



FICHE n° 10

Recherche d'autonomie énergétique

Exemple d'une exploitation

Introduction

Le **GAEC de la Martinerie** est une exploitation en ovin lait, comptant 600 brebis mères et disposant de 150 hectares. En bio depuis 1995, la ferme a investi dans plusieurs installations visant, d'une part, à diminuer la consommation énergétique de leur ferme et de leur habitation, et d'autre part, de produire de l'énergie renouvelable.

Exploitations suivies:

GAEC de la Martinerie
La Martinerie, 12100 MILLAU
Ovin Lait

[1998] le séchage en grange solaire

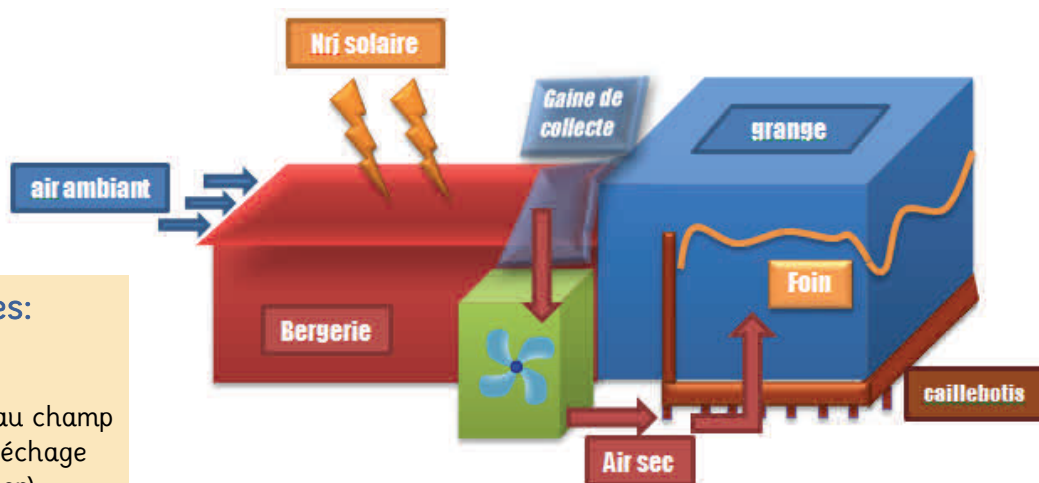
Construit en 1998, le séchage en grange solaire utilise l'air sous le toit de la bergerie pour sécher le foin en vrac de la grange. L'énergie solaire est absorbée par le toit de la bergerie peint en noir, et permet à l'air d'être plus sec.

Le principe:

La grange est conjointe à une bergerie qui dispose d'un toit sombre pour mieux capter l'énergie solaire. Un sous-toit isolé et étanchéifié permet de canaliser l'air entre deux plaques.

L'air ambiant circule sous le toit et se réchauffe. L'air devenu sec est récupéré par une gaine de collecte, est aspiré par deux ventilateurs qui le soufflent ensuite dans des canaux souterrains. Des trappes contrôlent le passage de l'air dans les cellules de stockage, montées sur caillebotis. Traversant les caillebotis l'air échange alors avec le foin et se charge d'eau sous forme de vapeur. Il ressort par le haut de la grange, chargé d'humidité.

Le schéma suivant illustre le fonctionnement du séchage.



Données chiffrées:

Capacité: 3600 m³
1ère coupe: 7-8 ha
2 jours de séchage au champ
Environ 3 jours de séchage en grange (peut varier)

Pourquoi utiliser une énergie externe?

En Midi-Pyrénées, **l'hygrométrie de l'air ambiant est importante**. Son humidité rend le séchage moins efficace. Pour diminuer son humidité relative, et donc le rendre plus sec, **il faut le réchauffer**. On peut utiliser une chaudière électrique ou au fuel... Ou **utiliser l'énergie solaire, plus économe**.



Avantages	Inconvénients
Affranchissement des contraintes météorologiques (1-2 jours en champ)	Besoin d'une autochargeuse
Souplesse de gestion des prairies	Investissements conséquents
Fauche précoce possible: foin riche en protéines Meilleure qualité du lait	Bonne exposition du toit de la bergerie
Moins de risque de moisissure	
Moins de contacts UV: plus d'appétence	
Environnement: énergies classiques maîtrisées, déchets ensilage supprimés	

[2009]: géothermie Récupération de la chaleur du sol de la bergerie

Le principe

Les pompes à chaleur d'habitation classiques utilisent l'air extérieur pour chauffer l'eau sanitaire. Le principe ici est **d'utiliser une pompe eau/eau, en minimisant sa consommation électrique**. Pour cela, **l'eau froide**, avant d'être chauffée par la pompe à chaleur, **est envoyée dans un circuit de près de 3 km de long placé sous la bergerie**. L'eau préchauffera en circulant dans ces tuyaux et arrivera à la pompe à une température de 20°C en moyenne.



La bergerie du GAEC

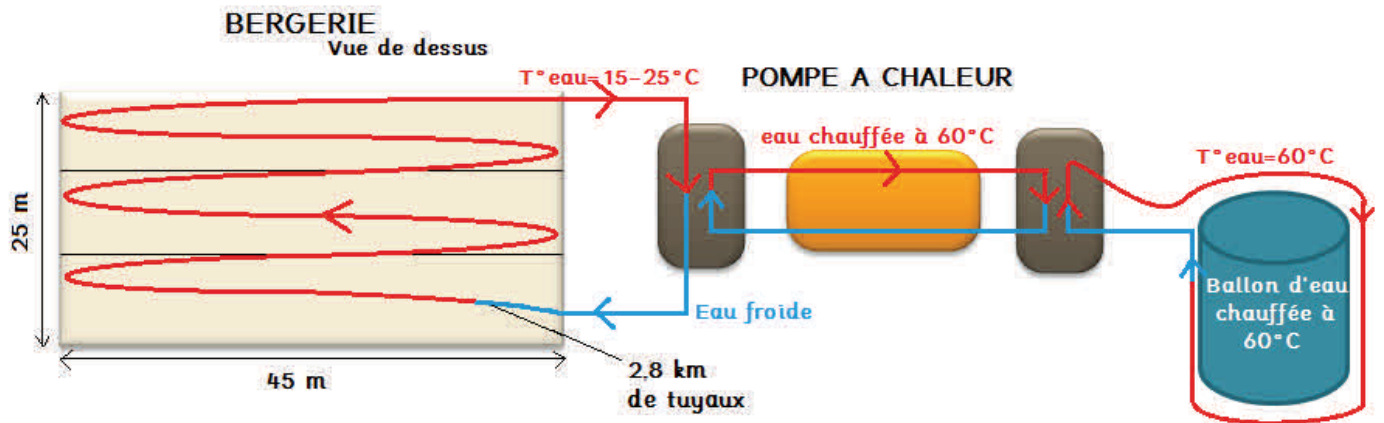
Pourquoi ce circuit de préchauffage de l'eau d'arrivée à la pompe?

En pompe classique, l'air d'arrivée à la pompe vient de l'air extérieur: un air très froid en hiver. La pompe doit alors utiliser beaucoup d'énergie pour obtenir une eau sortant de la pompe à 60°C.

Ici, **ce principe de géothermie permet d'avoir une eau d'arrivée tiède**. Pour atteindre une eau de sortie de 60°C, le travail de la pompe est moins important.

Des panneaux solaires permettent de compléter la chauffe du ballon d'eau.

Le schéma de fonctionnement



Une géothermie efficace

Avec ce système, la géothermie est plus efficace. En effet, **le fumier de la bergerie maintient une chaleur au sol importante, chaleur captée par l'eau circulant en souterrain**. En contrepartie, il y a moins de chaleur dégagée dans la bergerie (mais en pratique, les agriculteurs du GAEC n'y ont vu aucune différence).



Températures d'entrée et de sortie de l'eau à la pompe à chaleur

Données chiffrées

- Investissement: 23 000 €
- Consommation électrique de la pompe: 1500€/an
- Surface chauffée: 450 m²

[2009-2010] Les panneaux photovoltaïques

En 2009 le GAEC de la Martinerie a signé **le contrat de rachat de l'électricité produite par des panneaux photovoltaïques**. Les panneaux couvrent la toiture pour une **surface de 250 m²**. Le projet a effectivement démarré en juin 2010. Au début 2013, les panneaux ont capté une énergie équivalente à 103 000 kWh.

En 2,5 années, 1/3 de l'investissement a été remboursé par le rachat de cette électricité.

Données chiffrées:

Investissement: 180 000 €
Surface: 250 m²
 4 compteurs
Production totale: 103 000 kWh en 30 mois
Production journalière moyenne: 115 kWh
 Rachat à 60 cts/kWh
Bénéfices: 61 800 €

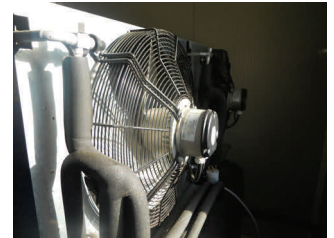


Sur son habitation, la famille Cassan du GAEC dispose également de 3m² de panneaux thermiques qui permettent de chauffer en partie le ballon d'eau chaude sanitaire.

[2011]: récupérateur de chaleur sur tank à lait

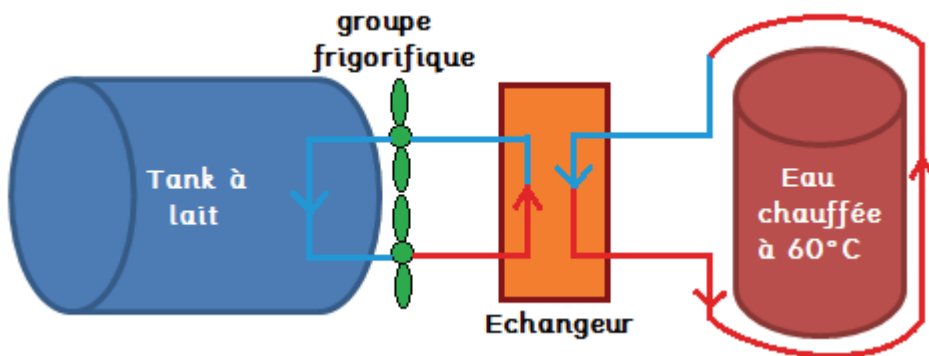
Le principe

Le lait dans le tank est refroidi grâce à deux ventilateurs. **Ce groupe frigorifique produit de la chaleur en refroidissant le lait, chaleur récupérée à l'aide d'un échangeur.** Le liquide sortant de l'échangeur circulera autour d'un ballon d'eau qui sera chauffée à 60°C. Deux types d'échangeur existent: à plaque (photo ci-contre) ou tubulaire (plus encombrant) ^[1].



Ventilateur du tank

Le schéma de fonctionnement



Echangeur

Le résultat

L'eau chauffée à 60°C permet de laver le tank et la machine à traire. Cependant, pour des lavages à plus haute température, un bouilleur (fonctionnant à l'électricité) permet de faire l'appoint à 95°C. La quantité d'électricité économisée n'est pas connue. Le système n'est pas tout à fait au point: il y a des pertes de chaleur. Evacuée dans l'air elle augmente la température de la pièce, jusqu'à être en été difficilement supportable.

Données chiffrées

- Investissement: 3 000 €
- Entretien: nul
- Economie d'énergie selon source ^[1]: 8200 kWh, soit 820€/an

[en projet]: unité de méthanisation collective

Le projet

L'idée est née en 2004 lorsqu'une dizaine d'exploitations, dont le GAEC de la Martinerie, ont parfaitement compris que les coproduits de leurs exploitations, à savoir les fumiers et les eaux blanches, avaient une valeur énergétique qui n'était pas pris en compte dans le bilan de leur activité. Tous sont éleveurs ovin lait et engagés dans la filière AOC Roquefort.

[1]: chambre d'agriculture du Cantal (2007), récupérateur de chaleur sur tank à lait, 4 pages

Pierre Cassan du GAEC a suivi de près l'étude du projet. Une unité de méthanisation est un processus long et méticuleux à mettre en place. L'investissement est coûteux et soumis à des normes strictes. Des autorisations doivent être obtenues.

Il est primordial de se poser les questions suivantes:

- Est-ce un projet viable, rentable?
- Quels intrants utiliser et quelle quantité estimer? Quels fournisseurs?
- Comment valoriser les produits (chaleur, électricité, gaz...)? Quels acheteurs?
- Quel type de technologie adaptée aux exploitations et aux intrants? Quel volume?
- Où construire l'unité?

Les réponses à ses questions ont donc nécessité des partenaires (le Parc Naturel des Grands Causses...), **des financements** (la région...), **des laboratoires d'étude...** Et la réflexion n'est encore pas totalement aboutie. Les agriculteurs doivent aussi apporter le capital nécessaire pour l'investissement, subventionné que partiellement.



Unité de méthanisation en Allemagne

Le projet en chiffres

10 agriculteurs, regroupés en une association nommée Lou Pe de Fedes, au cœur d'un projet commun qui est la méthanisation

6 ans de projet

Unité au centre des exploitations (rayon de 5km)

Une étude de faisabilité a été faite, **suivie d'une seconde étude (5000€)**. **Une troisième en attente** pour définir le terrain, le préavis, le permis de construire.

Investissement potentiel: 1,5 millions

Intrant: fumier d'ovins

Production de méthane prévue: plus de 300 000 m³/an.

Type d'unité: réflexion en cours

Le principe de la méthanisation

La méthanisation est un processus biologique de dégradation de la matière organique. Différente du compostage, elle se traduit par **une digestion anaérobie des molécules** par des bactéries. Le fumier est incorporé dans un silo ou une fosse hermétique, souvent brassée, et chauffée à 40°C.

La dégradation génère deux produits:

- l'effluent traité, stable, qui est le digestat.
- Le biogaz, énergie renouvelable constituée à 60% de méthane.

Devenir des coproduits:

Le biogaz peut être valorisé comme suit:

- En cogénération, il produit de la chaleur (40%) et de l'électricité (60%)
- Injection du gaz purifié dans le réseau
- Utilisation en tant que gaz carburant

Le digestat peut être épandu sur les sols. La fermentation est terminée: il est donc plus stable et non odorant. Il est également plus valorisable par la plus grande concentration en azote sous forme d'ammonium qu'il contient; un azote moins lessivable que les nitrates et plus facilement assimilable par les plantes.

La finalité du projet de l'association Lou Pe de Fedes sera sûrement de produire de l'électricité et de la chaleur. Une partie de cette dernière servira à chauffer les réacteurs et le jus (pour une bonne rentabilité), le reste servira à chauffer une blanchisserie voisine.

Les différents types d'unité

A chaque utilisation son unité. Les besoins, l'efficacité, le type d'intrants sont les premières indications pour le choix porté sur le type de processus.

Unité de méthanisation continue ou discontinue, selon le mode d'alimentation de l'unité:

Continue: on observe un chargement continue de matière fraîche, et une expulsion d'un volume identique de matière dégradée. La production de biogaz est donc continue.

Discontinue: Un volume de matière est mis dans un milieu hermétique le temps de la digestion. Plusieurs réacteurs fonctionnent alors en parallèle ^[1].



Méthanisation par voie sèche ou par voie humide selon le taux de matière sèche du substrat:

Les procédés à voie humide: le % de matière sèche est inférieur à 15%. On retrouve ces types de procédé pour les effluents dits liquides (boues, lisiers, ...). Ils peuvent être utilisés pour les déchets solides, nécessitant alors une dilution.

Les procédés à voie sèche: le % de matière sèche est entre 15% et 40%. Les procédés en voie sèche ont surtout été développés pour traiter les déchets solides. Ces procédés nécessitent un volume moindre (substrat concentré) mais une bonne maîtrise de la circulation de la matière (pompage et brassage) ^[2].

La méthanisation thermophile ou mésophile, selon la température de digestion:

La digestion anaérobie mésophile: température moyenne de 35°C

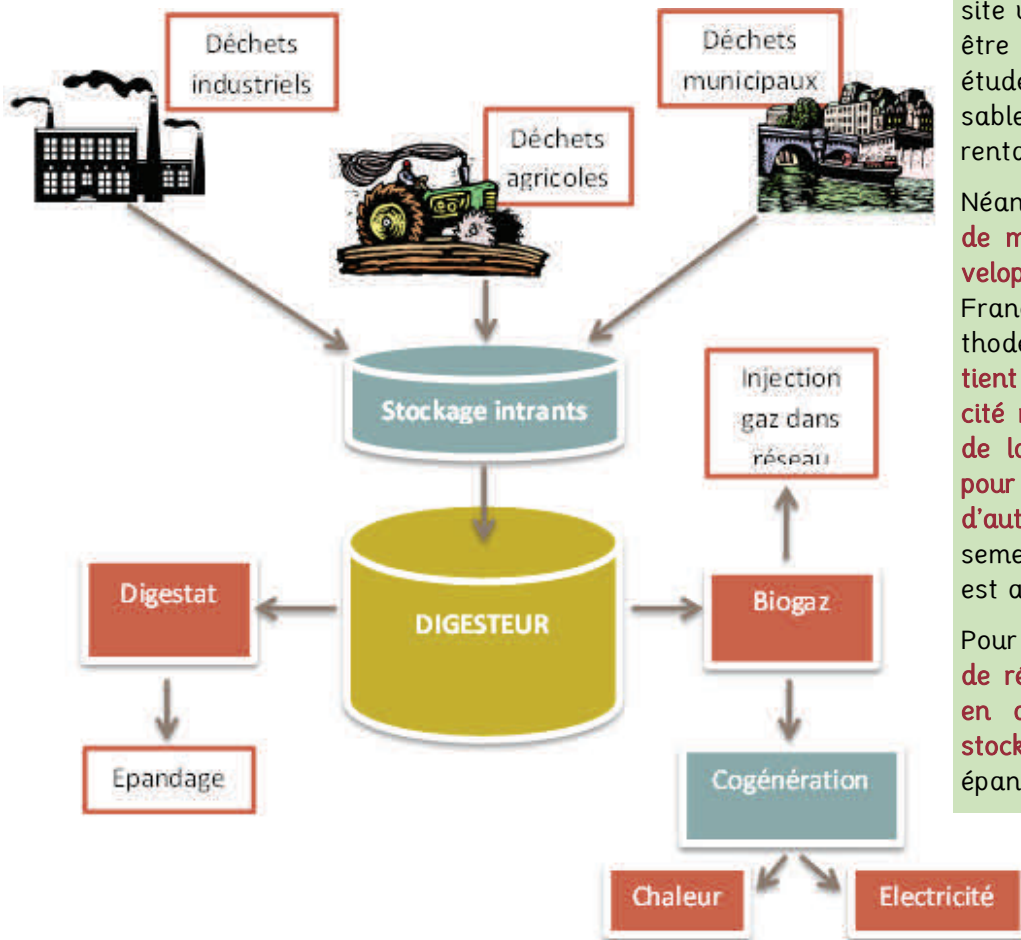
La digestion anaérobie thermophile: température moyenne de 55°C ^[2].

Seul un spécialiste peut déterminer le choix de l'unité.

[1]: Solène Dumont (février 2011), *intérêts et limites de la méthanisation en phase sèche*, TRAME, 19 pages

[2]: ADEME, méthanisation: <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=1&cid=96&m=3&catid=15556>

Récapitulatif: le fonctionnement global



Installer une unité de méthanisation pour usage agricole n'est pas chose facile: le projet est coûteux, nécessite une motivation collective et doit être porté par une société. Les études préliminaires sont indispensables pour une connaissance de la rentabilité du projet.

Néanmoins, en Allemagne, les unités de méthanisation collectives se développent. Encore à l'essai en France, elles sont pourtant une méthode de traitement efficace. On obtient un biogaz valorisé, de l'électricité revendue à un prix avantageux, de la chaleur qui peut être utilisée pour l'unité elle-même et pour d'autres structures. Ainsi l'investissement, par la revente des produits, est amorti plus rapidement.

Pour les agriculteurs, c'est un moyen de récupérer un fumier stable, riche en ammonium, qui augmentera le stock d'humus du sol sur lequel il est épandu, et ce de façon durable.



Fiche réalisée par :

APABA - Association pour la Promotion de l'Agriculture Biologique de l'Aveyron
Carrefour de l'Agriculture - 12026 Rodez Cedex
tel : 05 65 68 11 52 - apaba@wanadoo.fr - www.aveyron-bio.fr

FRAB Midi-Pyrénées- Fédération Régionale des Agriculteurs Biologiques
61, allées de Brienne - BP 7044 - 31069 Toulouse Cedex
Tél: 05 61 22 74 99 / 06 86 31 15 52 - frab@biomidipyrenees.org - www.biomidipyrenees.org

Pour plus d'informations:

Discutez-en avec les agriculteurs ayant déjà développé ce Savoir-Faire.

Avec le soutien de:

