



région **BOURGOGNE  
FRANCHE-COMTÉ**



**Doubs**  
le Département

Conseil  
Général  
*Jura*

**haute  
saône**  
LE DÉPARTEMENT

## ANNEXES

**AUX NOTICES D'INFORMATION A L'ATTENTION DES DEMANDEURS DE  
L'AIDE A L'AMELIORATION DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE DES  
EXPLOITATIONS AGRICOLES**

## FICHE N1

# Fiche explicative de certains investissements éligibles à l'aide à l'amélioration de la performance énergétique des exploitations agricoles

## Isolation dans les bâtiments d'exploitation agricole

### Isoler quoi ?

#### Surfaces isolables

- parois verticales et plafonds de bâtiments agricoles ;
- portes et fenêtres.

#### Bâtiments isolables

- blocs traite ;
- bâtiments d'élevage de porcs, de lapins, de volailles, veaux de boucherie ;
- locaux chauffés ou climatisés ou réfrigérés ;
- bâtiments de stockage de pommes de terre, de forçage d'endives, etc.

### Isoler comment ?

#### Types d'isolants

- biomatériaux : chanvre, lin, laine de mouton, ouate de cellulose, fibres de bois ;
- mousse de polyuréthane ;
- polystyrène ;
- Isolants multicouches ;

### Gains possibles

- Maîtrise des températures (moins de dépendance aux conditions climatiques extérieures) ;
- maintien d'une température homogène (absence de ponts thermiques) ;
- augmentation de la durée de vie des bâtiments (humidité, moisissure..) ;
- économie d'énergie (déperditions limitées) ; diminution du volume de combustible estimée entre 10 et 20 %.

## Coefficients d'isolation

Le **coefficient de transmission de chaleur thermique U** ou «indice u», correspond aux déperditions thermiques d'une paroi ; il indique la quantité de chaleur qui traverse un mètre carré de surface en une seconde, lorsque la différence de la température de l'air aux deux côtés de la surface est de un kelvin. Plus cet indice est bas, meilleure est la protection thermique. L'unité est le watt par mètre carré et par kelvin ( $W/m^2K$ ).

La **résistance thermique R** d'un élément exprime sa résistance au passage d'un flux de chaleur. La résistance thermique R est l'inverse de U (en  $K.m^2.W^{-1}$ ).

	<b>R min</b>	<b>U max</b>
<b>Toit</b>	5	0,2
<b>Mur</b>	2,85	0,35

Source : ADEME Franche-Comté, 2010

Le **lambda  $\lambda$  – conductivité thermique** représente la conductivité thermique d'un matériau. Il exprime (en  $W/m.K$ ) la capacité de l'isolant à transmettre la chaleur. Plus la valeur  $\lambda$  est faible, moins le matériau est conducteur, plus il est isolant. La valeur  $\lambda$  est utilisée pour calculer la résistance thermique R d'un matériau.

**Dans la région Franche-Comté ne sont financés que les isolants dont le  $\lambda$  est inférieur à 0.05 W/m.K**

Le montant de l'investissement en matière d'isolation varie de 10 à 40€ par  $m^2$

## FICHE N2

# Fiche explicative de certains investissements éligibles à l'aide à l'amélioration de la performance énergétique des exploitations agricoles

