



**éco énergie  
lait** PROGRAMME  
RÉGIONAL

**GIE**  
ÉLEVAGES  
BRETAGNE

# RÉDUIRE LES CONSOMMATIONS D'ÉLECTRICITÉ DES ÉLEVAGES LAITIERS BRETONS



- > Le programme Éco Énergie Lait
- > Les consommations d'électricité en élevage laitier
- > Réduire la consommation du tank à lait
- > Réduire la consommation pour la production d'eau chaude
- > Pour réussir votre installation : un réseau d'installateurs agréés Éco Énergie Lait

## LE PROGRAMME ÉCO ÉNERGIE LAIT

Avec une production d'électricité limitée à seulement 13,3 % de la consommation régionale, la Bretagne est largement tributaire des régions voisines pour son approvisionnement. Cette situation induit une fragilité lors des pics de consommation.

L'agriculture représente 6 % de la consommation d'électricité bretonne, dont 1/3 relève des élevages bovins. Avec une consommation annuelle estimée à 210 GWh, les tanks à lait et chauffe-eaux des 11 900 exploitations laitières bretonnes figurent parmi les postes les plus énergivores, et constituent par là un réel enjeu en termes de maîtrise énergétique.

Dans ce contexte, le GIE Elevages de Bretagne s'est engagé depuis plusieurs années dans la mise en œuvre d'un programme régional en faveur des économies d'énergie dans les ateliers laitiers : le programme Éco Énergie Lait. L'objectif est de réduire les consommations d'électricité des exploitations laitières bretonnes, en favorisant la mise en place de technologies et d'équipements moins consommateurs.

Mené en collaboration avec les partenaires de la filière laitière, le programme Éco Énergie Lait bénéficie du



soutien de la Région Bretagne, de l'ADEME (Agence nationale et Direction Bretagne) et des Conseils Départementaux bretons.

Le programme s'articule autour de trois volets principaux :

### 1- Evaluation des performances énergétiques des matériels

L'évaluation des performances énergétiques des matériels se fait sur des bancs d'essai dans le cadre d'un partena-

nariat avec le Pôle Cristal de Dinan (pôle technologique régional spécialisé dans les techniques du froid) et avec l'expertise technique de l'Institut de l'Élevage, du CRO-CIT Bretagne et des Chambres d'agriculture de Bretagne. Les résultats obtenus sont utilisés pour sélectionner les matériels éligibles aux aides attribuées par la Région et les Conseils Départementaux de Bretagne, aux éleveurs qui s'équipent.

A l'issue des campagnes d'essais menées depuis 2010, 23 modèles de pré-refroidisseurs, 5 gammes de récupérateurs de chaleur et 1 gamme de pompes à chaleur ont été agréés dans le cadre du programme Éco Énergie Lait.

## 2- le soutien aux investissements réalisés par les éleveurs

Les éleveurs bretons peuvent bénéficier d'une aide à l'investissement lors de l'acquisition de matériels permettant de réduire les consommations d'électricité.

Cette aide est conditionnée au respect de deux critères qui visent à assurer la performance énergétique des matériels une fois installés :

- 1- le matériel installé doit être agréé
- 2- l'installation doit être réalisée par une entreprise elle-même agréée.

Pour l'acquisition d'un pré-refroidisseur de lait, d'un récupérateur de chaleur sur tank à lait ou d'une pompe à chaleur, l'aide est attribuée par la Région Bretagne et les Conseils Départementaux de Bretagne.

Elle est de 40 % (50 % pour les jeunes agriculteurs) avec les plafonds d'investissements suivants (matériel et pose) :

- 5 000 € HT pour un pré-refroidisseur ou une pompe à chaleur
- 3 000 € HT pour un récupérateur de chaleur.

Fin 2015, soit 6 ans après le lancement du programme, près de

**2 500**  
**éleveurs**  
**laitiers**  
**bretons**

se sont engagés dans le programme Éco Énergie Lait !

Pour l'acquisition de panneaux solaires thermiques, l'aide est attribuée par le Fonds Chaleur géré par l'ADEME. Suivant la performance des installations, son montant peut varier de 40 à 60 % de l'investissement. Les plafonds de dépenses éligibles sont de :

- 1000 €/m<sup>2</sup> pour les installations < à 50m<sup>2</sup>
- 800 €/m<sup>2</sup> pour les installations > à 50 m<sup>2</sup>

## 3- la communication vers les éleveurs et les prescripteurs

En partenariat avec les différents acteurs du développement agricole (Institut de l'Élevage, Chambres d'Agriculture, Conseils Elevages, laiteries, ...), le GIE Elevages de Bretagne développe

des actions de communication et d'information à destination des producteurs laitiers et de leurs différents conseillers.

# LES CONSOMMATIONS D'ÉLECTRICITÉ EN ÉLEVAGE LAITIER

En élevage laitier, le bloc traite est le premier poste de consommation d'électricité, il représente en moyenne 85 % de la consommation totale des élevages. Ces consommations sont de l'ordre de 400 à 500 kWh/vache /an, cependant ce niveau peut varier d'un élevage à l'autre en fonction du type d'équipement et de la concep-

tion du bloc traite. Un robot de traite, par exemple, consommera jusqu'à deux fois plus d'électricité qu'une salle de traite classique.

Dans la plupart des situations, on constate que les trois quarts des consommations se concentrent sur deux postes : le refroidissement du lait et la production d'eau chaude pour le nettoyage des équipements.

### Répartition de la consommation électrique du bloc traite



TANK À LAIT  
**35 à 45 %**



CHAUFFE-EAU  
**25 à 40 %**



MACHINE À TRAIRE  
**15 à 20 %**



DIVERS  
**10 à 15 %**

**Le premier poste de consommation d'électricité est le tank à lait** qui permet le refroidissement du lait de 35°C à 4°C et son stockage pendant 1 à 3 jours. La consommation du tank à lait, de 22 Wh/litre de lait en moyenne, est proportionnelle à la température d'entrée de lait dans celui-ci (environ 35°C en temps normal). Cette consommation peut toutefois varier en fonction des conditions climatiques et de l'aménagement de la laiterie.

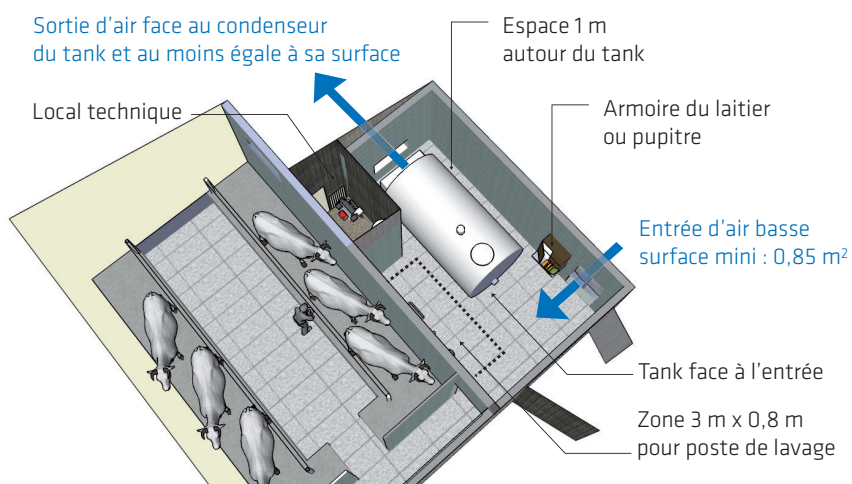
**La production d'eau chaude pour le nettoyage des installations de traite et du tank est le second poste de consommation**, le chauffe-eau électrique restant le mode de production d'eau chaude le plus répandu. Sa consommation varie entre 10 et 30 Wh/litre de lait, en fonction des pratiques de nettoyage (quantité d'eau chaude consommée) mais aussi du type de chauffe-eau employé (industriel ou domestique), de son dimensionnement, de son emplacement et de son isolation ou encore de son âge et entretien.

# RÉDUIRE LA CONSOMMATION DU TANK À LAIT

## → Bien aménager la laiterie pour éviter une surconsommation du tank à lait

La chaleur excessive dans la laiterie, et notamment au niveau du condenseur, peut entraîner une surconsommation électrique du tank à lait, d'où l'importance de bien aménager ce local et d'y assurer une ventilation correcte.

Lorsque le groupe frigorifique du tank est à l'intérieur de la laiterie (tank compact), une entrée d'air basse d'au moins  $0,85 \text{ m}^2$  libre et une sortie d'air d'au moins la surface du condenseur du groupe frigorifique située en face de celui-ci sont nécessaires pour assurer sa bonne ventilation et maîtriser sa consommation d'électricité.



### D'AUTRES AMÉNAGEMENTS SONT ÉGALEMENT POSSIBLES

#### Installer le groupe frigorifique en extérieur (tank avec groupe frigorifique séparé) :

- > Éviter plus de 10 m de tuyauterie (un coude compte comme 1 m de distance).
- > Même en extérieur, le groupe frigorifique doit rester protégé sous abri clos bien ventilé (bardage bois ajouré, grillage ...).



#### Installer une partie du tank en extérieur (tank compact) :

- > La partie arrière du tank, avec le groupe frigorifique, peut être en extérieur sur une dalle béton et sous abri clos bien ventilé (bardage bois ajouré, grillage ...).
- > La partie avant « accès au tank » reste à l'intérieur du local de stockage du lait.
- > Important : la cloison doit être parfaitement étanche et en matériaux lavables côté local de stockage du lait.



## → Installer un pré-refroidisseur de lait

Placé entre la pompe à lait et le tank, le pré-refroidisseur refroidit le lait avant son entrée dans le tank, permettant ainsi d'en réduire le temps de fonctionnement et d'économiser 35 à 50 % de sa consommation électrique.

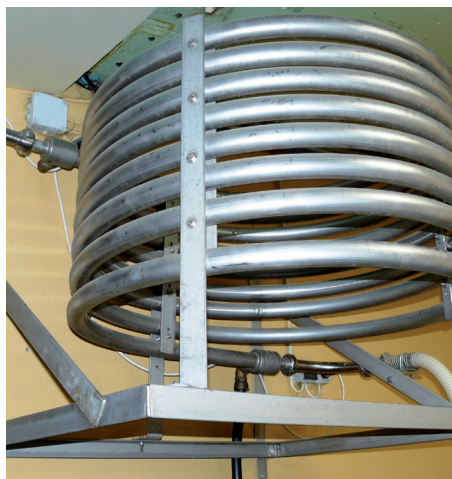
### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

**Un pré-refroidisseur de lait est un échangeur thermique dans lequel deux fluides (le lait chaud et l'eau froide) circulent à contre-courant dans des circuits adjacents.**

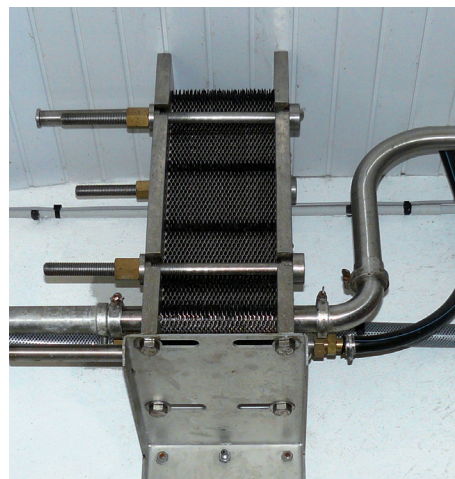
Cet échangeur permet à l'eau d'extraire les calories du lait traité et donc d'abaisser sa température avant qu'il n'entre dans le tank. La température du lait pré-refroidi est comprise entre 17°C et 23°C, tandis que l'eau tiédie peut atteindre 18°C à 22°C. Une réduction de la température du lait de 1°C entraîne une diminution de la consommation du tank de 0,5 Wh/litre !

### LES DIFFÉRENTS TYPES DE PRÉ-REFROIDISSEURS

**Les pré-refroidisseurs tubulaires coaxiaux** se composent de deux tubes imbriqués l'un dans l'autre : le lait circule dans le tube interne tandis que l'eau circule à contre-courant dans le tube externe. Les deux tubes peuvent être cintrés en serpentin, ou linéaires et soudés les uns aux autres. Dans ce dernier cas, le nombre de tubes peut être évolutif.



