédo-climatique, niveau de chargement à l'herbe, équipements). Pratiquer des mises à l'herbe précoces avec un découpage des parcelles en fonction de la taille du lot pour mieux utiliser l'herbe ;
 - o Allonger les périodes de pâturage en particulier en automne et en hiver. Cette pratique permet à la fois de réduire les quantités de concentrés et de fourrages distribuées, entraînant une consommation d'énergie. Utiliser si possible des surfaces pâturées par d'autres espèces (bovins) ou des inter-cultures ;
 - o Viser une bonne qualité des fourrages stockés : foin riche en légumineuses, récoltes suffisamment précoces ...
- Piloter au plus juste la complémentation des animaux :
 - o Adapter le niveau de concentrés aux besoins des animaux et faire des lots homogènes ;
- Privilégier l'utilisation de concentrés peu énergivores.
- Privilégier les tourteaux de colza souvent plus compétitifs que le soja. L'utilisation de 1,5 kg de colza métropolitain à la place de 1kg de soja importé permet, sans baisse de performance, d'économiser de l'énergie liée au transport.
 - o Etudier la faisabilité économique et pratique d'une valorisation des concentrés autoproduits. Lorsque le contexte de l'exploitation est favorable à leur production (matériel, équipements et stockage disponibles, sols adaptés...), l'utilisation des céréales voire de protéagineux autoproduits s'avère très souvent intéressant sur les plans économique et énergétique.

8.4 Intérêts comparés des pistes d'économies proposées

Pour guider le choix de l'éleveur, le tableau 32 propose un récapitulatif de toutes les pistes de réduction de la facture énergétique présentées précédemment.

Tableau 32 : Comparaison des pistes de réduction des dépenses en énergie

Technique	Facilité de mise en œuvre	Economie d'énergie	Coût moyen constaté (€ HT)	Retour sur investissement	Principales recommandations techniques
Pré refroidisseur	++	40 à 50 % sur le tank	3 500 – 4 000	9 à 10 ans	- Etre vigilant sur le réglage du pré-refroidisseur - Assurer la valorisation de l'eau tiède
Récupérateur de chaleur	+	70 à 80 % sur le chauffe-eau	2 500 – 3 500	5 à 8 ans	- Installation réalisée par un professionnel avec l'accord de la laiterie si celle-ci est propriétaire du tank - Ne pas modifier la pression de fonctionnement du tank
Chauffe eau solaire (en lait)	++	40 à 65 % sur le chauffe-eau	4 500 – 6 000	15 à 25 ans	- Valorisation d'énergie renouvelable - Permet d'augmenter l'autonomie énergétique
Chauffe eau solaire (en veaux de boucherie)			31 à 36 000		
Adaptation du temps de traite	++	10 à 20 % sur la pompe à vide	0 – 500	0 à 5 ans	- Veiller au bon compromis entre puissance de pompe à vide et temps de traite
Conception de la laiterie	+++	10 à 20 % sur le tank	0 – 1 500	0 à 10 ans	- Facilité de mise en œuvre - Investissement plus lourd pour positionner le groupe froid ou le tank à l'extérieur
Chaudière à biomasse	++	30 à 60 % sur le chauffe-eau	35 à 40 000	15 à 25 ans	- Valorisation d'énergie renouvelable - Installation adaptée aux besoins
Pompe à chaleur	++	20 à 40 % sur le chauffe-eau	25 à 30 000	15 à 20 ans	- Appoint réalisé en heures creuses
Raclage automatisé des déjections	+	70 à 80 % sur la conso. de fioul pour le raclage	14 à 16 000	> 20 ans	- Réduction importante des temps de travaux
Alimentation	++	10 à 30 % sur concentrés	0 à 5 000	Immédiat	- Valoriser les fourrages de qualité - Ajuster la complémentation des animaux

Conclusion

La méthode élaborée par l'Institut de l'Élevage pour calculer les consommations d'énergie par unité produite démontre aujourd'hui tout son intérêt. Celle-ci permet d'apporter un conseil pertinent aux éleveurs grâce à la répartition des consommations des différents postes par atelier et à la possibilité de mettre en regard consommation d'énergie et productivité des ateliers. L'analyse des consommations d'énergie démontre qu'il existe plus d'écart intra système qu'inter-systèmes.

Les exploitations extensives à la surface et/ou à l'animal et économes peuvent se trouver pénalisées par une faible productivité, tout comme les exploitations intensives et productives très fortement utilisatrices d'intrants et de carburant. Les exploitations les plus économes en énergie par unité produite sont souvent les plus productives à la surface et à l'animal au regard du système auquel elles appartiennent.

Les actions proposées permettant de mettre en place des économies sur les consommations d'énergie sur l'exploitation sont diverses et non exhaustives. Les gains peuvent être très variables tout comme le coût et la durée d'amortissement si l'action nécessite l'installation d'un matériel particulier.

L'analyse des pistes d'économie par poste ne peut pas se faire sans prendre en compte le système d'exploitation. Par ailleurs, il existe des liens entre les consommations des différents postes et agir pour réduire la consommation d'un poste peut entraîner l'augmentation d'un autre poste d'où l'importance de conserver une approche systémique et globale à l'échelle de l'exploitation.

Collection
Méthodes et Outils

Édité par:

L'Institut de l'Élevage

149 rue de Bercy

75595 Paris CEDEX 12

www.inst-elevage.asso.fr

Avec le soutien financier de:

**Ministère de l'alimentation,
de l'agriculture et de la pêche**

78 rue de Varenne

75349 Paris 07

FranceAgriMer

2 rue Henri Rol-Tanguy

93555 Montreuil-sous-Bois CEDEX

CNIEL

42 Rue Châteaudun

75009 Paris

Dépôt légal:

3^e trimestre 2010

© Tous droits réservés

à l'Institut de l'Élevage

Octobre 2010

Réf. 00 10 33 016

ISBN 978-2-84148-990-9

ISSN 1779-7829

Imprimé par:

Mail-Édit

68 rue de Charenton

75012 PARIS

Consommation d'énergie en élevages herbivores et leviers d'action

Suite au Grenelle de l'environnement, 100 000 diagnostics énergétiques d'exploitations agricoles sont programmés d'ici 2013. L'Institut de l'Élevage et les Chambres d'agriculture ont procédé à l'acquisition de références sur les consommations énergétiques par système de production. Ce guide présente pour les filières herbivores la méthodologie de calcul des consommations d'énergie sur les cinq postes : électricité, produits pétroliers, alimentation animale, fertilisation minérale et énergie primaire pour la construction. On y retrouve l'analyse approfondie des consommations d'énergie pour les ateliers bovin lait, ovin lait, caprin lait, bovin viande, ovin viande et veaux de boucherie. Ces consommations présentées sous forme de fiches permettent de situer son exploitation par rapport aux références disponibles. Le guide propose également un inventaire des leviers d'actions envisageables sur les différents postes de consommations énergétiques en élevage.



Édité par :
l'Institut de l'Élevage
149 rue de Bercy
75595 Paris CEDEX 12
www.inst-elevage.asso.fr

Dépôt légal :
3^e trimestre 2010
© Tous droits réservés
à l'Institut de l'Élevage
Octobre 2010
ISBN 978-2-84148-990-9
ISSN 1779-7829



EN PARTENARIAT AVEC :



AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE :

