

Installations de méthanisation, cogénération et de séchage de l'unité Déméter Energies à Prin Deyrançon (Deux-Sèvres)



Figure 1 : Vue d'ensemble de l'installation de méthanisation (source ATEE)

Contexte

Objectifs

Après une étude de faisabilité d'environ 2 ans, la société est créée en 2015 par le GAEC Biraud-Paillat et ses associés Bernard Biraud, David Paillat (Président) et Vincent Paillat qui exploitent 420 hectares à Mauzé sur le Mignon, dont 300 hectares sont destinés aux cultures commerciales et 120 hectares destinés à l'alimentation d'un troupeau de bovin de 120 vaches laitières qui produisent plus de 1 millions de litres de lait par an.

Une étude de faisabilité a été faite en amont par David Paillat ce qui a conduit à la création d'un poste de chargée de mission développement du projet méthanisation, occupé depuis mars 2016 par Vanessa Baudrier-Paillat.

Lors des premiers échanges avec le **CRER** (Centre Régional des Energies Renouvelables), les porteurs de projet ont souhaité s'imposer des prérequis à la faisabilité pour satisfaire au développement durable :

- Majorité de matières non soumises aux marchés (> 60%),
- Des matières locales (dans un rayon de 10 km maxi en fédérant les apports de 12 exploitations agricoles partenaires du projet),

- Une valorisation de la chaleur en substitution d'énergies fossiles existantes à proximité du site (chauffage des bâtiments publics consommateurs d'énergie),
- L'appropriation territoriale du projet auprès de la population locale.

Dès le départ, les porteurs du projet ont mené une démarche d'information et d'écoute auprès des riverains tenant compte des observations et suggestions relevées lors des réunions publiques qu'ils ont organisées à destination du public. Le choix du site s'est porté sur une parcelle en dehors de tout le périmètre de protection rapproché d'un captage d'eau destinée à la consommation humaine ; il est situé à 529 m de l'habitation la plus proche et à 460 m des premiers établissements recevant du public (gendarmerie).

Le gisement ciblé pour la méthanisation est issu des 12 exploitations avec 12 940 tonnes de fumiers, 5 360 tonnes de lisiers complétés par 2 000 tonnes de CIVE (GAEC Biraud-Paillat), 600 tonnes d'issues de triage (**CAVAC & OCEALIA**). Dans le but d'un renforcement du lien entre l'agriculture et le territoire, l'utilisation de l'énergie thermique produite est valorisée par un réseau de chaleur qui alimente les bâtiments communaux, écoles, collège, piscine de Mauzé sur le Mignon.

La SAS **Déméter Energies** dispose de 2 cellules sécheuses à céréales et un séchoir à foin pour le séchage de maïs (600 tonnes du GAEC Biraud-Paillat et 600 tonnes d'autres agriculteurs voisins), le séchage de foin de luzerne (ou autres). Elle a choisi le procédé de méthanisation par voie liquide continue infiniment mélangée de type mésophile, en cogénération de la société BTS Biogaz.

A partir du savoir-faire et de la connaissance des chantiers agricoles et industriels de méthanisation, la SAS Déméter Energies a choisi de collaborer avec le **CER France** pour les études (ICPE, etc.) puis **Agriplan France** afin de réaliser la maîtrise d'œuvre du projet de méthanisation et le dossier de demande de permis de construire. Enfin, la cogénération et ses équipements sont fournis par la société **Clarke Energy**.

En décembre 2017, **Sergies** (filiale ENR du groupe Energies Vienne), la société **Terra Lacta** (coopérative laitière) et Vendée Sèvres Négoce (VSN - filiale du groupe CAVAC) sont entrées au capital de la SAS **Déméter Energies**. 187 éco-épargnants habitants principalement les communes avoisinantes ont apporté capital investi de 200 k€ sous forme d'obligations simples grâce à la plateforme de financement participatif **ENERFIP**.

La construction a débuté le 9 janvier 2018. Le digesteur a étéensemencé à partir du 23 novembre 2018 et les premiers kWh ont été injectés sur le réseau **ENEDIS** le 17 décembre 2018 pour être revendus à EDF OA dans la cadre d'un contrat BG16. Le moteur de cogénération est à pleine charge depuis le 15 janvier 2019. Depuis mars 2019, la ration ne comprend que des fumiers, lisiers et issues de céréales.

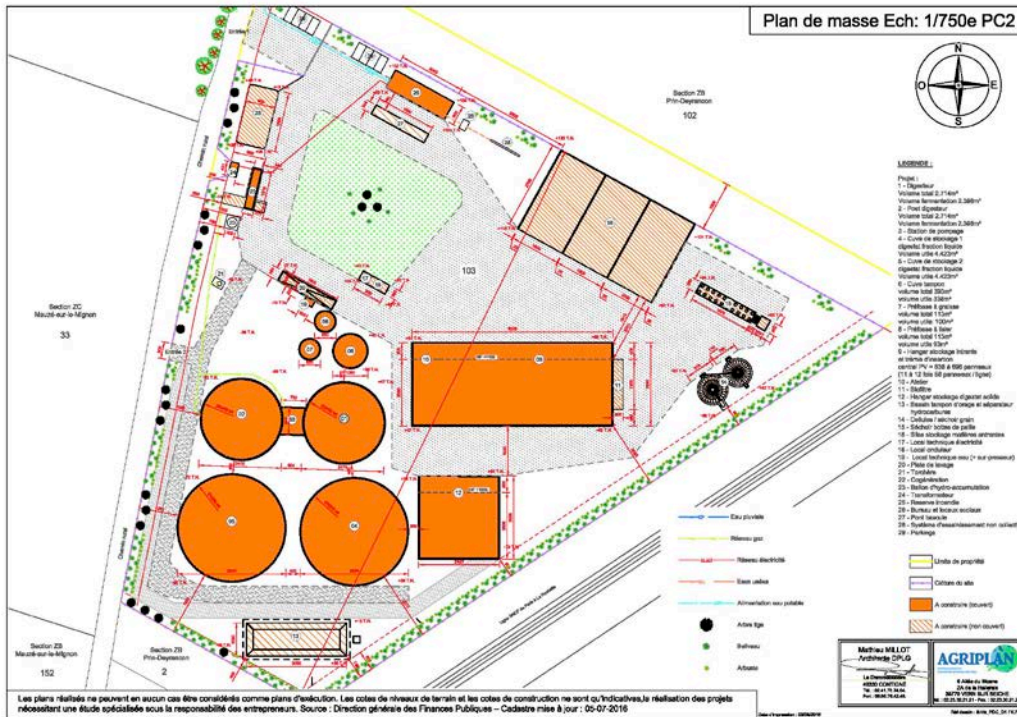


Figure 2 : Plan de masse de l'installation

Les types de gisements sur l'installation

Matières admises suivant les 3 filières d'apports	Quantités (t/an) (ICPE Enregistrement 2016) Base < 60 tonnes/jour	Quantités (t/an) Si évolution vers < 100 tonnes/jour
Gisements d'origine agricole <ul style="list-style-type: none"> Fumiers bovins et caprins ❶ Lisiers ❷ Cultures Intermédiaires Déchets de céréales (issus de silos) 	<ul style="list-style-type: none"> 12 940 5 360 2 000 600 	100 %
Graisses ❸		Optionnelle

Une concertation proactive auprès des habitants du territoire mauzéén

Aux côtés de **Déméter Energies**, l'ATMO Poitou-Charentes (association de surveillance de la qualité de l'air en France, agréée par le ministère de l'environnement), le Parc Naturel Régional du Marais Poitevin, le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement des Deux-Sèvres (CAUE 79) et l'IFREE assurent plusieurs missions allant de l'information jusqu'à la concertation avec les habitants et les acteurs du territoire. Un processus spécifique de travail est mis en place par la constitution d'un Groupe de Concertation, formé de personnes volontaires qui se sont inscrites lors de la réunion publique du 14 janvier 2016 directement auprès des porteurs de projet ou par le site internet <http://www.demeterenergies>.

