

Visite du méthaniseur Terragr'Eau de Vinzier

Document de préparation à destination des enseignants du collège

Contacts :

- Geopark Chablais : Tiffany SARRE, chargée de mission pédagogie, 04 50 04 65 38, pedagogiegeopark@siac-chablais.fr
- Méthaniseur : Olivier LEFEBVRE, responsable de site (Serfim Recyclage), 06 74 70 12 83

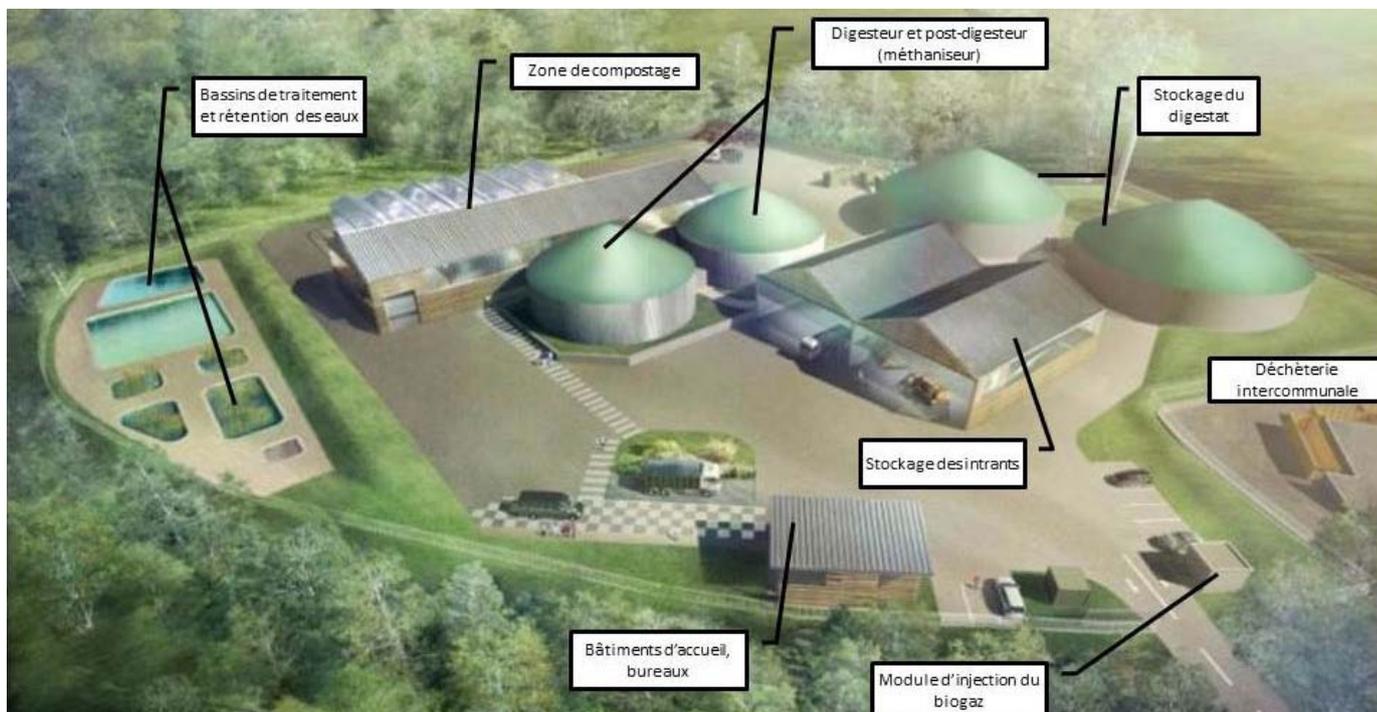
Lieu : Lieu-dit « Vers les Granges », 704 route de sur la Rupe, VINZIER

Préconisations :

- Visite à préparer en classe pour comprendre :
 - les implications des différents acteurs concernés par ce dispositif (agriculteurs, élus, exploitants et usagers de la ressource en eau, etc.),
 - les enjeux de la préservation de la ressource en eau, la production d'énergie durable...
 - le vocabulaire de la méthanisation et les grandes lignes du processus,
 - le cycle de l'azote et son rôle dans la fertilisation des sols.

Quelques ressources :

- Guide ADEME : <https://www.ademe.fr/methanisation-10-questions>
- Présentation vidéo : https://www.youtube.com/watch?v=vEDT1VPw_5E
- Visite par groupe de 15 à 20 élèves maximum, qui durent 45 à 50 minutes ; prévoir une autre activité pour le groupe qui ne visite pas. Les niveaux scolaires concernés vont du cycle 3 au lycée.
- Lors de la visite, on ne voit pas ce qu'il se passe dans les cuves. De plus, le contenu des cuves est brassé en permanence : même s'il y avait un hublot, les élèves ne verraient qu'un contenu homogène. Un document d'accompagnement « élève » est donc proposé (ainsi qu'un lexique et un corrigé enseignant) pour leur permettre de mieux suivre la visite et de comprendre le processus.



Plan du site

I. L'origine du projet Terragr'Eau

Pourquoi ce projet ?

Sur le plateau de Gavot se concentrent 35 captages pour l'alimentation en eau potable et la zone d'impluvium des eaux minérales d'Evian (soient 50 km² à protéger). Cette zone est constituée à :

- 60% de surfaces agricoles (dont la moitié de prairies),
- 20% de forêts,
- 10% de zones humides
- et 10% de villages.

Les objectifs du projet Terragr'eau sont de :

- **Protéger les ressources en eau** (aussi bien les sources d'eau potable du Pays d'Evian que celle de l'eau minérale evian®) en prévenant la pollution des sols
- **Valoriser les matières organiques** (traitement collectif des déchets organiques à l'échelle de la Communauté de communes) en permettant d'une part la production de biométhane, revendu à ENGIE et d'autre part, la production d'un digestat liquide et d'un compost utilisé comme engrais agricole
- Et de pérenniser **les exploitations agricoles** du territoire.

Acteurs impliqués dans le projet

✧ A l'origine du projet : l'APIEME et la CCEPVA

L'**APIEME**, Association pour la Protection de l'Impluvium de l'Eau Minérale Évian, a été créée en 1992 à l'initiative de la Société Anonyme des Eaux Minérales d'evian (SAEME). Elle est issue d'un partenariat public-privé entre :

- la Société des Eaux d'evian (SAEME)
- et les 13 communes concernées par la ressource en eau minérale :
 - o 4 communes dites d' « émergences » parce qu'elles comportent des sources exploitées : Évian-les-Bains, Neuvecelle, Publier et Maxilly-sur-Léman
 - o et 9 communes situées, en partie ou totalement, sur l'impluvium : Champanges, Larrings, Vinzier, Féternes, Saint-Paul-en-Chablais, Lugin, Marin, Thollon-les-Mémises et Bernex.

L'APIEME travaille depuis le début avec les différents acteurs du territoire (communes, agriculteurs, particuliers...) pour la préservation de la qualité de la ressource en eau : réduction des opérations de salage l'hiver, remplacement ou sécurisation des cuves à fioul... En effet, entre la goutte de pluie et l'arrivée à la source, l'eau d'Evian s'infiltré pendant plus de 15 ans. Les actions d'aujourd'hui sont préventives pour garantir la qualité de l'eau de demain.

En 2006, L'APIEME a initié une étude de faisabilité du projet de méthaniseur sur le territoire. En 2009, la **CCPE (Communauté de communes du Pays d'Evian - devenue CCPEVA en 2018, Communauté de communes du Pays d'Evian et Vallée d'Abondance)** s'est positionnée comme coordinateur du projet. Le projet bénéficiait d'opinions favorables de l'ensemble des acteurs. Terragr'Eau a démarré son activité depuis l'automne 2016 et a été inauguré le 12 septembre 2017. L'investissement pour la construction du méthaniseur s'est élevé à 9,3 millions d'euros répartis ainsi :

- 1,299 millions d'euros à la charge du délégataire (SAS Terragr'Eau),
- 2,5 millions d'euros de financement par subventions,
- 5,5 millions d'euros à répartir entre le Pays d'Evian (1/3) et le groupe Danone (2/3).

✧ SAS Terragr'Eau et SICA Terragr'Eau : construction, exploitation, gestion de la production (gaz et digestat)

La **SAS TERRAGR'EAU**, société par actions simplifiée qui appartient au groupe SERFIM (28 entreprises) et dont le siège se situe à Venissieux (69), est la société privée qui a eu le marché public (délégation) pour la construction du méthaniseur ainsi que pour son exploitation pour une durée de 15 ans. Un contrat entre la SAS et ENGIE, établi pour une durée de 15 ans, garantit le rachat par ENGIE du biométhane produit par la SAS sur un prix réglementé. La SAS TERRAGR'EAU emploie 5 personnes sur le site du méthaniseur : deux chauffeurs, un conducteur d'engin, un responsable « process et maintenance », un responsable de site. La société se rémunère par la vente du gaz produit (biométhane) à ENGIE.

Pour que le projet soit viable, il fallait que 70 % des **agriculteurs du Plateau de Gavot** au minimum participent, ce qui a été le cas. Les agriculteurs adhérents se sont donc engagés pour 15 ans à donner 100% de leurs déchets agricoles (effluents) et à confier 100% de leurs parcelles d'épandage et la gestion de l'épandage pour l'intégralité de leur terre.

La **SICA TERRAGR'EAU** est une société d'intérêt collectif agricole. La SICA regroupe :

- l'ensemble des agriculteurs engagés dans le projet Terragr'Eau,
- l'APIEME,
- et la SAEME (Société Anonyme des Eaux Minérales d'Evian).

Cette organisation permet de mutualiser les moyens matériels et humains garantissant la bonne gestion et la traçabilité de la fertilisation. La SICA est une forme juridique qui permet l'embauche de personnel (2 emplois), mais qui ne permet pas l'achat en commun de matériel et de machine agricole. Les agriculteurs ont donc également créé la **CUMA TERRAGR'EAU**, coopérative d'utilisation de matériel agricole en commun.

Comment ça marche ?

Terragr'Eau est le plus gros méthaniseur en France spécialisé dans les déchets agricoles. Le méthaniseur-composteur traite la totalité des effluents des exploitations agricoles engagées dans le projet. Une petite proportion de co-déchets est ajoutée pour améliorer l'efficacité énergétique : tontes de pelouses, déchets de restauration. Le site traite donc annuellement près de **40 000 tonnes de matières organiques**.

Sur le plateau de Gavot, 55 agriculteurs pouvaient être concernés par le projet et parmi eux, 43 ont décidé de participer, ce qui correspond à environ 70% de la surface agricole de l'impluvium. **Les agriculteurs participant au projet s'engagent à confier 100% de leurs déchets agricoles à Terragr'Eau et confient également la fertilisation de l'ensemble de leurs parcelles à la SICA Terragr'Eau**. Des agriculteurs peuvent rejoindre le projet en cours de route et adhérer pour la durée restante. Certains agriculteurs veulent passer au bio, ce qui pose question car cela nécessiterait une adaptation du méthaniseur pour répondre au cahier des charges de l'agriculture biologique).

✧ En pratique :

- Les agriculteurs et éleveurs donnent l'ensemble de leurs effluents agricoles à Terragr'Eau. La collecte des effluents est gratuite pour les agriculteurs et est assurée en toute autonomie par la SAS Terragr'Eau.
- Après traitement des déchets au méthaniseur-composteur, on obtient du biogaz et du digestat (solide ou liquide). Le **biogaz** issu du traitement est purifié pour obtenir du biométhane et injecté dans le réseau de gaz GrDF, permettant le développement local de l'énergie verte. Les produits issus du méthaniseur (**digestats** solide et liquide, riches en azote) sont valorisés comme engrais agricoles.

- Les agriculteurs qui ont un terrain récupèrent à minima l'équivalent en azote qu'ils ont donné (dans les effluents), ainsi que l'éventuel surplus donné par des exploitations qui ne possèdent pas de terres agricoles (exemple : les écuries donnent leurs effluents mais ne récupèrent pas de digestat ; en revanche, elles sont débarrassées gratuitement et régulièrement).
- L'épandage est effectué par la SICA Terragr'Eau et est payant (prix coutant) pour les agriculteurs.

✧ Pourquoi est-ce que Terragr'Eau permet de réduire la pollution des sols ?

C'est la SICA, avec la Chambre d'agriculture, qui s'occupe du plan d'épandage : ils décident de la quantité de digestat liquide ou de compost (digestat solide) qui seront épandus dans les champs des agriculteurs participant, ainsi que de la période où cela sera fait :

- La SICA Terragr'Eau réalise l'épandage d'une quantité de fertilisants (digestat) adaptée à la surface des parcelles,
- L'épandage a lieu à la période idéale (printemps, lorsque les plantes poussent), favorisant une meilleure intégration par les plantes.

Avant le projet Terragr'Eau, l'épandage pouvait être effectué à la mauvaise période et dans une quantité mal adaptée, ce qui pouvait entraîner un excès de nitrates dans les eaux (car l'azote n'était pas assimilé par les plantes). Ce système permet de limiter les risques de pollution par les nitrates :

- en évitant les excédents ponctuels de matières organiques
- en intégrant des surfaces qui étaient peu ou pas fertilisées (comme les parcelles proches d'habitations), car le digestat est inodore
- en ajustant au mieux les apports aux périodes de besoins des plantes
- en évitant tout épandage en période climatiquement défavorable (par exemple, période de fortes pluies entraînant un ruissellement).

