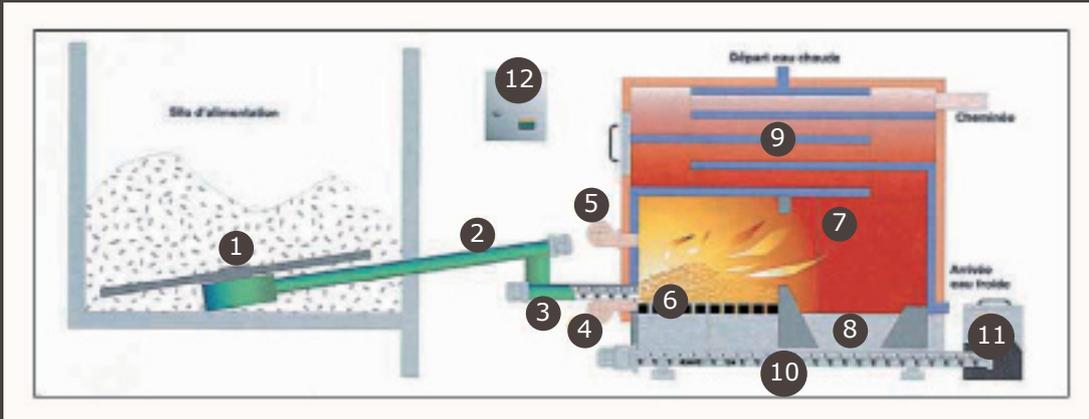


La chaudière à biomasse fonctionne selon le même principe qu'une chaudière fioul ou gaz. Elle peut être utilisée pour la production d'eau chaude à destination alimentaire, sanitaire mais également pour le chauffage d'une habitation voir d'un bâtiment agricole. Le combustible le plus fréquent est la plaquette bois mais elle peut également accueillir d'autres combustibles : noyaux de fruits, granulés, etc.

Fonctionnement

Le bois déchiqueté est stocké dans un silo attendant à la chaufferie. Un dessilleur à pales rotatives assure l'extraction du combustible qui est convoyé par une vis sans fin vers la chaudière. La combustion est assistée électroniquement, l'allumage et le décentrage sont automatiques.



Source : ADEME

- 1- Silo d'alimentation
- 2- Chaîne de transfert du combustible
- 3- Vis d'alimentation automatique
- 4/5- Ventilateurs
- 6/7- Chambre de combustion
- 8- Collecteur de cendres
- 9- Echangeurs
- 10- Vis de décentrage automatique
- 11- Container à cendres
- 12- Armoire de régulation

Recommandations

- Il est indispensable de penser à investir dans l'isolation du bâtiment avant de penser chauffage avec une énergie renouvelable.
- Prévoir un silo de 30 m³ minimum (volume standard de livraison) facile d'accès par camion.

Investissements

- > Le prix des chaudières à biomasse automatiques varie du simple au double, d'une marque à l'autre, de la technologie et des options choisies. Le coût installé oscille entre 10 000 et 20 000 € pour une puissance de 15 à 25 kW. L'investissement n'est pas proportionnel à la puissance. 20kW c'est la puissance moyenne pour une maison bien isolée.
- > De manière générale la chaudière à biomasse est 2 à 2,5 fois plus chère qu'une chaudière fioul ou gaz de même puissance à qualité équivalente. A ce jour, il n'existe pas de chaudière bois déchiqueté d'une puissance inférieure à 10 kW. Ce matériel est donc bien adapté au milieu agricole où les volumes à chauffer sont souvent grands et peu isolés.

Rentabilité

Elle dépend du combustible et si la chaudière est ou non à remplacer. Il est important de rappeler que le coût des énergies fossiles est extrêmement fluctuant alors que l'énergie bois est stable, en particulier en autoproduction.

Chaudière 40 kW	Fuel (chaudière neuve)	Fuel (chaudière ancienne)	Bois (plaquettes)
Coût installé	4 000 €	0	18 000 €
Coût après subvention	4000 €	0	10 800 €
Consommation	40 000 kWh	40 000 kWh	40 000 kWh
Coût combustible (mars 2008)	Fuel : 0,06 €/kWh Gaz nat.: 0,05 €/kWh	Fuel : 0,06 €/kWh	0,03 € /kWh
Coût consommation annuelle	Fuel : 2 400 € Gaz : 2 000 €	Fuel : 2 400 €	Plaquette achetée : 1 200 €
Coût annuel avec un amortissement sur 7 ans	2400 + (4000/7) = 2971€	2400€	1200 + (10800/7) = 2742 €

Aides possibles

- > Crédit d'impôt sur la partie privée avec le plafond d'investissement pris en compte 8 000 € (16 000 € pour un couple) + 400 € par enfant à charge + prêt à taux 0 (plafond : 30 000 €). Attention, le crédit d'impôt se calcule sur 25% du prix de la chaudière ce qui ne permettra pas d'avoir systématiquement 8000 €
- > Voir autres possibilités : ANAH, OPAH, ... se renseigner auprès des Espaces Info Energie
- > Plan de Performance Energétique : 40 % à 60% sur la partie professionnelle

- > Le retour sur investissement dans ce cas précis du remplacement d'une chaudière fuel par une chaudière poly-combustible est de 5,6 années. Cela signifie que le surcoût se récupère au bout de 5,6 ans par l'économie réalisée sur le prix du combustible. Le coût de fonctionnement annuel est également inférieur à la solution chaudière fuel neuve.
- > Tenant compte de la durée de vie de la chaudière à bois, les 15 à 20 années suivantes sont très avantageuses d'autant plus si l'on considère la raréfaction des énergies fossiles.
- > Autres facteurs pouvant améliorer la rentabilité :
 - disposer de la ressource en bois
 - produire la plaquette en CUMA
 - raisonner sur les besoins globaux de chaleur sur le site (privé + professionnel) = petit réseau de chaleur
 - compléter cette activité avec la vente du bois sous d'autres formes : bois bûche, bois d'œuvre
 - faire un achat groupé

Atouts & Limites

- > Stabilité du prix de l'énergie
- > Production eau chaude à multiusages
 - buvée des veaux
 - nettoyage
 - chauffage bâtiment
- > Réduction de la facture énergétique
- > Valorise et entretient la forêt locale
- > Bien adapté pour chauffer de grands volumes isolés
- > Plusieurs combustibles possibles donc adaptation au marché du combustible
- > Indépendance énergétique possible si autoproduction
- > L'espace nécessaire pour le stockage des plaquettes, la surface du silo d'alimentation de la chaudière, la chaufferie
- > Le matériel de manutention (benne, chargeur, tapis, etc..) si autoproduction
- > La fourniture locale en plaquettes si achat
- > Plus chère qu'une chaudière fioul ou gaz, à puissance égale
- > Pas de chaudière en dessous de 10kW
- > Un minimum de surveillance est nécessaire

+ d'infos...