Les usages de la chaleur

Dans le but d'un renforcement du lien entre l'agriculture et le territoire, le projet intègre l'utilisation de l'énergie thermique produite pour la valoriser auprès de trois collectivités locales (Mauzé sur le Mignon, la Communauté d'Agglomération de Niort et le Conseil Départemental).

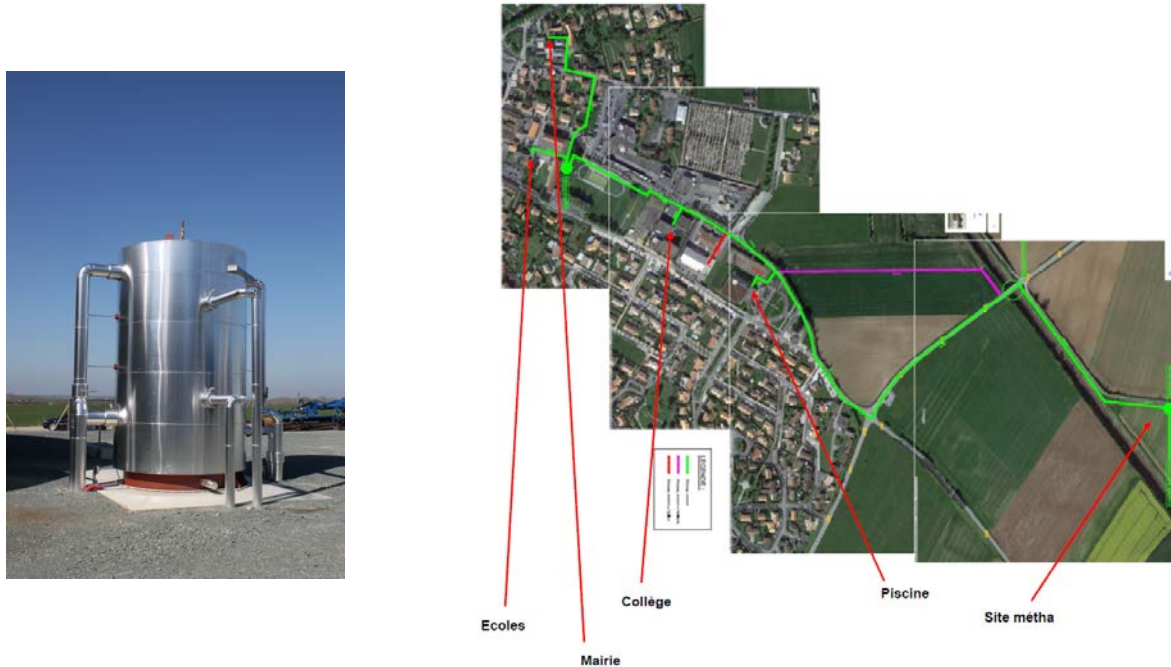


Figure 3 : réseau de chaleur (source dossier ICPE – CER France)

Procédé

Entrée et contrôle des matières sur site

Les tracteurs et remorques entrent par l'entrée et vont à la pesée. ❶ Les tracteurs transportant les fumiers entrent dans le bâtiment de réception en marche arrière pour les dépoter sur une aire bétonnée pour récupération des jus. Les remorques vidées sont lavées sur la plateforme de lavage. Les CIVE et issues de céréales sont dépotées dans les silos couloir puis bâchées.

❷ Les tracteurs transportant les lisiers les dépotent dans une cuve béton couverte. Au même endroit, une station de remplissage (400 m³/h) permet l'évacuation pour épandage de la fraction liquide. Les caissons vidés sont également lavés sur cette plateforme de lavage.



Prétraitement des matières

- ❶ Les matières dépotées sont reprises au chargeur et déposées dans la trémie de 65 m³ à fond mouvant de type racleur à fumier avec trois têtes désileuses en bout. Un tapis convoyeur au bout de la trémie transporte la matière jusqu'à un broyeur de 90 kW à marteaux et plaques de broyage. La pompe mélangeuse reçoit par pompage la fraction liquide du digestat permettant à la vis mélangeuse de rendre pompable le broyat. Ce dernier dilué est alors pompable vers la suite du process.
- ❷ Aucun prétraitement spécifique. La cuve de réception et des lisiers est couverte par un toit béton, non étanche au gaz, équipée d'un brasseur vertical.
- ❸ La cuve de réception et de stockage des graisses est couverte par un toit béton, étanche au gaz et chauffée.



Cuve tampon : autonomie de 60h sans intervention de l'opérateur (chaque vendredi l'exploitant alimente la trémie avec l'équivalent de 2.5 rations journalières (=60 h). L'ensemble est dirigé vers cette cuve qui libère la ration souhaitée par pompage tout au long du weekend.

Digesteur et post-digesteur

Le digesteur est une cuve circulaire en béton banché coulée sur place de 24m de diamètre sur 6m de hauteur (enterré à 1.5m). Il est chauffé pour des conditions mésophiles, équipé d'un toit à double membrane servant de réservoir de gaz. Ce digesteur est isolé et bardé de tôle acier. Deux brasseurs verticaux immergés, eux même équipés d'une plateforme de service pour une maintenance sans perte de biogaz ni arrêt de production, assurent une partie du brassage.

En plus des hublots latéraux pour contrôle du digestat, chaque plateforme de service est équipée d'un hublot pour contrôle visuel des brasseurs verticaux. Un brasseur latéral oblique complète l'homogénéisation du digesteur (moteur non immergé). Après 27.8 jours de rétention dans le digesteur, la matière est extraite par pompage et envoyée vers le post-digesteur.

Transfert de matières

La station de pompage est l'unité par laquelle transite l'ensemble des flux de liquides (digestat). Elle abrite les deux pompes excentriques, pour transférer les matières liquides. Le réseau de pompage a pour avantage de pomper depuis et vers toutes les cuves de l'installation.

Cogénération

Le moteur de cogénération fourni par CLARKE ENERGY est un JENBACHER JMS 312 D225 d'une puissance de 499 kW_e (bridage du moteur 526 kW_e en *standard) avec un rendement global de 84,6 %* dont 41 % électrique*. La cogénération est installée dans un container insonorisé et indépendant des autres bâtiments.



Plan d'épandage

Le suivi agronomique et environnemental du plan d'épandage porte sur la qualité du digestat (capacité de stockage de 8 mois) ses paramètres agronomiques et d'innocuité. Le programme prévisionnel annuel d'épandage est établi, en accord avec les exploitants agricoles apporteurs en fonction des assolements, au plus tard un mois avant le début des opérations concernées, et en tenant compte des dates opportunes des besoins des cultures.

La tenue à jour sur le site d'un cahier d'épandage permet un enregistrement des pratiques d'épandage (le document est conservé pendant une durée de dix ans et mis à la disposition de l'inspection des installations classées). Le bilan des épandages est dressé chaque année ; il comprend le relevé des doses d'apports en azote (N), phosphore (P) et potassium (K) en fonction des besoins des cultures.



