

CONSOMMATION ÉLECTRIQUE EN ATELIER CAPRIN FROMAGER

COMMENT ANALYSER SES CONSOMMATIONS ÉLECTRIQUES ET QUELLES SOLUTIONS POUR LES LIMITER ?



La transformation laitière fermière étant une activité énergivore, les ateliers caprins fromagers se distinguent des ateliers laitiers par des consommations électriques plus élevées. Ces dernières sont très variables d'une ferme à l'autre, et les mesurer peut s'avérer être un vrai casse-tête. Estimer ses consommations et repérer les équipements énergivores est déjà une première étape avant d'envisager des solutions plus ou moins faciles à mettre en œuvre pour optimiser les consommations dans son atelier.

**« 432 kWh/1000 L
de lait transformé,
soit 80 % de la
consommation totale »**

DES RÉFÉRENCES EN ATELIER CAPRIN FROMAGER

L'atelier fromager : près de 80 % de la consommation électrique totale

Bien que les consommations électriques dans les ateliers fromagers soient difficiles à mesurer, elles peuvent être estimées en comparant des systèmes caprin fromager et caprin laitier. La différence permet de définir une consommation médiane des fromageries caprines de **432 kWh/1 000 litres de lait transformés**.

Tableau 1 : Consommation d'électricité en atelier caprin : laitier et fromager

en kWh/1 000 L de lait	Exploitations Économiques		Exploitations Moyennes	Exploitations Énergivores	
Caprins laitiers	< 86	86 à 112	112-122-142	142 à 192	> 192
Caprins fromagers	< 357	357 à 475	475-554-624	624 à 851	> 851

Des consommations électriques très variables et d'autant plus élevées que les volumes de lait transformés sont faibles

La répartition des consommations électriques chez les caprins fromagers est très hétérogène, en particulier en dessous de 60 000 L de lait transformé (figure 1). Ces ateliers **consomment environ 100 kWh/1 000 L de plus** que ceux transformant plus de 60 000 L de lait par an.

Figure 1 : Répartition des consommations (élevage + atelier fromager) en fonction du volume de lait transformé, d'après les données Dlapason - Inosys Réseaux d'élevage (bleu) et des fermes suivies dans Climlactic (orange)

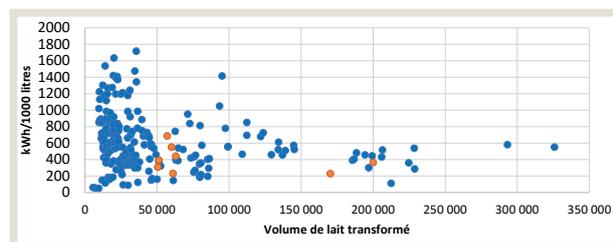


Tableau 2 : Consommation d'électricité en atelier caprin fromager : + 100 kWh/1 000 L pour les petits volumes de lait transformé

en kWh/1 000 L de lait	Exploitations Économiques		Exploitations Moyennes	Exploitations Énergivores	
Caprins fromagers	< 357	357 à 475	475-554-624	624 à 851	> 851
Caprins fromagers conventionnels < 60 000 litres	< 308		600		> 982
Caprins fromagers conventionnels > 60 000 litres	< 211		497		> 788

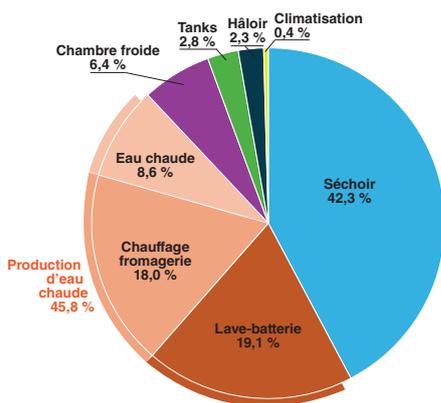
ET SI J'AI PLUSIEURS ATELIERS ?

Ces données sont à l'échelle des ateliers caprins fromagers, et ne peuvent être utilisées comme repère que pour des fermes caprines sans aucun autres ateliers.

L'outil de diagnostic complet, SelfAgri Energie, est disponible pour les exploitations avec plusieurs ateliers de productions, permettant de positionner les consommations des différents ateliers par rapport aux références.

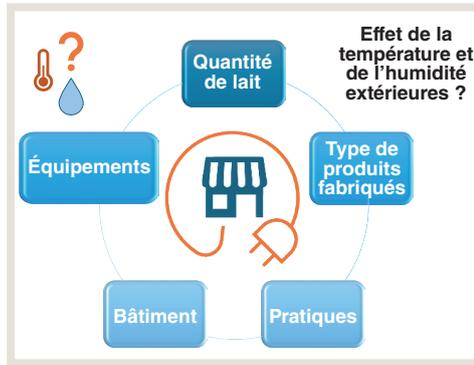


Figure 2 : Répartition des consommations Fromagerie Le Pradel, 2023



« 346 kWh/1 000 litres de lait transformés à la ferme du Pradel »

Une diversité de fermes et de pratiques impactant les consommations



En plus de la quantité de lait, une multitude de paramètres sont à prendre en compte pour expliquer les variations de consommations d'une ferme à l'autre. Le suivi de différentes fermes (projet Climlactic) en Auvergne-Rhône-Alpes a permis d'illustrer entre autres l'impact :

- de la **conception des fromageries** (semi-enterrée, plus ou moins bien isolée, exposition...) ;
- des **pratiques d'élevage et de stockage du lait** (passage en monotraite, utilisation ou non d'un tank à lait) ;
- des **types de produits fabriqués** : forte variation selon la technologie : uniquement des lactiques ou fabrications ponctuelles de pâtes pressées ou de yaourts avec utilisation de la cuve/pasteurisateur ;
- de l'**activité hebdomadaire** : période de fabrication, de vente, de repos... ;
- des équipements disponibles : chaudière à bois, chauffe-eau solaire... ;
- du **dysfonctionnement de certains équipements** : surconsommation du séchoir en panne, et du tank à lait dans un espace mal ventilé qui surchauffe en été.

Avec ces différents facteurs de variations, mettre en évidence des surconsommations liées aux épisodes de fortes chaleurs est difficile. Une surconsommation a tout de même pu être observée au niveau des chambres froides de certaines fermes sur de courtes périodes estivales : de + 9 à + 20 % de consommation électrique pour 10 points de THI (Temperature Humidity Index) supplémentaires. Des études complémentaires seraient nécessaires pour confirmer ces résultats.

Des équipements énergivores en technologie lactique

Des compteurs placés à la ferme expérimentale caprine du Pradel en Ardèche permettent d'estimer de façon plus précise les consommations dans un atelier fromager en technologie lactique. Les deux principaux poste de consommation sont ici le **séchoir**, représentant à lui seul 42 % des consommations, et la **production d'eau chaude** (environ 46 %) nécessaire au chauffage de la fromagerie et de l'eau. Extraire l'eau des fromages lactiques est en effet une des étapes les plus énergivores dans cette ferme, équipée d'un séchoir tournant.

COMMENT SUIVRE MES CONSOMMATIONS ÉLECTRIQUES ?

Suivre les consommations globales au niveau du compteur



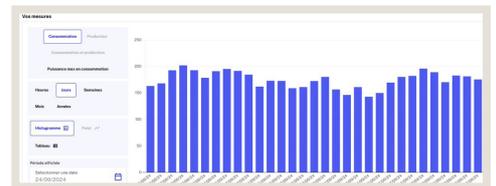
Consulter ma facture mensuelle
Ramenez la consommation en kWh pour 1 000 litres de lait transformés pour suivre vos consommations d'un mois à l'autre et d'une année à l'autre.



Consulter mon compte client du gestionnaire de réseau
Accès aux données mensuelles ou journalières, ou sur demande*, données par pas de temps 30 min, voire 10 min pour les compteurs de plus de 36 kVA.