**Les pré-refroidisseurs à plaques** sont constitués d'un empilement de plaques dans lesquelles le lait et l'eau circulent à contre-courant. La dimension et le nombre de plaques varient d'un modèle à un autre. Ce type de pré-refroidisseur est peu encombrant et modulable ; il est théoriquement possible d'y rajouter des plaques en cas d'agrandissement du troupeau.



### QUELS INTÉRÊTS ?

- > **Une diminution de la consommation électrique du tank de 35 à 50 %**, soit une économie de 4 400 kWh/an pour une exploitation produisant 450 000 litres lait /an.
- > **En diminuant les chocs thermiques** lorsque le lait est introduit dans le tank, le pré-refroidissement du lait entraîne également une réduction de la lipolyse induite.
- > **De l'eau tiédie disponible** pour l'abreuvement des vaches laitières ou le nettoyage des sols.

### POUR ALLER PLUS LOIN...

→ Plaquette  
« Réduire la consommation électrique du tank grâce au pré-refroidissement du lait »  
éditée par l'Idèle et le GIE Elevages de Bretagne  
disponible sur :  
[www.gie-elevages-bretagne.fr](http://www.gie-elevages-bretagne.fr)



# RÉDUIRE LA CONSOMMATION POUR LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE

## → Bien évaluer ses besoins journaliers en eau chaude

L'eau chaude fait partie des moyens indispensables dont doit disposer un élevage laitier pour produire un lait de qualité et préserver la santé des animaux.

Sa disponibilité en quantité suffisante et à une température adaptée est en particulier essentielle pour les opérations directement liées à la traite.

Les besoins en eau chaude sanitaire sont de diverses natures :

- Nettoyage de la machine à traire
- Nettoyage du tank à lait
- Hygiène de traite (lavage de trayons, des lavettes,...)
- Nettoyage du petit matériel de traite et hygiène des personnes
- Allaitement des veaux
- Utilisations occasionnelles diverses...

Pour s'assurer de toujours disposer d'eau chaude en quantité suffisante, quelle que soit la saison, **il faut estimer la demande maximale journalière** pouvant survenir dans l'élevage. Il faut donc cumuler les consommations régulières (machine à traire,

tank à lait, hygiène de traite,...) et les consommations plus saisonnières (allaitement des veaux).

Voici quelques ordres de grandeurs

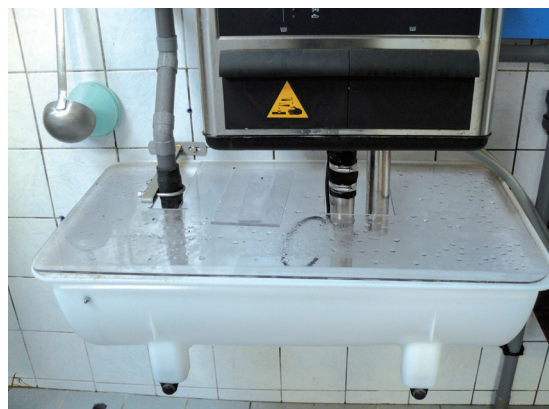
qui pourront vous aider à apprécier vos besoins (valeurs indicatives pouvant varier significativement selon vos pratiques et vos équipements) :

Lavage machine à traire		Lavage du tank		Hygiène de la traite <sup>2</sup>	
Nombre de postes	Besoins en eau/traite	Volume du tank	Besoins en eau	Nombre de VL	Besoins en eau/traite
2*6	90 à 120 L	4 000 L	60 L	60 VL	70 L
2*8	105 à 180 L	6 000 L	90 L	80 VL	90 L
2*10	150 à 210 L	8 000 L	120 L	100 VL	110 L
2*14	210 à 300 L	10 000 L	150 L	140 VL	150 L

2 - Hygiène de traite = lavage des trayons, des lavettes

**Votre système de production d'eau chaude doit permettre de couvrir vos besoins maximum journaliers :**

(lavage MAT x 2) + (lavage tank) + (hygiène de traite x 2)  
+ (autres besoins : buvée des veaux...)



L'eau chaude nécessaire au nettoyage du tank à lait doit être prise en compte dans le calcul des besoins maximum journaliers.

Le nettoyage de la machine à traire est l'une des opérations qui consomme le plus d'eau chaude.

## → Installer un récupérateur de chaleur sur le tank à lait

Placé sur le circuit frigorifique du tank à lait, le récupérateur de chaleur permet d'alimenter le chauffe-eau en eau préchauffée (jusqu'à 55-60°C) grâce à un échange de chaleur entre le fluide frigorigène et l'eau. La consommation électrique du chauffe-eau peut ainsi être diminuée de 60 à 90%.

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le principe de la récupération de chaleur consiste à transférer les calories du lait vers l'eau plutôt que de les évacuer dans l'air via les condenseurs du tank à lait.

Le chauffe-eau doit alors fournir beaucoup moins d'énergie pour porter l'eau à sa température de consigne et voit sa consommation réduite de 60 à 90 %. L'échangeur du récupérateur de chaleur est inséré entre le compresseur et le condenseur et joue le rôle de « pré-condenseur » : le fluide cède ses calories à l'eau dans cet échangeur, puis les calories résiduelles sont évacuées au niveau du condenseur à air. L'eau ainsi préchauffée peut atteindre plus de 50 °C.

### LES DIFFÉRENTS TYPES DE RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR

Le récupérateur de chaleur à plaques est constitué d'un empilement de plaques en inox entre lesquelles l'eau et le fluide frigorigène circulent à contre-courant. Le circuit « eau » de l'échangeur est relié à un ballon de stockage lui-même raccordé en série au chauffe-eau. Comme tout échangeur à plaques, ce type de récupérateur de chaleur est sensible à l'encrassement. Il faudra donc veiller à filtrer l'eau qui y circule si elle est chargée en particules (fer, manganèse) et à effectuer un détartrage régulier (ou installer un adoucisseur) si l'eau est calcaire.



Le récupérateur de chaleur « interne » est constitué d'un ballon de stockage dont la partie basse de la paroi contient un échangeur. Le fluide frigorigène circule dans cet échangeur et l'eau du ballon se réchauffe alors au contact de la paroi. En général, ce ballon est relié à un chauffe-eau chargé de faire l'appoint en température. Il existe toutefois des cas où le ballon de stockage contient une résistance dans sa partie haute, il joue alors le double rôle de stockage-chauffe et devra par conséquent être de dimensions supérieures au chauffe-eau qu'il remplace.



### QUELS INTÉRÊTS ?

> Une diminution de la consommation électrique du chauffe-eau de 60 à 90 %, soit une économie de 5 700 kWh/an pour une exploitation produisant 450 000 litres lait/an.

> Amélioration de la disponibilité en eau chaude sur l'exploitation : la présence du ballon de stockage, en plus du chauffe-eau, augmente la disponibilité en eau chaude qui peut faire défaut notamment les jours de collecte, lorsque que le tank est à nettoyer.

### POUR ALLER PLUS LOIN...

→ Plaquette « Réduire la consommation électrique du chauffe-eau grâce au récupérateur de chaleur sur tank à lait » éditée par l'Idèle et le GIE Elevages de Bretagne disponible sur : [www.gie-elevages-bretagne.fr](http://www.gie-elevages-bretagne.fr)



## → Installer des panneaux solaires thermiques

Installés en toiture ou au sol, les panneaux solaires thermiques permettent de chauffer de l'eau sanitaire avec l'énergie solaire.

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les installations solaires thermiques sont composées d'un circuit primaire, dans lequel circule un fluide caloporteur, et de panneaux (ou de tubes) vitrés qui reçoivent le rayonnement solaire.

Le fluide s'échauffe lors de son passage dans les panneaux, puis un échangeur thermique lui permet de céder les calories solaires à l'eau sanitaire. Cette eau préchauffée est alors stockée dans un ballon de stockage, une chaudière vient ensuite, si besoin, faire l'appoint pour porter l'eau à la température de consigne.