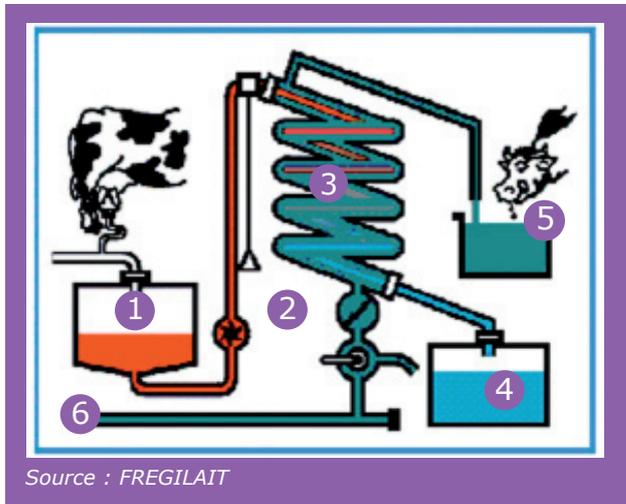
Fiche réalisée avec le concours du Cas DAR géré par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche



Le conseiller énergie de la Chambre d'Agriculture de votre département
CRPF - FDCUMA
Espaces Info Energie
Expérience en Midi-Pyrénées : www.mp.chambagri.fr

C'est un échangeur de chaleur qui permet d'abaisser la température du lait avant qu'il arrive dans le tank tout en réchauffant de l'eau. Il limite les consommations énergétiques du tank à lait de 40 à 50 % puisque le tank fonctionne moins longtemps pour refroidir le lait.

Echangeur tubulaire



Source : FREGILAIT

- 1 : bocal de réception du lait
- 2 : pompe à lait
- 3 : échangeur tubulaire
- 4 : tank à lait
- 5 : cuve d'eau tiède pour abreuvement
- 6 : arrivée eau froide

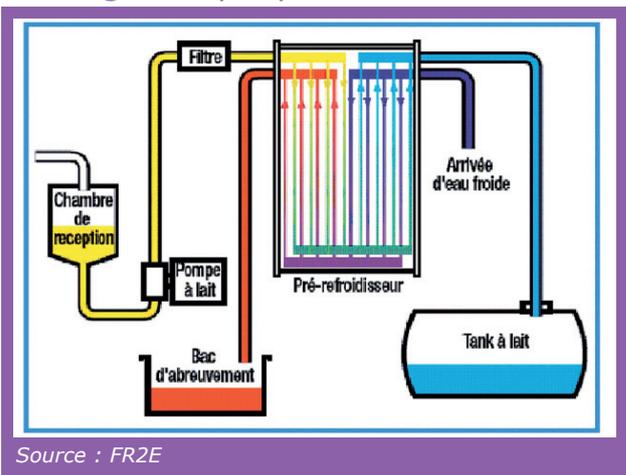
Fonctionnement

- > Dans le pré-refroidisseur, le lait circule dans un sens et l'eau dans l'autre. Cela permet en quelques secondes de faire passer le lait de 32°C à environ 20°C. Il faut compter 2 à 2,5 litres d'eau par litre de lait refroidi. L'eau tiède (environ 17°C) peut être utilisée pour l'abreuvement des animaux ou pour le lavage des quais.
- > Pour améliorer l'efficacité du pré-refroidisseur, il faut adapter le débit d'eau à celui du lait en installant un variateur sur la pompe à lait et une électro-vanne sur l'arrivée d'eau.
- > Il existe deux types d'échangeur : tubulaire et à plaques. L'échangeur tubulaire est plus encombrant mais accepte une eau moins filtrée. Dans les deux cas et principalement pour l'échangeur à plaques, il faut installer un dispositif anti-tartre. Dans le cas des échangeurs à plaques, il peut y avoir un risque de colmatage par le lait et donc de dégradation de la qualité du lait.

Montant des investissements

- > Echangeur : 3 000 € à 5 000 € HT installé (variable selon la taille et la configuration de l'installation)
- > Cuve de stockage ou ballon : 500 à 1 000 € HT

Echangeur à plaques



Source : FR2E

Tableau comparatif

	Modèle tubulaire	Modèle à plaques
Encombrement	Important	Faible
Filtre	Intéressant si eau chargée en minéraux	Indispensable pour éviter le colmatage des plaques
Taille limite	2 fois 8 postes	Pas de limite
Evolution	Pas modulable	Rajout de plaques
Durée de vie	> 20 ans	> 20 ans
Qualité du lait	Plus stabilisée	Normale
Entretien	Quasi nul	Tous les 6 mois à 1 an

Rentabilité et impact économique

Le temps de retour sur investissement va dépendre du coût de l'installation, du quota, du tarif de l'électricité et des réglages en rapport aux besoins d'eau chaude.

Exemple :

Le tank d'une exploitation de 300 000 litres consomme 7 500 kWh par an (25 Wh par litre de lait refroidi). En pré-refroidissant le lait de 32 à 20° C, l'éleveur économise 4 186 kWh par an.

L'économie sera alors de :

Type d'abonnement	Prix du kWh	Montant économisé
EJP	0,05 €	209 €
Classique	0,10 €	419 €

Economies	Retour sur investissement sans subvention	Retour sur investissement avec subvention 50%
209 €	22 ans	11 ans
419 €	11 ans	6 ans

Selon le type d'abonnement et le montant de l'aide, le retour sur investissement pour une installation d'un montant total de 4 500 € HT peut varier de 6 à 11 ans.

Aides possibles

- > Plan de Performance Energétique : 40 % à 60 %
- > Aide éventuelles de la laiterie (se renseigner)

Atouts & Limites

- > Investissement à coût modéré
- > Réduction de la facture énergétique
- > Adapté à toutes les situations
- > Pas d'intervention sur le tank et le circuit froid
- > De l'eau tiède gratuite pour l'abreuvement des vaches et le lavage des installations
- > Avec l'échangeur à plaques :
 - attention au nettoyage de l'installation lait
 - colmatage possible si eau mal filtrée
 - l'échangeur doit être démonté et nettoyé tous les ans.
- > 2 litres d'eau froide environ par litre de lait refroidi
- > Bien optimiser le débit d'eau pour améliorer le refroidissement
- > Peu rentable pour les systèmes transfert

+ d'infos...

Le conseiller énergie de la Chambre d'Agriculture de votre département

Le contrôleur laitier

Solagro : SOLAGRO: www.solagro.org

L'institut de l'Élevage : www.inst-elevage.asso.fr

Expérience en Midi-Pyrénées : www.mp.chambagri.fr

Fiche réalisée
avec le concours
du Cas DAR géré
par le Ministère
de l'Agriculture
et de la Pêche



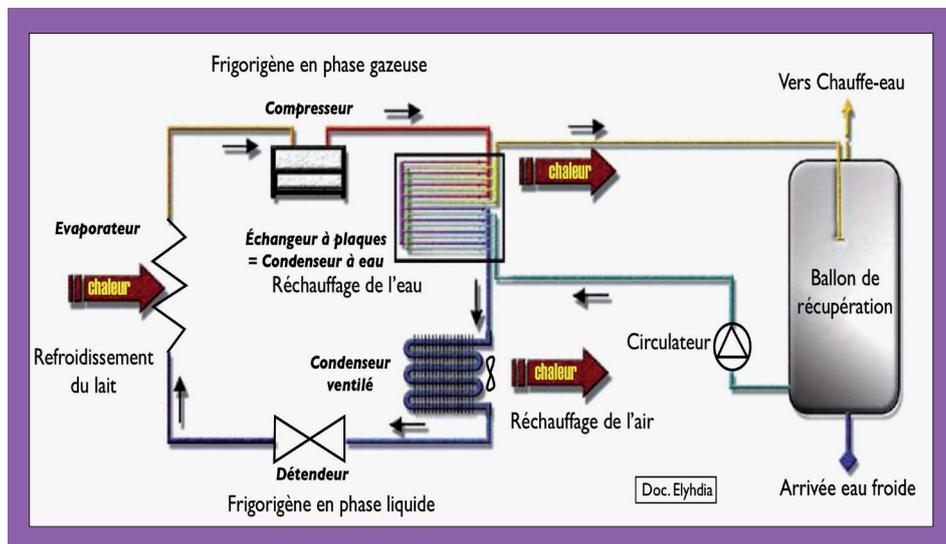
Le récupérateur de chaleur sur tank à lait utilise les calories extraites du lait pour préchauffer de l'eau sanitaire, sans changer le fonctionnement du tank à lait. Il permet de limiter la consommation d'énergie liée au chauffage de l'eau de 70 à 80 %. Il est particulièrement adapté aux exploitations grosses consommatrices d'eau chaude. Pour refroidir le lait, un tank consomme de 15 à 35 Wh par litre.

Fonctionnement

L'échangeur est installé en série entre le compresseur du groupe froid du tank et le condenseur, sur le circuit du liquide frigorigène. Il permet de chauffer l'eau jusqu'à 55°. Le complément peut-être apporté par l'installation déjà en place (électrique, gaz...).

Il existe deux types de matériel :

- > La récupérateur à échangeur tubulaire interne : le fluide frigorigène circule dans un serpentin situé dans le ballon de stockage de l'eau à réchauffer.
- > Le récupérateur à échangeurs à plaques : le fluide frigorigène et l'eau à réchauffer circulent à contre-courant dans un échangeur à plaques en inox.



Source : Syndicat de Contrôle Laitier du Lot

Montant des investissements

- > 2500 à 6 000 HT € installé

Recommandations

- L'installation doit obligatoirement être faite par un frigoriste après accord de la laiterie si le tank lui appartient.
- Isoler le ballon d'eau chaude.
- Aérer la laiterie pour éviter une surconsommation du tank à lait.
- Nettoyer régulièrement le condenseur pour ne pas allonger la durée de refroidissement du lait.

Rentabilité et impact économique

- > Le temps de retour sur investissement dépendra du quota, de l'utilisation de l'eau chaude et du tarif de l'électricité. Un récupérateur permet d'abaisser la consommation du tank de 70 à 80 % sous réserve que toute l'eau chaude soit utilisée (DAL, veaux de boucherie).

Exemple :

Si le besoin en eau sanitaire de l'exploitation est de 315 litres d'eau à 65°C par jour durant toute l'année, pour amener l'eau de 12° (température départ) à 65°, l'exploitation réalisera une économie de 5748 kWh soit environ 80% de la dépense énergétique.

L'économie sera alors de :

Type d'abonnement	Prix du kWh	Montant économisé pour 315 litres utilisés	Montant économisé pour 200 litres utilisés
EJP	0,05 €	288 €	178 €
Classique	0,10 €	574€	333 €

Abonnement	Retour sur investissement pour 315 litres avec subvention	Retour sur investissement pour 200 litres avec subvention
EJP	7,5 ans	11,5 ans
Classique	4 ans	6 ans

Selon le type d'abonnement, le montant de l'aide, le retour sur investissement pour une installation d'un montant total de 4 000 € HT peut varier de 6 à 11 ans.

Aides possibles

- > Plan de Performance Energétique : 40 % à 60%

Atouts & Limites

- > Investissement à coût modéré
- > Réduction de la facture énergétique
- > Rentabilité certaine
- > A privilégier lors de l'achat d'un tank neuf pour réduire le coût d'investissement
- > Pas de maintenance et entretien supplémentaire
- > Pas de changement sur le circuit lait
- > Réservé aux exploitations à consommation en eau chaude journalière ≈200l /j
- > Intervention obligatoire d'un artisan frigoriste
- > Avoir l'accord de la laiterie ou être propriétaire du tank
- > Mettre en place un dispositif anti-tartre si l'eau est dure

+ d'infos...

Fiche réalisée
avec le concours
du Cas DAR géré
par le Ministère
de l'Agriculture
et de la Pêche



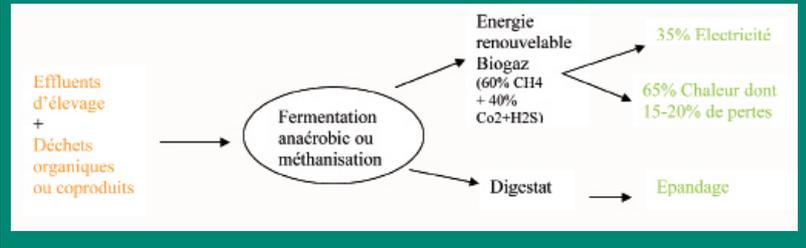
Le conseiller énergie de la Chambre d'Agriculture de votre département
Solagro : SOLAGRO: www.solagro.org
L'institut de l'Élevage : www.inst-elevage.asso.fr
Expérience en Midi-Pyrénées : www.mp.chambagri.fr

La méthanisation est un processus biologique de transformation de la matière organique, en molécules simples en absence d'oxygène (digestion anaérobie). Cette fermentation produit une énergie renouvelable : le biogaz et un résidu de traitement appelé digestat qui peut être épandu comme engrais de ferme.

4 voies de valorisation du biogaz sont possibles :

- cogénération (électricité + chaleur)
- chaleur uniquement (via chaudière gaz)
- production de gaz carburant (GNV)
- injection sur le réseau (non autorisé en France)

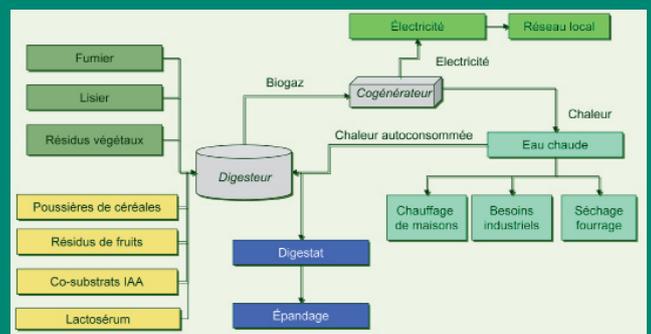
Schéma de principe de la cogénération



Etude d'un projet collectif (3 - 4 exploitations agricoles)

- > Substrat : 2500 t de fumier (20% MS) ou 10 000m³ lisier (5% MS) soit 250 UGB : 500 tMS
- > Energie potentielle : 150 kW PCI (énergie primaire du biogaz)
- > Puissance moteur :
50 kWe (rendement électrique moteur 33%)
et 60 kWt (rendement thermique moteur 40 à 44%)
- > Energie produite pour 7500 heures (20h30/jour):
 - 375 000 kWh e = électricité pour 100 ménages (3 à 4 MWhe /ménage/an)
 - 450 000 kWh t = chaleur pour 30 ménages (12 à 15 MWht/ménage/an)

Schéma de fonctionnement global



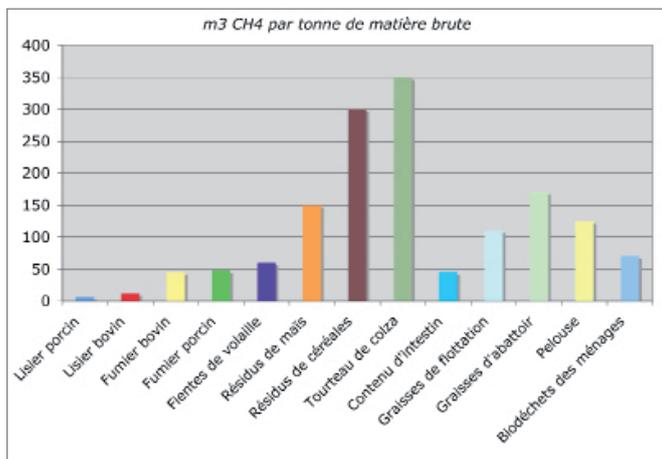
Source : SOLAGRO

Analyse économique

Produits	Charges
<p>Vente d'électricité : 7500 h/an de fonctionnement du moteur 30-35% rdt électrique = 20 à 28 000€ pour moteur de 30 kWe = 70 000 à 85 000€ pour moteur de 100 kWe sur la base d'un prix d'achat 2009 de 0,11 à 0,14 €/kWh garanti 15 ans</p> <p>Vente de chaleur : 50% rdt thermique = 5c €/ kWh thermique</p> <p>Redevance traitement déchet : Déchets compostables = 20-25 € /T</p> <p>Economie d'engrais azoté, confort d'épandage...</p>	<p>Investissement : Installation de 30kWe = 200 000 à 250 000€ (dont 56 000€ cogénération) soit 8000 à 12 000 €/kWe Installation de 100kWe = 450 000 à 500 000€ (dont 166 000€ cogénération) soit 6000 à 8000 €/kWe</p> <p>Entretien et réparation : 2 à 3% de l'investissement (hors cogénération) 5 à 10% de l'investissement cogénération</p> <p>Consommables : Consommation de 10% de l'électricité produite Achat de fuel si dual fuel Coût des cultures énergétiques introduites</p>

Source : SOLAGRO

Potentiels méthanogènes de différents déchets



Source : SOLAGRO

Aides possibles

- > Le Plan de Performance Energétique 2009-2013 du Ministère de l'Agriculture (appel à projet national).
- > Aides européennes FEDER pour l'investissement.
- > Aides régionales : dispositif PRELUDE (ADEME et Conseil Régional) pour étude de prédiagnostic et faisabilité + aides à l'investissement.
- > Tarif d'achat obligatoire EDF sur 15 ans pour l'électricité produite (en cours de modification).

Atouts & Limites

- > Impact environnemental :
 - Réduction des gaz à effet de serre (captage du CH4 des effluents + amélioration valeur fertilisante + substitution à l'énergie fossile) = 110 à 140 kgCO2/T entrante
 - Production d'énergie renouvelable
 - Réduction de la pollution due au lessivage de l'azote
 - Gestion locale et durable des déchets
 - Désodorisation du digestat
- > Impact économique :
 - Vente de chaleur et d'électricité
 - Production d'un digestat à haute valeur agronomique
 - Réduction de la consommation d'engrais minéraux
- > Un investissement important
- > Des coproduits nécessaires : les effluents d'élevage ne suffisent pas pour optimiser la production de biogaz et améliorer la rentabilité économique du projet
- > Une indispensable valorisation de la chaleur. En France, en 2009, seule la cogénération est autorisée. Il faut donc installer l'unité de méthanisation près de consommateurs potentiels de chaleur
- > Une organisation du travail à ne pas négliger. Il faut compter au minimum 1 heure par jour de maintenance et de remplissage du digesteur en co-produits.
- > Il faut compter 2 à 3 ans entre l'étude de gisement et la mise en fonctionnement
- > Des démarches administratives et réglementaires nombreuses
- > Sécuriser l'approvisionnement en coproduits est essentiel

Le projet de méthanisation doit se raisonner comme une activité complémentaire pour l'exploitation agricole : investissement financier et charge de travail supplémentaires mais aussi source de revenus supplémentaires !

+ d'infos...

Fiche réalisée avec le concours du Cas DAR géré par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche



Chambres d'agriculture, ADEME, Conseil Régional, DRAAF, SOLAGRO...
 Sites et liens utiles : www.solagro.org / www.trame.org / www.ademe.fr
www.aile.asso.fr / www.lebiogaz.info / www.eden-enr.org
 Logiciel gratuit téléchargeable sur le site de l'ADEME : GAZdeFERME_2007_

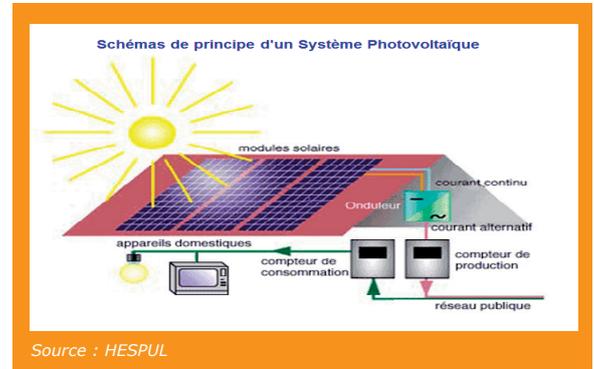
Le photovoltaïque

Sur bâtiment agricole raccordé au réseau

Février 2010

LA FICHE TECHNIQUE

Un panneau solaire photovoltaïque transforme la lumière en électricité grâce à des cellules semi-conductrices de silicium qui jouent le rôle de capteur solaire. Le courant continu produit par ces cellules est ensuite transformé en courant alternatif par un onduleur, pour être directement injecté dans le réseau et être vendu à EDF.



Pré requis techniques

- > **Orientation du bâtiment :** Tout bâtiment orienté entre l'Est et l'Ouest et tourné vers le Sud peut être équipé. Des équipements type amorphe permettent de poser des panneaux dans des orientations moins optimales. (cf. tab ci dessous, calcul pour pente à 26%)

Incidence de l'orientation du long pan sur la productivité et sur la ventilation du bâtiment (pour une pente de toit fixée à 26%)

	Sud	Sud/Sud-Est	Sud-Est	Est/ Sud-Est	Est																		
<table border="1"> <tr> <td>■ Satisfaisant</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>■ Intermédiaire</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>■ Non satisfaisant</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	■ Satisfaisant						■ Intermédiaire						■ Non satisfaisant										
■ Satisfaisant																							
■ Intermédiaire																							
■ Non satisfaisant																							
Variation de productivité photovoltaïque	0%	-3%	-5%	-8%	-10%																		
Ventilation en bâtiment semi-ouvert																							
Ventilation en bâtiment																							

Sources : GIE, CRAMP et Institut de l'Elevage

- > **La pente :** La pente optimale est autour 35° mais les pentes classiques de bâtiment agricole conviennent tout à fait (26%). Augmenter la pente dans le cas d'un bâtiment neuf n'est pas forcément intéressant car la production supplémentaire d'électricité ne couvre généralement pas le sur coût dû à l'augmentation de la pente.

Incidence de la pente du toit sur la productivité

	Pente 21 % (angle de 12°)	Pente 26 % (angle de 15°)	Pente 45 % (angle de 24°)	Pente 60 % (angle de 31°)
Variation de productivité photovoltaïque	-1%	0	+2%	+4%

Sources : GIE, CRAMP et Institut de l'Elevage

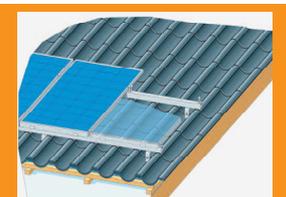
- > **Le système d'intégration :** Le système d'intégration est important pour la ventilation des panneaux qui perdent du rendement à des températures à 25°C, ainsi que pour la protection des panneaux vis à vis de l'activité sous les bâtiments d'élevage.

2 types d'intégration existent aujourd'hui :

- Le panneau assure l'étanchéité
- L'étanchéité est assurée par du bac acier, bac alu ou bac PVC



Intégration sans bac acier



Intégration type bac acier

- > **Le type de panneaux :** La puissance des panneaux (Wc/m^2) est un élément important si l'on dispose d'une surface limitée. La puissance varie essentiellement en fonction du type de cellule (puissance cellule mono cristalline > cellule poly cristalline > amorphe, prix proportionnel à la puissance). Le coefficient de température qui détermine la perte de rendement en % par °C > à 25°C est aussi un critère de choix.
- > **Les masques :** Les ombres portées (d'arbre ou de bâtiment) sur la toiture à équiper sont à éviter ainsi que les horizons hauts (montagnes).
- > **La distance bâtiment-réseau :** Le coût de raccordement est en partie fonction de la distance bâtiment-ligne EDF.
- > **La structure du bâtiment :** Une étude structure est nécessaire dans le cas des bâtiments existants. De nombreux installateurs sont en mesure de la faire. Le poids/m² diffère selon le système d'intégration (environ de 15 à 25kg/m²). Il est important d'obtenir la garantie décennale.

Autres pré-requis

- > **Urbanisme** : éviter les bâtiments surdimensionnés et mono pentes. Pouvoir justifier de l'utilité du bâtiment dans l'activité agricole, de sa localisation et de son intégration dans le paysage
- > **Assurance** : une assurance de l'installation photovoltaïque est indispensable et doit comprendre une responsabilité civile, la perte de productivité, le bris de machine (+ vol) sur le matériel de l'installation. Attention pensez à faire définir la vétusté des panneaux qui régresse très lentement.
- > **Financement** : aujourd'hui, la majorité des banques demande au moins 10% d'apport, les cautions diffèrent selon le client et le montant de l'investissement. Pensez à différer la première annuité après le premier virement EDF qui peut intervenir 1 à 1,5 an après investissement.
- > **Juridique et fiscal** : intégration des bénéfices dans les bénéfices agricoles ou en bénéfices commerciaux. Chaque solution présente des avantages qui dépendent de votre cas particulier. Rapprochez-vous de votre centre de gestion.

Investissements

- > L'investissement se calcule en € HT/Wc installé et non en m² du fait de matériel ayant des puissances différentes au m². Les prix diminuent actuellement de 5 à 10% par an. Début 2010, pour des projets professionnels, les prix se situent entre 3,5 et 5€ HT/Wc en fonction de la taille du projet et de l'origine des panneaux.

Le Watt Crête (Wc) est la puissance délivrée par un module photovoltaïque sous un ensoleillement optimum de 1kW/m² à 25°C

Produits	Charges
Les recettes proviennent exclusivement de la vente d'électricité à EDF avec un prix d'achat différencié (arrêté du 12 janvier 2010): - 0,42 €/kWh pour les bâtiments avec prime d'intégration simplifié au bâti (ex : syst. avec bac acier) - 0,50 € kWh pour les bâtiments bénéficiant de la prime d'intégration au bâti c'est à dire avec des panneaux assurant l'étanchéité (ex : syst. sans bac acier) et sur bâtiment clos et existant (+ de 2 ans) Le contrat est signé pour 20 ans.	<ul style="list-style-type: none">> la location de compteur> l'assurance> la provision pour un second onduleur (car un onduleur a une durée de vie < à 20 ans)> le contrat de maintenance de l'installation avec l'installateur <p>Investissement à prévoir le cas échéant :</p> <ul style="list-style-type: none">- le désamiantage,- le renforcement de la structure du bâtiment

Aides possibles

En Midi-Pyrénées, il n'existe qu'une aide financière possible (FEDER) très difficile à obtenir car les critères de sélection sont exigeants (critères en terme de performance énergétique du bâtiment ou de l'exploitation, critères pédagogiques et d'intégration paysagère du bâtiment...)

Rentabilité

Temps de retour sur investissement compris entre 10 et 14 ans.

Atouts & Limites

- > Energies renouvelables
- > Valorisation d'un bâtiment existant bien orienté
- > Opportunité lors d'une création de bâtiment
- > Image « sociale » de l'exploitation
- > Peu de travail : juste de la surveillance régulière
- > Diversification et sécurisation des revenus
- > Investissement important
- > Raccordement au réseau compliqué
- > Structure du bâtiment sur de l'existant
- > Aspects juridiques et fiscaux
- > Ambiance du bâtiment : dans un bâtiment d'élevage ne pas perdre de vue l'activité agricole

+ d'infos...

Le conseiller énergie et le conseiller bâtiments de la Chambre d'Agriculture de votre département
Site d'information: www.hespul.org
SOLAGRO : www.solagro.org
FDCUMA de votre département (guide photovoltaïque)
Expérience en Midi-Pyrénées : www.mp.chambagri.fr

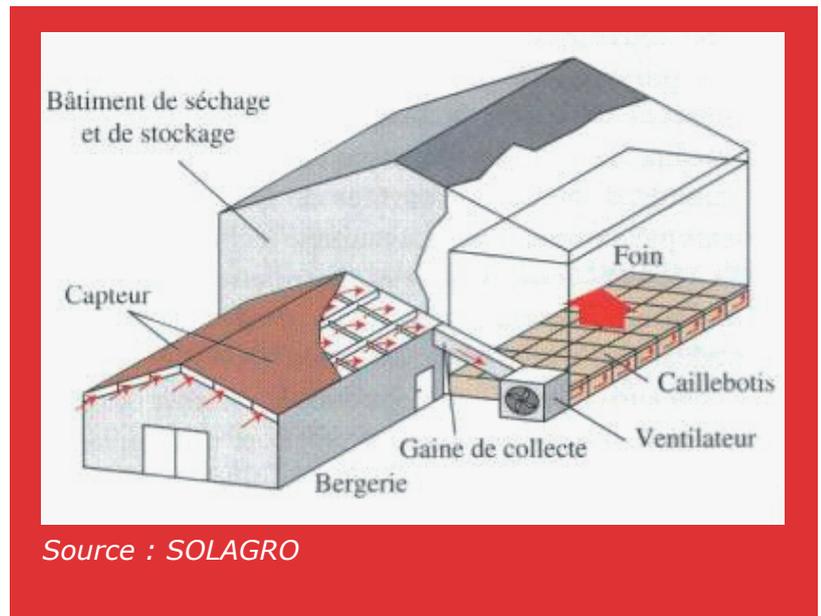


Le séchage solaire en grange est un mode de conservation du fourrage économe en énergie qui :

- > préserve la qualité nutritionnelle des fourrages avec une indépendance relative aux intempéries
- > permet de réduire l'utilisation des aliments de complément
- > véhicule une image positive de l'agriculture

Il s'inscrit dans une stratégie de long terme qui oblige l'exploitant à avoir une réflexion d'ensemble sur l'organisation du travail, la mécanisation, l'assolement.

La toiture du bâtiment est transformée en capteur solaire pour élever la température de l'air ambiant de 3 à 5°. La pose en sous-face du toit d'un isolant sert à canaliser l'air réchauffé. Celui-ci est ensuite amené par un réseau de gaines au ventilateur qui le pulse sous les caillebotis où est stocké le foin. L'air réchauffé traverse les cellules de foin.



Itinéraire de récolte type

- > La fauche, plus précoce que celle d'un foin séché au champ est comparable à celle d'un ensilage ou d'un enrubannage. On peut ainsi anticiper de 20 jours la récolte.
- > L'utilisation d'une conditionneuse est conseillée et pour la 1^{ère} coupe le fanage est indispensable.
- > 48h après la coupe, le foin est acheminé vers le bâtiment avec une autochargeuse. Déposé sur une aire de déchargement, il sera repris avec la griffe pour être placé dans la cellule de séchage-stockage.
- > Pour homogénéiser la circulation de l'air, une couche de fourrage de 2 m est à déposer sur le fond de la cellule lors la 1^{ère} fauche puis on rajoute des couches successives de 50 cm à 1m
- > On peut récolter quotidiennement de l'herbe à environ 60% de MS mais il faudra s'adapter aux conditions météorologiques et à l'avancement du séchage.

Références pratiques

La surface de capteur solaire est approximativement le triple de la surface au sol des cellules de séchage.

L'écartement entre le toit et l'isolant est d'environ 20 cm (à adapter au débit du ventilateur).

Une cellule a fréquemment 5 à 6 m de hauteur de stockage.

Le foin séché est repris par une griffe pour être distribué. Il est possible d'avoir plusieurs cellules de stockage pour éventuellement séparer les différents types de foin.

L'organisation des manutentions est un élément fondamental pour la simplification du travail.

investissements (hors bâtiment)

- > **Pour la collecte** : Autochargeuse : 20 à 40 000 € (matériel d'occasion existant)
- > **Pour le séchage et le stockage** :
 - Toiture transformée en capteur (opacité + isolant) : 15 à 30 € / m² (≈10% de l'investissement total)
 - Caillebotis : 25 €/m²
 - Ventilateur et électricité : 5 à 20 000 €
 - Parois pour isoler les cellules (bois)
 - Griffes à fourrages: 20 000 à 40 000 € (peu de matériel d'occasion)

Aides possibles

- > Plan de Performance Energétique de 40% à 60% plafonné à 40 000 € d'assiette
- > Plan Modernisation des Bâtiments d'Élevage (pour le bâtiment)
- > Pour optimiser l'aide, l'agriculteur doit déposer conjointement un dossier PMBE et un dossier PPE avec des investissements bien identifiés sur chacun des 2 dossiers.

	Plancher d'investissement	Plafond d'investissement	Taux d'aide (%)	Financeurs
Exploitations sous SIOQ ou de production laitière attachée à la transformation de lait cru.	2 000 €HT	40 000 €HT	40%	Conseil régional + FEADER
Autres exploitations, si local de séchage en grange associé au projet et conforme aux exigences du PPE	2 000 €HT	40 000 €HT	30%	Etat + FEADER

SIOQ : Signe Officiel de Qualité

Atouts & Limites

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> > Qualité du foin > Moins de complément alimentaire > Appétence > Frais vétérinaires en baisse > Moindre dépendance par rapport à la météo > Moins de déchets (bâches, ficelles, ...) > Réduction du temps de travail > Réduction possible des charges de mécanisation et de la consommation en fioul si la part de l'ensilage est réduit | <ul style="list-style-type: none"> > Investissement initial élevé mais peu de frais de fonctionnement à condition de piloter le séchage (récolte + ventilation) de façon optimale > Stratégie de long terme > Difficile d'adapter un bâtiment existant (nécessité d'avoir au moins 5m à la gouttière et une charpente aménageable) > Remise en cause du parc matériel et de l'assolement : le Ray Grass est à éviter car difficile à sécher. > Investissement individuel |
|--|--|

+ d'infos...

Le conseiller énergie ou bâtiment de la Chambre d'Agriculture Départementale L'ACAP : www.agriculturepyrenees.fr
 SOLAGRO : www.solagro.org
 SEGROFO : www.segrofo.com / SGF Conseil
 Expérience en Midi-Pyrénées : www.mp.chambagri.fr
 ARPE : www.arpe-mip.com (brochure séchage solaire des fourrages)

Fiche réalisée avec le concours du Cas DAR géré par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche



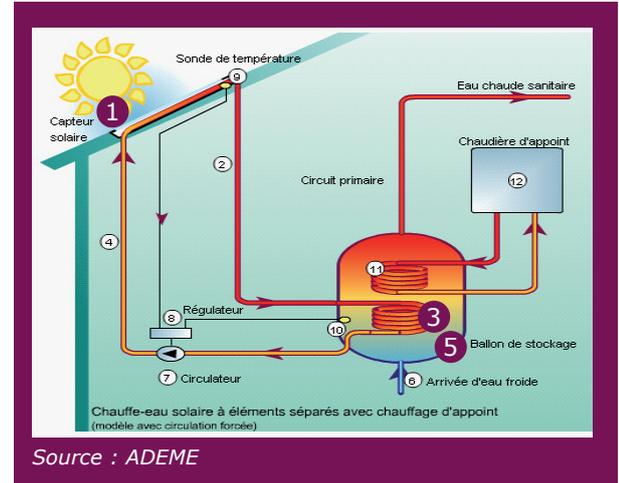
Le principe du chauffe-eau solaire est de récupérer, grâce à des capteurs (panneaux solaires thermiques) la chaleur induite par le rayonnement solaire pour préchauffer de l'eau qui sera utilisée pour le lavage des installations en salle de traite, la préparation des aliments ou à usage domestique en gîtes, camping ou chambres d'hôtes, ateliers de transformation.