*Vous pouvez autoriser votre fournisseur d'énergie à récupérer ces données et les visualiser sur leur site ou application.

Figure 3 : Exemple de visualisation des données de consommations électriques par jour sur mon compte client ou application mobile



S'équiper pour suivre les consommations de la fromagerie ou d'un matériel en particulier

En l'absence d'un compteur dédié, suivre uniquement la consommation de la fromagerie ou d'un seul appareil (chauffe-eau, lave-batterie...) nécessite souvent une instrumentation supplémentaire.

• Pour un matériel branché sur le tableau électrique



La pose d'un **compteur** permet de suivre la consommation d'une partie de l'installation ou d'un matériel. Sans enregistreur associé, il faut toutefois effectuer un **relevé manuel à pas de temps régulier**.



Des **appareils de mesures connectés** peuvent être installés directement dans les tableaux ou dans des coffrets placés à côté. Nécessitant cependant un accès au wifi, ils ont l'avantage de permettre un **suivi à distance des consommations**.

• Pour un matériel branché sur prise

Les wattmètres ou prise compteur d'énergie permettent de suivre la puissance instantanée et les consommations sur la durée de branchement d'un matériel spécifique.



COMMENT DIMINUER MES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES EN FROMAGERIE ?

Des solutions simples et peu coûteuses peuvent être facilement mises en place dans les ateliers de transformation. Mais pour espérer un gain d'économie d'énergie plus conséquent, voire produire une partie de son énergie, un vrai diagnostic avec l'aide d'un conseiller s'impose.

Des solutions pour tout de suite...

De petites astuces permettent de petites économies. Alors pourquoi s'en priver ? L'installation de LED permet par exemple d'après des simulations une économie potentielle de 43 % sur le poste éclairage, qui représente environ 5 % des consommations en fromagerie. Autre exemple, la surisolation d'un ballon d'eau chaude permet de limiter les déperditions thermiques, et peut permettre jusqu'à 28 % d'économie (d'après une expérimentation menée à la ferme du Pradel). Sans estimation disponible, la fermeture des vitrines de vente réfrigérée et le nettoyage des groupes froids sont également des solutions faciles à mettre en œuvre permettant de petits gains d'énergie.

PENSEZ-Y



En dehors des périodes de production, pensez à couper le ballon d'eau chaude de la fromagerie !
(si local hors gel)

...et des pistes de réflexion pour la suite !

Lors de la construction ou la rénovation de l'atelier, des solutions plus complexes à mettre en place, mais permettant également un gain d'énergie plus important, peuvent être envisagées. Un diagnostic complet permet d'estimer le coût de l'installation et le gain potentiel.

Produire sa propre énergie ?

Une fois ces éléments d'optimisation des pertes thermique et énergétiques maîtrisés, pourquoi pas envisager de produire une partie de l'énergie ?

Il existe également des systèmes solaires combinés et de façon plus exceptionnelle, la géothermie.

Tableau 3 : Quelques repères et solutions à mettre en œuvre

	Facilité de mise en œuvre	Gain énergétique potentiel	😊	😐	😞
Ballon eau chaude	+++	++	Isolation > 10 cm	Isolation de 2 à 10 cm	Isolation 2 cm
Eclairage	+++	+	LED	Néon	Halogènes
Ventilation des groupes froids	++	++	Groupe à l'extérieur sans poussière	Groupe à l'extérieur mais au soleil une partie du temps et exposé aux poussières	Groupe sous les toits, non ventilé et exposé aux poussières
Orientation de la fromagerie	+	+++	Sud avec débord de toiture Est/Ouest avec protection solaire verticale (arbre, bardage...)	Protections solaires mobiles pour l'été (plaques, stores...)	Est Ouest Sud sans protection solaire pour l'été
Isolation	-	++	Post 2010	1990 à 2010	Avant 1990
			20 cm en plafond 10 cm en murs 10 cm au sol	Intermédiaire entre les deux	6 cm partout
Inertie thermique	-	++	Fromagerie enterrée ou semi-enterrée et une partie des murs sans isolation intérieure	Une partie des murs en béton + carrelage	Doublage en panneaux sandwichs intérieurs
Déphasage thermique de l'isolant	-	+	Déphasage > 12h	Déphasage de 6 à 12h	Déphasage < 6 h

Tableau 4 : Des installations permettant de limiter les consommations

	Facilité de mise en œuvre	Gain énergétique potentiel
Mitigeurs et réducteurs de pression sur les robinets	+++	+
Chaque-eau thermodynamique	++	++
Lave-batterie avec récupérateur de chaleur et condenseur des buées	+	++
Installer des récupérateurs de chaleur : - sur groupe froid (pour chauffer l'eau) - sur séchoir (pour batterie chaude)	+	++
Puits climatique (ou puits canadien, puits provençal)	-	++

Tableau 5 : Des installations permettant de produire de l'énergie

	Facilité de mise en œuvre	Gain énergétique potentiel
Chaque-eau solaire	++	++
Photovoltaïque en autoconsommation	++	+
Chaudière bois	+	++

CONCLUSION

Les ateliers de transformation du lait resteront des postes consommateurs d'énergie, avec une production d'eau chaude importante et des équipements énergivores comme les séchoirs en technologie lactique, la régulation thermique de la salle de fabrication, ainsi que les cuves et pasteurisateurs pour la production de tomme ou de yaourts. Trouver des solutions pour réduire ses consommations d'électricité, c'est avant

tout estimer ou suivre ses consommations, identifier les postes les plus consommateurs et repérer les pertes thermiques. Des solutions simples permettant de petits gains d'énergie peuvent être mises en œuvre de suite, et des installations plus conséquentes réduisant davantage les pertes sont à envisager dans le cadre de projet de rénovation, et dès l'installation d'un nouvel atelier !

PENSEZ-Y

- Si l'habitation est branchée sur le même compteur que l'élevage et/ou l'atelier de fabrication, pensez à déduire si possible cette consommation (via des estimations) pour mieux vous positionner par rapport aux références.
- Lors du choix d'un abonnement, estimer le nombre de kW nécessaire et étudier les offres heures pleines/heures creuses selon l'activité de l'atelier.
- Dès la conception de l'atelier de transformation, prévoir un tableau électrique dédié, équipé de compteurs, équipements peu onéreux.



POUR ALLER PLUS LOIN :

- **CONSOUMMATIONS D'ÉLECTRICITÉ EN PRODUCTION LAITIÈRE FERMÈRE : LES 4 FACTEURS DE MAÎTRISE**
PROJET CLIMLACTIC, IDELE



- **CONSOUMMATIONS D'ÉNERGIES EN ÉLEVAGES HERBIVORES**
IDELE
- **SELFAGRI ENERGIE**
- **BIBLIO'TRAITE, RUBRIQUE ENERGIE**
IDELE ET CNIEL



Merci aux éleveurs et aux conseillers qui ont participé activement à l'étude !

CONTACTS : Hélène LE CHENADEC (Institut de l'Élevage) - helene.lechenadec@idele.fr
Thomas GONTIER (Institut de l'Élevage) - thomas.gontier@idele.fr

AUTEURS ET CONTRIBUTEURS DU PROJET CLIMLACTIC : H. Le Chenadec, T. Gontier, S. Raynaud, M. Legris, P. Massabie, C. Laithier (Institut de l'Élevage (chef de file)), S. Morge (Chambre d'agriculture de l'Ardèche), S. Anselmet (Chambre d'agriculture de l'Isère), V. Béroulle (Syndicat Caprin de la Drôme), S. Fressinaud, P. Thorey, C. Boyer (Cap'Pradel), C. Delbès (INRAE Aurillac), M. Brocart (ANICAP), N. Morardet (Auvergne-Rhône-Alpes Elevage), G. Allut (CFPPA Davayé), M. Dumont (CA18), Y. Gaüzère et J. Birkner (ENILBIO Poligny)