#### QUELS INTÉRÊTS ?

- > Permet de couvrir de 40 à 60 % des besoins annuels en eau chaude sanitaire, soit une économie de 3 800 kWh/an pour une exploitation produisant 450 000 litres lait/an.
- > Amélioration de la disponibilité en eau chaude sur l'exploitation.
- > Couplage possible avec un pré-refroidisseur de lait, sans diminution des performances de ce dernier.



#### FACTEURS DE RÉUSSITE D'UNE INSTALLATION

- Orientation plein sud avec une inclinaison de 45°C par rapport à l'horizontal.
- Dimensionnement de l'installation adapté aux besoins en eau chaude

#### ENTRETIEN

- S'assurer régulièrement du maintien d'une pression correcte dans le circuit et du bon fonctionnement du circulateur. Un nettoyage des panneaux peut être réalisé si nécessaire.

## → Installer une pompe à chaleur à chaleur

La pompe à chaleur (PAC) puise des calories dans une source extérieure (air, sol ou eau) pour ensuite les transférer à un ballon d'eau chaude.

### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le transfert d'énergie est effectué grâce un fluide frigorigène qui circule à travers un circuit fermé et étanche, composé des quatre éléments suivants : évaporateur, compresseur, condenseur et détendeur.

Le fluide passe successivement de l'état liquide à l'état gazeux dans le circuit, ce qui lui permet de transmettre l'énergie de la source extérieure à l'eau du ballon.

#### QUELS INTÉRÊTS ?

- > Permet de réduire de 60 à 80 % la consommation d'électricité liée au chauffage de l'eau, soit une économie de 5 400 kWh/an pour une exploitation produisant 450 000 litres lait/an.
- > Amélioration de la disponibilité en eau chaude sur exploitation.
- > Couplage possible avec un pré-refroidisseur de lait, sans diminution des performances de ce dernier.



#### FACTEURS DE RÉUSSITE D'UNE INSTALLATION

- Dimensionnement de l'installation adapté aux besoins en eau chaude et pose du matériel réalisé par un professionnel.

#### ENTRETIEN

- Les bouches d'insufflation de la pompe à chaleur doivent être régulièrement dépoussiérées et nettoyées. De plus, selon la quantité de fluide frigorigène utilisé, un contrôle périodique de l'étanchéité du circuit frigorifique peut être obligatoire.

# POUR RÉUSSIR VOTRE INSTALLATION : UN RÉSEAU D'INSTALLATEURS AGRÉÉS



Depuis 2009, le programme Éco Énergie Lait s'appuie sur un réseau d'installateurs spécialisés pour vous accompagner dans vos projets.

Présents sur tout le territoire breton, ces installateurs sont compétents pour :

- > vous conseiller sur le choix et le dimensionnement de votre matériel
- > vous accompagner lors du montage de votre dossier de demande de subvention
- > mettre en place le matériel sur votre exploitation, en veillant à sa bonne intégration dans le bloc traite.



Retrouvez sur le site internet  
du GIE Elevages de Bretagne :  
[www.gie-elevages-bretagne.fr](http://www.gie-elevages-bretagne.fr)

- > La liste des installateurs agréés et leurs coordonnées.
- > La liste des matériels agréés.
- > Les résultats des tests de performance menés avec le Pôle Cristal.
- > Les formulaires de demande de subvention.



## ➔ INFOS - CONTACTS PROGRAMME ÉCO ÉNERGIE LAIT

**Joanna HERRERA - TÉL 02 23 48 29 03**  
Mail : [eco.energie.lait@gie-elevages-bretagne.fr](mailto:eco.energie.lait@gie-elevages-bretagne.fr)  
Web : [www.gie-elevages-bretagne.fr](http://www.gie-elevages-bretagne.fr)

**GIE ÉLEVAGES DE BRETAGNE**  
Maison de l'agriculture  
rue Maurice Le Lannou  
CS 64240  
35042 Rennes cedex

### PARTENAIRES TECHNIQUES ET FINANCIERS DU PROGRAMME ECO ENERGIE LAIT

