

PROMOTION DES ENERGIES RENOUVELABLES EN AGRICULTURE



FICHES TECHNIQUES DES DIX FERMES DE DEMONSTRATION

*Document réalisé par l'Union Lémanique des Chambres d'Agriculture,
juillet 2014*

Biogaz agricole



Pré-fosse

Quelques chiffres :

- ▶ Quantité de substrats traités : 6000 t/an de matières organiques dont 4900 t/an issues de l'exploitation et 1100 t/an de matières organiques livrées sur l'exploitation
- ▶ Production d'électricité en 2013 : 900 000 kWh soit la consommation de 250 ménages
- ▶ Production de chaleur : 1 200 000 kWh utilisés pour le chauffage du biogaz et pour le séchage de plaquettes forestières
- ▶ Diminution de l'impact sur l'environnement de 450 tonnes équivalent CO₂.

Une installation de biogaz née du partenariat entre trois agriculteurs et une société électrique à Seigneux.

La commune de Seigneux dans le canton de Vaud accueille une installation de biogaz agricole performante issue du partenariat entre trois agriculteurs et la société Groupe e Greenwatt SA.



L'installation de biogaz agricole

Les caractéristiques du site :

L'installation de biogaz est située sur le domaine agricole de M. Bonjour. Les trois associés disposent d'un cheptel bovin laitier de 80 UGB, de deux porcheries avec 700 et 400 places ainsi que d'un poulailler.

Le contexte :

En 2010, les trois agriculteurs sont partie prenante d'un projet régional de méthanisation initié par Nestlé. Le projet évoluant trop lentement, ces derniers décident de monter leur propre unité de méthanisation agricole. En effet, les ateliers d'élevage bovins et porcins des agriculteurs dégagent de grandes quantités d'effluents d'élevage qu'il est difficile de stocker et qui pourraient être valorisées dans un biogaz agricole. Trois années auront été nécessaires pour étudier en détails le projet. Le partenariat avec la société Groupe e Greenwatt a permis le succès de l'opération.

Groupe e Greenwatt est une société détenue à 80 % par la société électrique Groupe e, à 10 % par l'Etat de Neuchâtel et à 10 % par la ville de Sion.

Avec le soutien du





Centrale de co-génération

Les points positifs :

- Partenariat entre trois agriculteurs et Groupe e Greenwatt
- Utilisation de matériel performant (couplage chaleur force)
- Disponibilité régionale des cosubstrats

Caractéristiques techniques :

L'installation de biogaz de Seigneux est équipée d'un moteur à couplage chaleur force (co-génération). Ce système permet de valoriser le méthane issu de la dégradation des matières organiques par les bactéries présentes dans le digesteur. Le méthane est brûlé dans un moteur qui entraîne une génératrice pour produire de l'électricité. La chaleur des gaz d'échappement est utilisée pour maintenir le digesteur à température constante et pour sécher des plaquettes de bois sur la ferme destinées par la suite à la production de pellets.

- Installation de méthanisation agricole de type infiniment mélangé
- Puissance électrique du couplage chaleur force : 156 kWél
- Puissance thermique du couplage chaleur force : 175 kWth
- Volume du digesteur : 1000 m³

Substrats méthanisés : lisiers bovin, porcin et fumier de poule des agriculteurs associés. En été, un éleveur voisin apporte son lisier bovin pour compenser le manque d'effluents étant donné que le troupeau de M. Bonjour est estivé. Des cosubstrats à fort pouvoir méthanogène (poussières de moulins et perméats de l'usine CrémO) sont intégrés dans le digesteur dans une limite de 20 %.

Les lisiers méthanisés sont utilisés comme amendement sur les terres des associés et sur les terres agricoles voisines grâce à des contrats de reprise.

Caractéristiques économiques :

- Investissement total : 2.3 millions de CHF
- Plan de financement : les agriculteurs associés ont bénéficié de crédits agricoles sans intérêt
- Rétribution à prix coûtant du courant injecté : vente de l'électricité à Swissgrid via un contrat de 20 ans à 44.8 cts CHF/kWh .

Le calendrier des travaux :

2010	retrait des 3 agriculteurs du projet Nestlé et inscription de leur propre projet à Swissgrid
2011	demande de permis de construire
Début 2012	obtention du permis de construire après enquête préalable et enquête publique
Mi 2012 à fin 2012	6 mois de construction
Janvier 2013	mise en service de l'installation
Juillet 2013	reprise du courant par Swissgrid

Biogaz agricole



La station de pompage

Quelques chiffres :

- Quantité de substrats traités : **3'450 t/an** de matières organiques issues de l'exploitation et **8'050 t/an** de matières organiques livrées sur l'exploitation
- Collaborations créées avec **7 agriculteurs et sociétés** pour l'apport en matières organiques
- Production d'électricité en 2013 : **1'800'000 kWh** soit la consommation de 720 ménages.
Objectif pour 2014 : **1'900'000 kWh**
- Substitution de **50 %** de l'énergie fossile nécessaire au chauffage des serres par la chaleur issue du biogaz
- Diminution de l'impact sur l'environnement de **1500 tonnes équivalent CO₂**

De la chaleur issue d'un biogaz agricole pour chauffer des serres horticoles à Vernier, canton de Genève

La commune de Vernier accueille l'unique biogaz agricole du canton de Genève, exploité par la société Biogaz Mandement créée par un agriculteur et un horticulteur.



L'installation de biogaz avec le digesteur et le post-digesteur

Les caractéristiques du site :

M. Zeller exploite un domaine agricole en plaine composé de 100 hectares de surfaces agricoles et d'un cheptel de 100 têtes de bétail dont 85 vaches laitières. A 200 mètres de l'exploitation se trouvent les serres horticoles de l'entreprise gérée par M. Millo pour une surface totale d'un hectare.

Le contexte :

Un premier projet de biogaz a été étudié dans les années 1980 par le père de M. Zeller et le bureau d'études Erep. L'énergie étant bon marché et la technologie peu aboutie, le projet a été abandonné.

La production laitière a été développée sur l'exploitation contrairement aux autres fermes genevoises, générant ainsi des quantités importantes d'engrais de ferme.

En parallèle, les coûts de l'énergie ont fortement augmenté pour le voisin horticulteur relançant ainsi la discussion sur la méthanisation. En effet, la méthanisation apparaît alors comme un projet parfaitement adapté aux caractéristiques du site. Les substrats (effluents d'élevage, déchets de restauration, ...) se trouvent en quantité sur l'exploitation et à proximité et la forte production de chaleur issue du biogaz pourra être valorisée pour le chauffage des serres. Cinq à six années auront été nécessaires pour réfléchir au projet et le cadrer. Plusieurs constructeurs ont été passés au crible et le choix final s'est porté sur la société Schweizer.

Avec le soutien du





L'unité d'hygiénisation de 8 m³

Les points positifs du projet :

- Synergie entre l'exploitation agricole de M. Zeller et l'entreprise horticole de M. Millo
- L'exploitation est moins dépendante du prix du lait
- Le projet apporte une source supplémentaire de revenus stables grâce au contrat de rétribution à prix coûtant pendant 20 ans
- Premier projet de biogaz agricole du canton de Genève
- Le lisier méthanisé possède des qualités agronomiques supérieures à celles du lisier frais

Caractéristiques techniques :

L'installation de biogaz de Vernier est équipée d'un moteur à couplage chaleur force (co-génération). Ce système permet de valoriser le méthane issu de la dégradation des matières organiques par les bactéries présentes dans le digesteur. Le méthane est brûlé dans un moteur qui entraîne une génératrice pour produire de l'électricité. La chaleur des gaz d'échappement est utilisée pour maintenir le digesteur à température constante et pour alimenter le réseau de chauffage à distance pour les serres horticoles voisines.

- Installation de méthanisation agricole de type infiniment mélangé
- Puissance électrique du couplage chaleur force : 220 kW_{el}
- Puissance thermique du couplage chaleur force : 300 kW_{th}
- Volume du digesteur : 1300 m³ utiles

Substrats méthanisés : lisier et fumier bovin de l'exploitation, lisiers porcins d'agriculteurs voisins, fumier de cheval en provenance de manèges de la région. Des cosubstrats à fort pouvoir méthanogène (lavures de restaurant et huiles de friture) sont intégrés dans le digesteur dans une limite de 20 %. Ces cosubstrats nécessitent un traitement thermique spécifique de 60 min à 70° C dans une unité d'hygiénisation.

Les lisiers méthanisés sont utilisés comme amendement sur les terres de l'exploitation et sur les terres agricoles voisines grâce à des contrats de reprise.

Malgré une automatisation poussée de l'installation, la gestion de l'unité de biogaz nécessite 3 heures de travail par jour. Une présence quotidienne sur l'exploitation est requise. A terme, le fils de M. Zeller pourra se charger de cette activité.

Caractéristiques économiques :

- Investissement total : 3.5 millions de CHF
- Plan de financement : crédits agricoles fédéral et cantonal sans intérêts et emprunt bancaire
- Aides financières : subventions cantonales pour le réseau de chauffage à distance et sous forme de paiement des premières annuités d'emprunt
- Vente de l'électricité à Swissgrid avec un contrat de 20 ans au tarif moyen de 42 cts CHF/kWh

Le calendrier des travaux :

Novembre 2008	Création de la société Biogaz Mandement SA
Mi 2011	Obtention du permis de construire
Octobre 2011	Début des travaux
Juin 2012	Mise en service de l'installation de biogaz
Décembre 2012	Fonctionnement à plein régime du moteur



Les serres horticoles de la société Millo

Biogaz agricole

Première installation de biogaz agricole de Haute-Savoie au GAEC des Châtelets à Gruffy

L'unité de méthanisation de Gruffy, pionnière en Haute-Savoie, a été agrandie en 2013 et s'est équipée d'une deuxième turbine permettant de doubler la puissance électrique.



L'installation de biogaz avec le digesteur et le post-digesteur

Quelques chiffres :

- ▶ Quantité de substrats traités :
2330 t/an de matières organiques issues de l'exploitation et
1925 t/an de matières organiques livrées sur l'exploitation
- ▶ Production d'électricité :
1 430 000 kWh
- ▶ Production de chaleur :
2 300 000 kWh

Les caractéristiques du site :

Le GAEC des Châtelets est une exploitation agricole laitière de 145 ha située au sein du parc naturel régional du massif des Bauges. Un troupeau de 110 vaches laitières produit du lait destiné à la fabrication de fromages sous AOC, la tome des Bauges et l'abondance.

Le contexte :

En 2004, les membres du GAEC ont souhaité diversifier leurs revenus avec une activité nouvelle permettant l'installation d'un jeune. Plusieurs projets ont été étudiés et le choix final s'est porté sur une unité de méthanisation après une visite sur le site du GAEC Oudet dans les Ardennes équipé d'un biogaz agricole et de plusieurs unités en Allemagne. Un premier projet d'une puissance de 30 kW_{el} a été envisagé puis rapidement abandonné faute de rentabilité. Un bureau d'études a été mandaté en 2006 pour dimensionner un projet de biogaz de 100 kW_{el}. La mise en service de l'installation a été réalisée en 2009.

En 2013, les associés ont installé une turbine supplémentaire de 100 kW_{el} et 164 kW_{th} portant la puissance totale du biogaz à 200 kW_{el}. Un évaporateur DORSET a également été ajouté pour déshydrater le digestat.

Avec le soutien du



CONSEIL DU LEMAN
AIN HAUTE-SAVOIE
VAUD VALAIS GENEVE

Les points positifs :

- ▶ Pas d'achat d'engrais
- ▶ Diversification des revenus
- ▶ 1^{re} installation de biogaz en Haute-Savoie
- ▶ Energie bon marché pour le chauffage des maisons

Caractéristiques techniques :

- ▶ Installation de méthanisation agricole de type infiniment mélangé
- ▶ Puissance électrique du couplage chaleur force : 200 kW_{el}
- ▶ Puissance thermique du couplage chaleur force : 280 kW_{th}
- ▶ Volume du digesteur : 700 m³ utiles

Substrats méthanisés : lisiers, fumiers et eaux blanches de l'exploitation pour un total de 2330 T (les 2/3 issus du lisier). Des cosubstrats avec un fort pouvoir méthano-gène sont également incorporés : déchets de céréales, déchets de restaurants, graisses de restaurants, déchets de pâtes et de pommes et encore déchets alimentaires issus de la grande distribution pour un total de près de 200 tonnes par an.

Les lisiers méthanisés sont utilisés comme amendement sur les terres de l'exploitation et sur les terres agricoles voisines. Un évaporateur a été installé en 2013 pour retirer une partie de l'eau contenue dans le digestat brut. L'objectif est de passer de 4500 m³ de digestat brut à 3300 m³.

La chaleur produite est utilisée sur le site pour maintenir le digesteur à température constante, pour du séchage de foin en grange, pour alimenter en eau chaude sanitaire la laiterie et pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire de huit maisons voisines.