Chiffres-clés

<p>Capacité de traitement</p> <p>20 600 t/an de matières organiques d'origine agricole collectées sur 12 exploitations agricoles</p>	<p>Zone d'épandage</p> <p>1 851 ha</p>
<p>Investissement : 6,167 M€ dont</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etudes + terrain : 219 k€ (AMO, ICPE, concertation, communication...) • Besoin de trésorerie sur la phase de lancement : 200 k€ • Aménagement du site (terrassment, VRD, maîtrise d'œuvre...) : 1,696 M€ • Réseau de chaleur : 690 k€ • Méthanisation 2,451 M€ (dont cogénération) • Cellules sécheuses et un séchoir à foin : 187 k€ • DSRA + BPI + Audits : 250 k€ • Transport 313 k€; PV : 161 k€ 	<p>Financeurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fonds propre : 700 k€ dont 350 k€ en capital et 187 éco-épargnants via la plateforme ENERFIP : 200 k€ (taux d'intérêt fixe de 5 %/an sur 5 ans) • Emprunt bancaire : 3,080 M€ • Subventions : 2,387 M€
<p>Volume de digestion</p> <p>Digesteur et post-digesteur 2400 m³ chacune 2 cuves de stockage de digestat de 4 400 m³ chacune, 1 cuve à lisier, 1 cuve à graisses, 1 cuve tampon</p>	<p>Puissance de l'installation</p> <ul style="list-style-type: none"> • 499 kWé • Temps de fonctionnement : 8 300 h/an de fonctionnement moteur, • Production d'électricité : 4 141 700 kWhé • Production de chaleur : 4 950 000 kWhth (52 % hors process)
<p>Chiffre d'affaires et externalités</p> <ul style="list-style-type: none"> • 975 k€ (moyenne prévisionnelle) • Émissions nettes (méthode DIGES) : 1 431 tCO₂ eq/an, • Énergie brute produite/dépensée : 33,7 • Énergie valorisée/énergie dépensée : 22 • 80 tonnes d'engrais chimique substitué 	<p>Personnels (méthanisation et épandage)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 directs • Et 11 emplois dans les exploitations d'élevage • 1 ETP local pour le transport et l'épandage (externalisé, charge d'épandage de 55 k€/an)

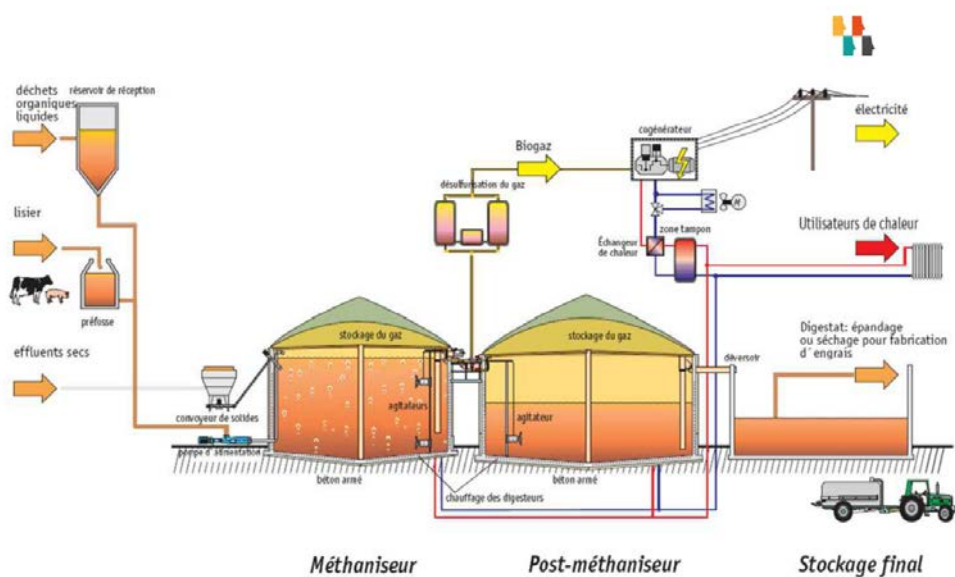


Figure 4 : Schéma de principe de méthanisation retenu dans le projet (source CER France)