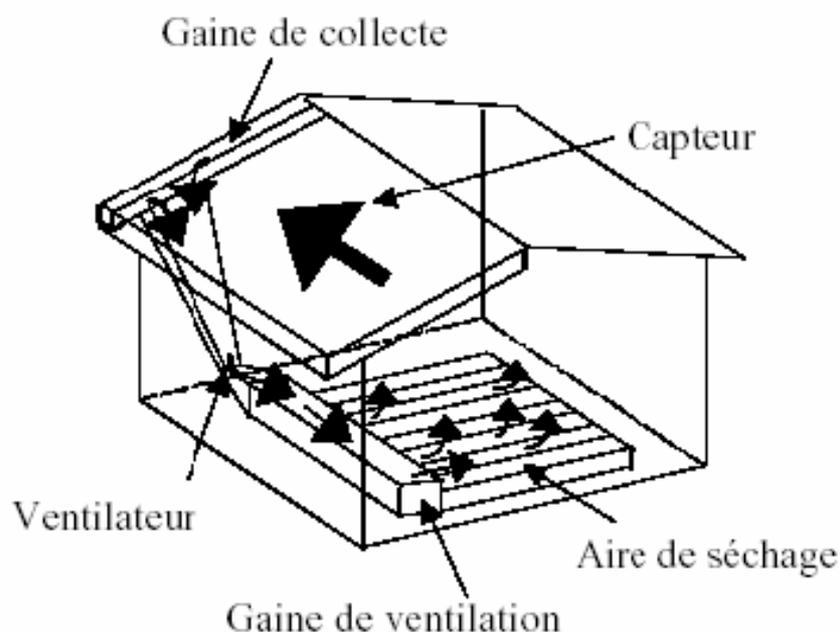
## Le séchage solaire en grange

### Principe de fonctionnement

L'air qui nous entoure contient de l'eau sous forme de vapeur invisible. Chaque mètre cube peut contenir d'autant plus de vapeur que l'air est plus chaud.

Le système de séchage solaire en grange se base sur cette capacité de l'air chaud à emmagasiner de l'humidité.

L'air venant de l'extérieur circule sous la toiture qui capte les rayons solaires et chauffe l'air. L'air chaud est emmené par la gaine de collecte jusqu'au ventilateur qui l'envoie sous le caillebotis, puis traverse les cellules de foin. L'air chaud va se charger en humidité et ainsi sécher le foin.



### Cahier des charges de l'étude de faisabilité préalable

Cahier des charges

Cette étude de faisabilité a pour but d'apporter au porteur de projet les éléments techniques et économiques, lui permettant de se déterminer sur la faisabilité d'une telle opération sur son exploitation agricole.

1. Présentation de l'exploitation : cultures, surfaces, troupeaux...
2. Présentation du projet de séchage solaire en grange : principe, schéma d'implantation et caractéristiques de l'installation
3. Estimation des performances du capteur solaire : rendement, enregistrement des typologies de journée (ensoleillées, nuageuses...)
4. Comparaison du séchage solaire avec d'autres technologies telles que déshumidification et fuel
5. Estimation du coût d'investissement
6. Estimation des consommations d'énergie en kWh et TEP
7. Estimation du coût annuel de fonctionnement et de la durée d'amortissement
8. Plan de financement du projet
9. Calendrier prévisionnel de réalisation.

Bureau d'études retenu

---

Nom : .....

Adresse : .....

Code postal : ..... Ville : .....

Tél. : .....

<b>Investissements éligibles</b>
----------------------------------

L'assiette de l'aide porte uniquement sur les éléments suivants :

1. création et aménagement des entrées d'air dans le capteur ;
2. isolation sous pannes des travées de la toiture du bâtiment existant ;
3. construction d'une gaine assurant la collecte et le transfert de l'air chaud de l'isolation au caisson abritant le ventilateur ;
4. construction d'un caisson pour assurer la récupération de l'air de la gaine de transfert au caisson du ventilateur ;
5. ventilateur.

## FICHE N3

### Fiche explicative de certains investissements éligibles à l'aide à l'amélioration de la performance énergétique des exploitations agricoles

**Pompe à chaleur eau / eau** (Hors serres), y compris pompes à chaleur dédiées à la production d'eau chaude (correspondant aux chauffe-eau thermodynamiques) et les pompes à chaleur géothermiques

#### Eco-conditionnalité des aides

Préalablement à la mise en place d'un équipement d'énergie renouvelable, le maître d'ouvrage devra apporter les éléments démontrant son implication dans une démarche globale de maîtrise de l'énergie relative au projet soumis.

Les projets concernés sont :

- les opérations avec pompe à chaleur sur nappe aquifère superficielle terrestre pour la couverture de besoins de chauffage et/ou d'ECS ;
- les opérations avec pompe à chaleur sur champ de sondes géothermiques pour la couverture de besoins de chauffage et/ou d'ECS.

**Suite à l'étude réalisée par le BRGM pour le Conseil régional, seules les opérations réalisées dans les zones identifiées comme ayant un potentiel géothermique seront éligibles.**

Pour le chauffage, seules les pompes à chaleur ayant un coefficient de performance énergétique (COP) supérieur ou égal à 3,4 sont éligibles. Le COP est le rapport entre la quantité de chaleur produite par la pompe et l'énergie électrique consommée par le compresseur.

Pour la production d'eau chaude sanitaire, seules sont éligibles les pompes à chaleur ayant un COP supérieur à 2,3.

#### Cahier des charges de la présentation du projet

1. Présentation de l'exploitation : cultures, surfaces, troupeaux...
2. Présentation du projet : principe, schéma d'implantation et caractéristiques de l'installation
3. Estimation des performances de l'installation : rendement
4. Estimation du coût d'investissement
5. Estimation des consommations d'énergie en kWh et TEP
6. Estimation du coût annuel de fonctionnement et de la durée d'amortissement
7. Plan de financement du projet
8. Calendrier prévisionnel de réalisation.

L'installation doit être réalisée par un agent qualifié reconnu garant de l'environnement (RGE)

## FICHE N4

**Chaudière biomasse** (hors serres) y compris le silo d'alimentation de la chaudière et les systèmes d'alimentation spécifiques pour la chaudière, ainsi que les installations/ matériaux pour le transport de la chaleur.

### Eco-conditionnalité des aides

Préalablement à la mise en place d'un équipement d'énergie renouvelable, le maître d'ouvrage devra apporter les éléments démontrant son implication dans une démarche globale de maîtrise de l'énergie relative au projet soumis.

Sont éligibles la chaudière à biomasse ainsi que le silo d'alimentation de la chaudière et les systèmes d'alimentation permettant d'approvisionner la chambre de combustion de la chaudière.

Conditions d'éligibilité : équipement de chauffage ou de production d'eau chaude fonctionnant au bois ou autres biomasses dont le rendement énergétique doit être supérieur ou égal à 70% et la concentration en monoxyde de carbone  $\leq 0.3\%$ .

### Coût

L'investissement est estimé entre 8 000€ et 30 000€  
De 100 à 150 € par mètre linéaire pour un réseau d'eau chaude isolée avec tranchée.

### Cahier des charges de la présentation du projet

1. Présentation de l'exploitation : cultures, surfaces, troupeaux....
2. Présentation du projet : principe, schéma d'implantation et caractéristiques de l'installation
3. Estimation des performances de l'installation : rendement
4. Estimation du coût d'investissement (chaudière, matériaux et leur installation destinés à l'acheminement de la chaleur en aval de la chaudière)  
Les équipements/matériels relatifs à la répartition de la chaleur (aérothermes, tubes à ailettes, panneaux radiants ...) ne sont pas éligibles.
5. Estimation des consommations d'énergie en kWh et TEP
6. Estimation du coût annuel de fonctionnement et de la durée d'amortissement
7. Plan de financement du projet
8. Calendrier prévisionnel de réalisation.

L'installation doit être réalisée par un agent qualifié reconnu garant de l'environnement (RGE)

## FICHE N5

### Fiche explicative de certains investissements éligibles à l'aide à l'amélioration de la performance énergétique des exploitations agricoles

Matériaux, équipements et matériels pour l'installation d'un Chauffe-eau solaire thermique pour la production d'eau chaude sanitaire (ECS) liée à l'exploitation

#### Principe de fonctionnement du chauffe-eau solaire thermique

Le principe du chauffe-eau solaire est de capter l'énergie du soleil pour préchauffer de l'eau en vue de son utilisation, par exemple, pour le lavage de la salle de traite.

Le capteur solaire est constitué de tubes métalliques sous une plaque recouverte d'un revêtement noir appelée absorbeur. L'ensemble est placé sous un vitrage dans un caisson isolé et fixé sur le toit ou en façade.

(source : guide pratique de l'ADEME)

Sont éligibles

**Capteurs solaires thermiques répondant à la certification CSTBat ou certification Solar Keymark ou équivalent ;** l'installation doit être réalisée par un agent qualifié reconnu garant de l'environnement (RGE)

Le ballon d'eau chaude adapté au système de chauffage solaire est éligible, ainsi que l'ensemble des équipements nécessaires au chauffe-eau solaire (fourniture et pose) y compris des systèmes utiles au comptage de l'énergie.

L'installation doit être réalisée par un agent qualifié reconnu garant de l'environnement (RGE)

## Coût

L'investissement est estimé entre 800 et 1 200 € HT par m<sup>2</sup>, main d'œuvre comprise, pour une durée de vie d'environ 20 ans. Il faut environ 5 m<sup>2</sup> pour un ballon de 300 litres.

## Gains

Un chauffe-eau solaire permet de couvrir près de 50 à 70 % des besoins énergétiques pour le chauffage de l'eau.

Le montant économisé et le temps de retour sur investissement dépendent :

- du prix du kWh du contrat d'électricité lorsqu'il y avait un chauffe-eau électrique auparavant ;
- de l'ensoleillement de la région ;
- des besoins en eau chaude.

## Données techniques

### 1. Installateur

Nom : ..... RGE n° ..... / .....

### COORDONNEES DE LA FUTURE INSTALLATION

Adresse : .....

Code postal : ..... Ville : .....

Altitude : ..... mètres

### Utilisateur

Nom : ..... Tél. : .....

### 2. Bâtiment concerné

- construction existante                       application agricole  
 construction en projet                       hébergement touristique

Le site est-il classé ?                       oui                       non

### 3. Besoins

Dans le cadre d'une application agricole, seule la partie liée à l'exploitation est prise en compte :

- Les eaux de lavage de la salle de traite (préciser le volume d'eau chaude utilisé pour la salle de traite, par jour) : .....

Autre : .....

#### 4. Caractéristiques de l'installation \*

---

Marque du CESC : ..... Modèle du CESC : .....

Référence ADEME : S .. / .. - ..... Surface totale des capteurs : ..... m<sup>2</sup>

\* Consulter le site Internet de l'ADEME : <http://www.ademe.fr/>

N.B. : Pour une surface de capteurs comprise entre 10 et 20 m<sup>2</sup>, une simulation à partir d'un logiciel spécialisé devra être réalisée par l'installateur ou le fournisseur du matériel et les résultats joints au présent dossier.

Pour une surface de capteurs supérieure à 20 m<sup>2</sup>, une étude devra être réalisée par un bureau d'études thermiques spécialisé (selon cahier des charges validé par l'ADEME) et les résultats joints au présent dossier.

#### 5. Option retenue pour le ballon d'eau chaude sanitaire

---

- Ballon solaire double échangeur de ..... litres (appoint hydraulique \*)
- Ballon solaire de ..... litres + échangeur sur chaudière chauffage (sans appoint \*)
- Ballon solaire de ..... litres + ballon d'appoint existant de ..... litres (sans appoint \*)
- Ballon électro-solaire de ..... litres (appoint électrique \*)
- Ballon électro-solaire double échangeur de ..... litres (appoint mixte \*)
- Autre, préciser : .....

\* Consulter le site Internet de l'ADEME : <http://www.ademe.fr/>

### ENERGIE D'APPOINT

Electricité       Fioul       Gaz naturel       Gaz propane        
Bois

Autre, préciser : .....

#### 6. Productivité des capteurs

---

Production solaire : ..... kWh/an

Productivité : ..... kWh/an/m<sup>2</sup> de capteurs

#### 7. Implantation des capteurs

---

Les capteurs seront-ils installés plein sud ?       oui       non

Si non, préciser l'écart : + ..... degrés Est

- ..... degrés Ouest

## MODE DE POSE RETENU

Intégration en toiture  
châssis

Pose en sur-toiture

Pose au sol sur

Autre, préciser : .....