Caractéristiques économiques :

- ▶ Investissement total : 870 000 € pour l'installation initiale de 104 kW_{el}. Surcoût de 500 000 € pour l'agrandissement à 200 kW_{el} et l'installation de l'évaporateur soit un total de 1 370 000 €.
- ▶ Plan de financement : pour la première installation, emprunts bancaires de 7 à 10 ans à 2,9 % pour un total de 500 000 €
- ▶ Aides financières : subventions à hauteur de 405 750 € pour la 1^{re} installation selon la répartition suivante
 - 50 000 € du Conseil général de Haute-Savoie
 - 170 000 € de l'ADEME
 - 46 800 € du Conseil régional Rhône-Alpes
 - 138 950 € du Plan de Performance Energétique du Ministère de l'Environnement

Vente de l'électricité avec un contrat EDF de 15 ans à 14,4 cts/kWh

Le calendrier des travaux :

2004 à 2009	Visites d'installation de méthanisation, réflexion sur le projet
2006	Etude de faisabilité
2007 à 2009	Démarches administratives pour les subventions
2008 à 2009	Obtention du permis de construire, raccordement au réseau et autres démarches administratives
Fin mars 2009	Début des travaux de construction de l'installation
Fin septembre 2009	Mise en service du biogaz
2013	Ajout d'une seconde turbine et d'un évaporateur

Bois énergie

Un réseau de chauffage alimenté par une chaufferie bois gérée par un agriculteur dans le village de Premier, canton de Vaud

Plusieurs années d'expérience dans le chauffage au bois ont permis à Denis Candaux de monter un projet ambitieux de chaufferie au bois pour alimenter un réseau de chauffage à distance pour les villas voisines et le collège de la commune.

Quelques chiffres :

- Production annuelle de chaleur : 152 000 kWh pour l'hiver 2013/2014 (hiver doux)
- Travaux forestiers : 1 à 2 jours pour obtenir 350 m³ de plaquettes



Foyer de la chaudière à plaquettes

Les caractéristiques du site :

Denis Candaux exploite seul un domaine agricole composé d'une dizaine d'hectares en zone montagne et s'occupe de 100 génisses en pension.

Le contexte :

M. Candaux utilise le bois comme chauffage depuis 1982. En 2003, il met en location un appartement dans la maison d'habitation principale. En parallèle, il cesse l'activité de vaches laitières, ce qui libère le local de la laiterie. Une chaudière à bois déchiqueté de 40 kW est alors installée pour les besoins en chauffage de la maison et de l'appartement.

En 2007, deux nouveaux appartements sont créés. La grande proximité de la ferme avec les habitations voisines et le collège de la commune ont incité M. Candaux à réfléchir à un projet de bois énergie plus conséquent. Des discussions avec des communes gérant des petits projets de chauffage à distance et avec des agriculteurs ayant réalisé des projets similaires auront permis à M. Candaux d'affiner son projet. Ce dernier a géré son projet dans sa globalité, des démarches administratives à la recherche de financement en passant par le suivi de l'installation et les relations avec les clients de la chaleur.

Avec le soutien du





Centre de commandes de la chaudière

Les points positifs :

- ▶ Grande proximité des utilisateurs de la chaleur
- ▶ Expérience dans la gestion d'une chaufferie bois
- ▶ Valorisation de sous-produits forestiers

Caractéristiques techniques :

- ▶ Chaudière à plaquettes sèches
- ▶ Puissance de la chaudière : 130 kW
- ▶ Provenance du combustible : forêt communale, élagage de haies et lisières de forêts
- ▶ Volume de plaquettes utilisé par an : 200 à 250 m³
- ▶ Longueur du réseau de chauffage à distance : 55 m d'un côté, 35 m de l'autre côté

Chauffage de la maison d'habitation, de 3 appartements, du collège et d'une villa. Alimentation en eau chaude sanitaire de la maison principale et du collège. Possibilité de chauffer encore 2 villas.

Caractéristiques économiques :

- ▶ Investissement total : 150 000 CHF
- ▶ Subventions : 9 500 CHF
- ▶ Fonds propres : 140 500 CHF (les heures de travail de M. Candaux n'ont pas été comptabilisées)
- ▶ Chaque client a financé son raccordement au réseau de chauffage à distance.