Principe

Le capteur solaire, plan ou sous-vide (1) se comporte comme une serre (absorbeur de chaleur).

La chaleur obtenue est transmise à des tuyaux métalliques contenant un fluide caloporteur.

Ce dernier va réchauffer l'eau présente dans le ballon de stockage (5) par le biais ou non d'un échangeur (3).



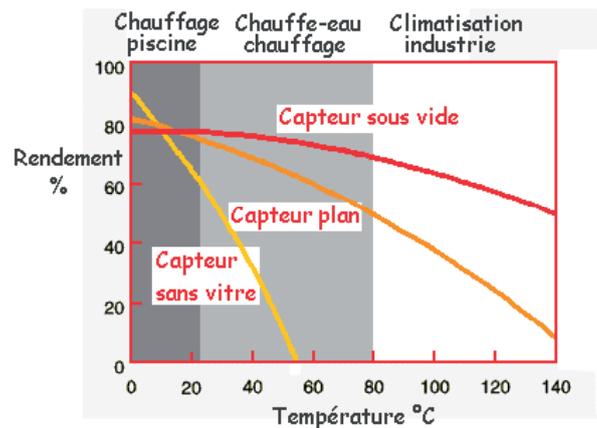
Détails

Un **capteur plan** (ci-contre) se compose :

- > D'une couverture transparente en général en verre laissant passer le rayonnement solaire.
- > D'un absorbeur se composant d'une plaque noire transférant la chaleur absorbée à un liquide (liquide caloporteur ou eau) circulant dans des tubes métalliques.
- > D'un isolant thermique.
- > D'un cadre rigide entoure l'ensemble

Les **capteurs plans ordinaires** ont un rendement plus élevé pour la production d'eau chaude de basse température alors que les capteurs sous-vide sont mieux adaptés pour produire des températures plus élevées.

- > Un **capteur sous-vide** (ci-dessus à gauche) est composé des mêmes éléments que le capteur plan. La différence entre les deux techniques provient de l'isolation thermique qui est constituée par le vide et non par un isolant. Celui-ci est composé d'une série de tubes transparents en verre de 5 à 15 cm de diamètre.
- > Un capteur sous vide atteint de hautes températures (250-300°C) avec de meilleurs rendements que le capteur plan. Ce qui justifie un coût plus élevé.
- > Ce type de capteur peut être judicieusement utilisé dans des situations où une température élevée de l'eau est requise (>70°C).



Conseils pratiques

- > Le rayonnement solaire reçu par un capteur solaire varie sensiblement en fonction du lieu d'implantation, de son orientation, de son inclinaison et de la présence de masques éventuels. **Idéalement les capteurs doivent être orientés plein sud avec une inclinaison de 45°.**
- > Il faut :
 - Surdimensionner raisonnablement les panneaux pour tenir compte des baisses d'ensoleillement.
 - Sur dimensionner fortement le volume du ballon solaire pour stocker l'eau chaude pour les jours sans soleil (1,5 fois le besoin réel en eau chaude).
 - Optimiser les distances des circuits d'eau chaude entre les panneaux, le stockage et l'utilisation (maxi 15 m).
- > L'isolation du ballon et de toutes les conduites est primordiale.
- > Il est nécessaire de conserver l'installation existante en appoint.

Aides possibles

- > Plan de Performance Energétique de 40 % à 60%
- > OU sur le programme PRELUDE (Conseil régional –ADEME) 40 %

Investissements

- > L'équipement complet (panneaux, ballon de stockage, circuits et pose) varie de 700 à 1000 € HT le m² installé.
- > En Midi-Pyrénées, 1 m² de panneaux permet de chauffer en moyenne sur l'année 40 à 50 litres d'eau par jour à environ 50°C. L'installation permet de couvrir 50 à 70% des besoins d'énergie nécessaire à la production d'eau chaude sur l'année.

Rentabilité

Elle est fonction du volume d'eau chaude journalier nécessaire, de l'énergie substituée.

Volume du ballon	300 l	1000 l
Energie totale nécessaire pour amener l'eau de 12° à 50°C, 365j par an	4838 kWh	16 127 kWh
Energie totale apportée par les capteurs solaires (taux de couverture de 55%)	2 661kWh	8 870kWh
Surface de capteurs plan (en m ²) pour un rayonnement solaire moyen de 450 kWh/m ² /an	6	20
Montant de l'investissement	6 000 € HT	15 000 € HT
Aide possible (PPE à 50%)	3 000 € HT	7 500€ HT
Economie réalisée / électricité (0.08€/kwh)	212 €	710 €
Reste à financer	3 000 € HT	7 500 € HT
Retour sur investissement/ électricité (0.08€/kwh)	14 ans	10,5 ans
Retour sur investissement/ électricité (0.11€/kwh)	11 ans	7,7 ans

Atouts & Limites

- > Fonctionne de manière autonome sans main d'œuvre
- > Permet une économie d'énergie fossile
- > Permet une réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre.
- > L'utilisation d'eau chaude saisonnière en période hivernale n'est pas économiquement rentable.
- > Les utilisations discontinues ne permettent pas de rentabiliser l'installation
- > Le seuil de rentabilité correspond à des besoins en eau chaude journaliers supérieurs à 300 litres / jour.

+ d'infos...

Le conseiller énergie de la Chambre d'Agriculture de votre département
Sites d'information: www.hespul.org, www.ADEME.fr, www.outilssolaires.com
Outils de dimensionnement: logiciel Tecsol ou Simsol disponible sur le site <http://software.cstb.fr>
Expérience en Midi-Pyrénées : www.mp.chambagri.fr