Préciser l'inclinaison des capteurs : ..... degrés

Dessiner les capteurs

Vue de face

Vue de dessus

Distance entre les capteurs et le local technique : ..... mètres

### Masques éventuels du soleil

pas de masques  
masques)

masques ..... heures / an  
(joindre un relevé de

Je soussigné, .....,  
certifie l'exactitude de tous les renseignements ci-dessus.

Fait à : .....,

Cachet et signature :

Le :

## FICHE N6

### Poste « Bloc de traite »

Récupérateur de calories sur condenseur du tank à lait pour la production d'eau chaude sanitaire

#### Principe de fonctionnement

Une partie de la chaleur évacuée par le condenseur du tank à lait peut être récupérée pour préchauffer l'eau utilisée dans la laiterie.

Le récupérateur de calories (= ballon isolé de 200 litres) est équipé d'un échangeur thermique adapté au passage d'un fluide frigorigène (gaz fréon) provenant du groupe froid du tank (3 000 l). A l'issue d'une traite (pouvant atteindre 650 l de lait l'été), la température de l'eau préchauffée est de 45°C.

Un deuxième ballon de 300 litres, monté en série, porte l'eau de 45 à 80 °C (appoint électrique ; le chauffe-eau n'est pas éligible). Il fonctionne la nuit, entre minuit et 8 heures du matin, en tarif heures creuses.

#### Coût

Le montant de l'investissement varie entre 2 000 € et 5 000 € HT, main d'œuvre comprise.

#### Gains

Sans récupération d'énergie, le chauffe-eau électrique chaufferait l'eau du réseau de 10 °C à 80 °C. Ce chauffage nécessite 16,2 kWh. En utilisant l'eau préchauffée à 45 °C, l'économie est de 8,1 kWh, **soit 50 %**.

**L'énergie électrique « économisée » correspond à  $8,12 \times 365 = 2\,960$  kWh annuels.**

En refroidissant de 37 à 4 °C, chaque litre de lait fournit 31 Wh.

60 à 80 % des besoins en eau chaude sanitaire représentant 3 000 à 5 000 kW en fonction de la taille de l'atelier

## Pré refroidisseur de lait

### Principe de fonctionnement

Le pré-refroidisseur de lait est un échangeur de chaleur eau/lait qui, placé entre la pompe à lait et le tank, permet d'abaisser la température du lait de 10 à 20°C. La consommation électrique du tank à lait s'en trouve réduite .

L'utilisation d'un pré-refroidisseur de lait nécessite 1,5 à 2,5 litres d'eau par litre de lait à refroidir. Ainsi, une traite de 500 litres génèrera selon les cas 750 à 1 250 litres d'eau tiédie (à environ 20°C) qu'il est essentiel de bien valoriser.

- Dans la plupart des cas, l'éleveur utilise cette eau pour **l'abreuvement de ses vaches laitières**, qui boivent en moyenne 100 litres d'eau chaque jour, en grande partie après la traite. L'eau est alors dirigée vers un ou plusieurs bacs d'abreuvement ou une tonne à eau. D'après les dires d'éleveurs, l'eau tiède est bien souvent préférée par les vaches à l'eau froide (surtout en hiver) !
- Lorsque l'abreuvement ne suffit pas à valoriser l'eau (l'été par exemple, quand les vaches demeurent souvent hors bâtiment), l'eau peut servir au **lavage des locaux et des équipements de traite**.

### Coût

Le montant de l'investissement varie entre 2 000€ et 5 000 € HT, main d'œuvre comprise

### Gains

En abaissant la température du lait avant qu'il n'entre dans le tank à lait, le pré-refroidisseur permet de diminuer de moitié la consommation d'électricité de celui-ci (40 à 60 %).