Le calendrier des travaux :

- Automne 2011 réaménagement de l'ancien local de la laiterie
- Printemps 2012 début des travaux
- Octobre 2012 mise en service de la chaudière

Un projet de hangar de stockage pour les plaquettes est en réflexion avec un autre agriculteur.

Bois énergie

Une chaufferie au bois pour les besoins en chaleur de l'exploitation agricole et pour chauffer 3 villas à Chanay, Ain.

Un agriculteur visionnaire a entrepris de valoriser la ressource en bois locale en bois dans une chaufferie au bois déchiqueté destinée à assurer le chauffage de trois habitations voisines et à subvenir aux besoins de chaleur du domaine agricole.

Quelques chiffres :

- Production annuelle de chaleur : 230 000 kWh
- Travaux forestiers : 7 jours de travail



Hangar de stockage des plaquettes de bois

Les caractéristiques du site :

Le Gaec sur Charix est une grande exploitation agricole de 290 ha composés en grande majorité de prairies. Un cheptel de 100 vaches laitières produit du lait destiné à la fabrication de tomme et d'emmental sous l'appellation IGP Savoie.

Le contexte :

Le projet est né suite au constat du potentiel que représentaient trois villas chauffées au fioul et un logement chauffé au bois bûches. De plus, la ressource locale en bois est abondante et sous-valorisée. L'exploitant a donc saisi l'opportunité de créer un réseau de chauffage à distance alimenté par une chaufferie au bois déchiqueté.

Avec le soutien du





La chaudière

Les points positifs :

- ▶ Utilisation de sous-produits forestiers non valorisables autrement
- ▶ Bonne image pour le Gaec
- ▶ Économie réalisée pour le séchage du foin et augmentation de la vitesse de séchage
- ▶ Fiabilité de la chaufferie au bois

Caractéristiques techniques :

- ▶ Chaudière à plaquettes sèches
- ▶ Puissance de la chaudière : 100 kW
- ▶ Provenance du combustible : haies et lisières de bois sur le parcellaire du Gaec, sous-produits de travaux de paysagistes et de coupes en montagne
- ▶ Volume de plaquettes utilisé par an : 250 à 300 MAP
- ▶ Longueur du réseau de chauffage à distance : 230 m

Chauffage et eau chaude sanitaire de la maison d'habitation et du local de traite, séchage de foin en vrac, chauffage de 3 habitations voisines via un réseau de chauffage à distance.

Caractéristiques économiques :

- ▶ Investissement total : 118 500 €
- ▶ Subventions : 14 000 € de l'ADEME, 19 430 € de la région Rhône-Alpes
- ▶ Fonds propres : 15 000 € du Gaec, 28 600 € de frais de raccordement payés par les clients
- ▶ Emprunt bancaire : 41 000 € sur 8 ans à un taux variable de 4 %

Chaque client a financé son raccordement au réseau de chauffage à distance

Le calendrier des travaux :

2005	étude de faisabilité du projet et dossier de subventions
Janvier 2006	validation des subventions, début des travaux
Octobre 2006	mise en service de l'installation

Bois énergie

Une chaufferie au bois gérée par deux agriculteurs pour chauffer 6 habitations à Gruffy, Haute-Savoie.

Deux agriculteurs entrepreneurs ont mis sur pied une chaufferie au bois qui valorise des sous-produits forestiers. La chaleur est utilisée pour les besoins du Gaec et permet de chauffer 5 habitations via un réseau de chauffage à distance.

Quelques chiffres :

- Production annuelle de chaleur : 190 000 kWh
- Travaux forestiers : 20 jours de travail à 3 personnes dont 2 à 3 jours pour le broyage



Hangar de stockage des plaquettes de bois

Les caractéristiques du site :

Le Gaec Le Rogney est une exploitation agricole de 110 ha composés majoritairement de prairies et d'une dizaine d'hectares de céréales. Les deux associés et l'employé gèrent un troupeau de 70 vaches laitières dont le lait est destiné à la production de tome des Bauges AOC.

Le contexte :

Le projet est né à la suite de constats en faveur de l'émergence d'un projet de chaufferie au bois. En effet, le domaine agricole dispose de bois en abondance (haies, travaux d'élagage) et dans la maison d'habitation, deux convecteurs et un cumulus devaient être changés. En parallèle, une entente cordiale avec les voisins a permis de mettre en évidence des besoins similaires.

Avec le soutien du





La chaudière

Les points positifs :

- ▶ La chaudière permet de brûler des sous-produits de bois de qualités différentes non valorisables autrement
- ▶ Installation très fiable avec peu de maintenance
- ▶ Organisation des chantiers de production de plaquettes en hiver (période creuse)

Caractéristiques techniques :

- ▶ Chaudière à plaquettes sèches
- ▶ Puissance de la chaudière : 80 kW
- ▶ Provenance du combustible : élagage de haies, défrichage, sous-produits d'une entreprise de travaux forestiers
- ▶ Volume de plaquettes utilisées par an : environ 370 m³
- ▶ Longueur du réseau de chauffage à distance : 230 m

Chauffage et eau chaude sanitaire de la maison d'habitation, chauffe-lait des veaux, chauffage de 5 habitations voisines via un réseau de chauffage à distance.

Le calendrier des travaux :

2005	recherche d'informations
Début 2006	étude du projet par Prioriterre (2 mois)
2006	montage financier
Décembre 2006	mise en service de la chaudière

Caractéristiques économiques :

- ▶ Investissement total : 50 000 €
- ▶ Subventions : 17 500 € de l'ADEME
- ▶ Fonds propres : chaque associé a financé le projet sur la base de fonds propres
- ▶ Chaque client a financé son raccordement au réseau de chauffage à distance

Solaire photovoltaïque

Une installation solaire photovoltaïque de 2800 m² sur des hangars de stockage de fruits à Martigny, Valais

Le domaine arboricole des Grands Sorts, géré par la famille Moret, est fortement engagé dans une démarche globale de développement durable. La famille a investi dans une centrale photovoltaïque de 2800 m² sur les hangars de stockage des fruits produits dans les vergers de la plaine fertile du Rhône.

Quelques chiffres :

- Production annuelle d'électricité : 400 000 kWh



Les modules photovoltaïques posés sur une toiture plate

Les caractéristiques du site :

Le domaine des Grands Sorts est composé de 60 ha de production fruitière, en majorité des pommiers puis des abricotiers, des poiriers et enfin des pruniers et des petits fruits. Quinze salariés à temps plein et trente saisonniers effectuent les travaux annuels des vergers.

Le contexte :

La famille Moret a toujours été sensibilisée aux principes du développement durable. Un premier projet d'éolienne qui a dû être abandonné a vite été remplacé par

un projet de centrale photovoltaïque. En 2011, la construction d'une nouvelle halle de stockage et l'accord de Swissgrid pour la RPC ont permis la création d'une première installation photovoltaïque de 672 m². Deux ans plus tard, le prix du marché du solaire ayant fortement chuté, il a été décidé de tripler la surface de l'installation solaire en couvrant les 2 pans de toit d'une seconde halle de stockage. Etant considérée comme un agrandissement du projet initial, cette seconde installation a pu bénéficier de la RPC immédiatement avec un nouveau tarif mixte pour l'ensemble de la centrale solaire.

Avec le soutien du





Des onduleurs fixés en hauteur

Caractéristiques techniques :

- ▶ Surface de l'installation : 2796 m²
- ▶ Puissance de l'installation : 443 kWc
- ▶ Modules photovoltaïques polycristallins et monocristallins

Caractéristiques économiques :

- ▶ Investissement total : 880 000 CHF financé par l'exploitation agricole
- ▶ Vente de l'électricité via le système de rétribution à prix coûtant au tarif de 42 cts CHF/kWh pour la première installation pendant 3 ans puis au tarif mixte de 30,4 cts CHF/kWh pendant 22 ans pour l'ensemble de la centrale solaire

Le calendrier des travaux :

- 2008 inscription d'un premier projet à Swissgrid
- 2011 accord de Swissgrid et construction d'une nouvelle halle de stockage
- 2011 travaux et mise en service de la 1^{re} installation photovoltaïque sur la nouvelle halle (108 kWc, 672 m²)
- 2013 extension de l'installation (335 kWc, 2124 m²)

Les points positifs :

- ▶ installation photovoltaïque intégrée dans une démarche globale de développement durable
- ▶ extension de l'installation solaire à un moment opportun
- ▶ diversification des revenus
- ▶ installation fiable, ne nécessitant pas de travail et très peu d'entretien



Des onduleurs au sol

2014 • Güttenberg / 04 50 67 00 30

Solaire photovoltaïque

Une installation solaire photovoltaïque sur les bâtiments d'un centre de formation à Poisy, Haute-Savoie.

Le centre d'élevage de Poisy a investi dans une centrale photovoltaïque pour une surface de près de 1000 m² sur les toits de trois bâtiments. Cette installation permet une diversification des revenus et joue un rôle pédagogique pour sensibiliser les étudiants et les agriculteurs aux énergies renouvelables en agriculture.

Quelques chiffres :

- Production annuelle d'électricité : 135 000 kWh



Vue d'ensemble de l'installation solaire photovoltaïque

Les caractéristiques du site :

Le centre d'élevage de Poisy est un pôle de formation et de références en élevage laitier. Le domaine du centre d'élevage comporte 150 ha dont une large majorité en prairies et un troupeau de 85 vaches laitières dont le lait est destiné à la fabrication de tomme de Savoie IGP. La ferme comporte plusieurs bâtiments et les toitures de trois d'entre eux ont été couvertes de panneaux photovoltaïques. Des panneaux solaires thermiques (20 m²) ont également été installés pour les besoins en eau chaude.

Le contexte :

En 2009, un nouvel hangar de stockage a été construit sur la ferme. En parallèle, la stabulation a été agrandie et la fumière couverte. De grandes surfaces de toit étaient donc disponibles et le centre d'élevage a souhaité les valoriser avec une installation photovoltaïque sur près de 1000 m².

Avec le soutien du



Les points positifs :

- Bonne image pour le centre d'élevage dans le sens du développement durable
- Installation fiable, peu d'entretien
- Source de revenus supplémentaire non liée à l'activité agricole

Caractéristiques techniques :

- Surface de l'installation : 980 m²
- Puissance de l'installation : 128,5 kWc
- Modules photovoltaïques en silicium cristallin posés sur des toitures orientées plein sud

Le calendrier des travaux :

- | | |
|--------------|------------------------------------|
| Été 2007 | premières réflexions sur le projet |
| Juillet 2009 | mise en service de l'installation |

Caractéristiques économiques :

- Investissement total : 760 740 €
- Subventions : chambre d'agriculture Haute-Savoie 100 000 €, chambre d'agriculture Savoie 50 000 €
- Emprunt bancaire : 650 000 € au crédit agricole à des taux compris entre 3,2 et 3,9 % sur 12 ans.
- Vente de l'électricité pendant 15 ans à EDF au tarif de 64,018 cts € /kWh
- Recettes annuelles de la vente d'électricité : 85 000 €



Une des trois toitures de la centrale solaire photovoltaïque

Solaire thermique

Une installation solaire thermique pour l'eau chaude nécessaire au lavage de l'abattoir de la ferme à Izenave, Ain

Les besoins en eau chaude pour le minutieux lavage de l'abattoir sont conséquents et sont désormais couverts à 60 % de manière écologique grâce à une installation solaire thermique. Cette solution permet d'obtenir une eau à 70°C de façon constante.



Les panneaux solaires thermiques

Quelques chiffres :

- Production annuelle de chaleur : 2736 kWh

Les caractéristiques du site :

Le Gaec à trois associés comporte 150 ha dont plus de 100 ha prairies et 30 ha de céréales, un élevage de 9000 volailles ainsi qu'un troupeau de 60 vaches laitières dont le lait part à la fabrication de Comté AOC.

Le contexte :

L'ancienne installation sanitaire ne permettait pas d'avoir suffisamment d'eau chaude pour le lavage de l'abattoir. Sur les conseils de son plombier, M. Previtali a investi dans une installation solaire thermique pour avoir une production d'eau chaude constante et en suffisance.

Avec le soutien du





Le ballon de stockage de l'eau chaude

Caractéristiques techniques :

- ▶ Surface de l'installation : 4,56 m²
- ▶ Volume du ballon de stockage de l'eau chaude : 300 L
- ▶ Besoins annuels en eau chaude : 50 m³

Les panneaux solaires permettent de couvrir environ 60% des besoins en eau chaude pour le lavage de l'abattoir de volailles, des caisses et des chariots.

En période de mauvaises conditions météorologiques, une résistance électrique permet de chauffer l'eau nécessaire aux besoins de la ferme.

Caractéristiques économiques :

- ▶ Investissement total : 7 760 €
- ▶ Subventions : ADEME 2 500 €
- ▶ Financement : emprunt bancaire au crédit agricole

Le calendrier des travaux :

Printemps 2008	devis pour l'installation solaire thermique et demande de subvention
Été 2008	démarrage des travaux
Septembre 2008	mise en service de l'installation

Les points positifs :

- ▶ Eau chauffée à 70°C en suffisance pour les besoins de lavage quotidien (couverture annuelle des besoins de l'ordre de 60 %)
- ▶ Installation fiable avec très peu d'entretien
- ▶ Économie sur la facture d'électricité pour le chauffe-eau

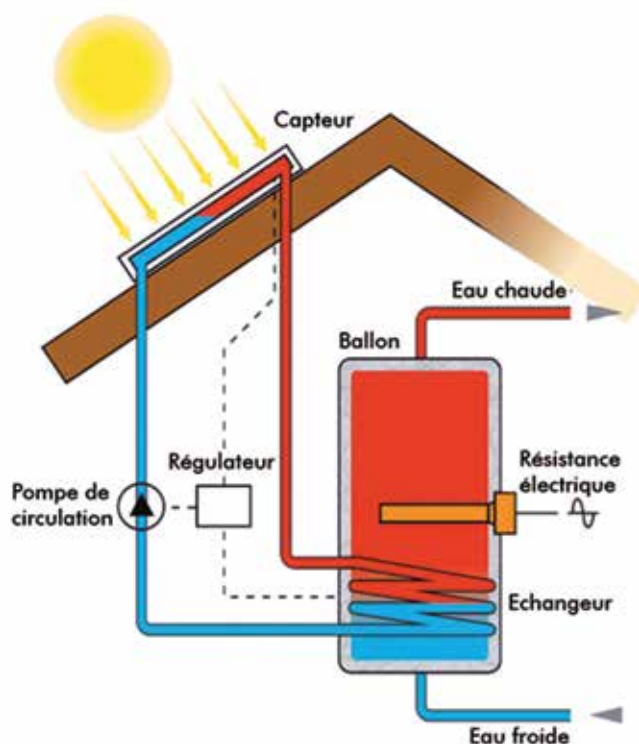


Détail d'un panneau solaire thermique

Solaire thermique

Une installation solaire thermique pour les besoins en eau chaude d'une exploitation agricole à Prangins, Vaud.

La ferme de Promenthoux, sur la commune de Prangins, est équipée d'une installation solaire thermique destinée à couvrir en partie les besoins en eau chaude nécessaires au lavage de l'installation de traite.



Quelques chiffres :

- Production annuelle

Les caractéristiques du site :

L'exploitation agricole de M. Liechti comporte une soixantaine d'hectares en plaine pour la production fourragère et la production de blé IP Suisse ainsi qu'un cheptel de 70 vaches laitières. Le nouveau rural construit en 2011 allie des conditions optimales pour la détention des animaux et un allègement du travail de l'exploitant grâce à la présence d'un robot de traite.

Le contexte :

La ferme de Promenthoux a été construite en 2011. Cette phase de travaux a été conjuguée avec une réflexion sur les énergies renouvelables. Sur les conseils du sanitaire, M. Liechti a opté pour une installation solaire thermique destinée à couvrir en partie les besoins en eau chaude de l'exploitation agricole. Deux agriculteurs voisins, également détenteurs de robots de traite, ont acquis une installation solaire thermique du même type suite au projet de M. Liechti.

Avec le soutien du



Caractéristiques techniques :

- ▶ Surface de l'installation : 6 m²
- ▶ Volume du ballon de stockage : 800 L

L'eau chaude est destinée au lavage de l'installation de traite. Les panneaux solaires permettent de couvrir environ la moitié des besoins en eau chaude annuels. En période de déficit, le complément en eau chaude est réalisé par une résistance électrique. En l'absence de soleil, l'autonomie en eau chaude est de 2 jours.

Le calendrier des travaux :

2010	mise à l'enquête de l'installation solaire thermique conjointement à celle du rural
Fin 2011	début des travaux
Début 2012	mise en service de l'installation

Les points positifs :

- ▶ Réflexion sur les énergies renouvelables au stade de la construction du rural
- ▶ Très peu d'entretien nécessaire
- ▶ Investissement peu coûteux

Caractéristiques économiques :

- ▶ Investissement total : 10 000 CHF
- ▶ Subventions : subvention communale de 2000 CHF possible mais la demande a été faite trop tardivement
- ▶ Financement : sur la base de fonds propres