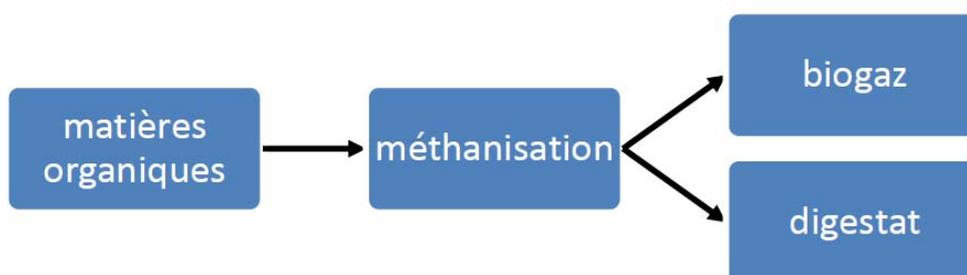
Un projet de développement durable

- Sur le plan environnemental : diminution des épandages hivernaux, limitation de l'import d'azote minéral, optimisation de la fertilisation des parcelles, développement local de l'énergie verte, réduction des émissions de gaz à effet de serre (estimée à de plus de 2 000 tonnes d'équivalent CO2 par an, soit une réduction de 10 % des émissions totales produites par l'activité agricole du canton d'Évian ; notamment due à la réduction de la circulation de camions sur le plateau),
- Sur le plan économique : fertilisation plus efficace grâce à la création de stockages supplémentaires et à un perfectionnement de la formation des agriculteurs, maintien des emplois liés à l'activité d'embouteillage de l'eau, création d'emplois liés au projet Terragr'Eau,
- Sur le plan social : amélioration du cadre de vie à la fois des agriculteurs (diminution des contraintes) mais aussi des habitants du territoire (réduction des nuisances olfactives), renforcement du lien social entre les différents acteurs.

II. Le processus de méthanisation

D'après l'ADEME, « la méthanisation (encore appelée digestion anaérobie) est une technologie basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène (réaction en milieu anaérobie, contrairement au compostage qui est une réaction aérobie). Cette dégradation aboutit à la production :

- d'un produit humide riche en matière organique partiellement stabilisée appelé **digestat**. Il est généralement envisagé le retour au sol du digestat après éventuellement une phase de maturation par compostage ;
- de **biogaz**, mélange gazeux saturé en eau à la sortie du digesteur et composé d'environ 50 % à 70 % de méthane (CH₄), de 20 % à 50 % de gaz carbonique (CO₂) et de quelques gaz traces (NH₃, N₂, H₂S). Le biogaz a un Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI) de 5 à 7 kWh/Nm³. Cette énergie renouvelable peut être utilisée sous différentes formes : combustion pour la production d'électricité et de chaleur, production d'un carburant, ou injection dans le réseau de gaz naturel après épuration. »



Bilan de la réaction de méthanisation, source : ADEME

Visite de Terragr'Eau : les étapes du processus

- 1) **Tous les intrants et les sortants sont pesés (photo : tracteur sur le PONT BASCULE) ;** un échantillon est pris systématiquement pour d'éventuels contrôles. A leur arrivée, les intrants peuvent émettre des odeurs (mais pas le digestat sortant !).



Origine des « intrants » :

- 90% d'origine agricole : fumier, lisier, purin, eaux de lavage des installations de traite... collectés sur les exploitations agricoles participantes
- 10% de matière organiques de la collectivité : déchets verts

A noter :

- Terragr'Eau pourrait collecter les biodéchets des écoles, restaurant, supermarché avant préparation, s'ils ne contenaient ni viande ni poisson. Cependant, le tri de ces déchets est actuellement difficile à faire, donc ces déchets ne sont pour le moment pas récupérés, à l'exception des huiles alimentaires et des graisses de bac
- En raison des cahiers des charges des AOC Abondance et Reblochon, on ne peut pas mettre tous les produits méthanogènes dans le méthaniseur, sinon le digestat sortant ne correspondrait pas aux normes pour la fertilisation des parcelles. En effet, pour ces AOC, il faut que :
 - o 95% des effluents soient d'origine agricole et géographiquement collectés chez les agriculteurs participants au projet,
 - o certains intrants suivent une procédure d'hygiénisation par un maintien à une température de 70°C pendant une heure avant leur intégration dans le méthaniseur, afin de tuer les bactéries indésirables comme la salmonelle, la listéria, ou l'excès d'E. coli

Les « sortants » :

- Le digestat liquide : le digestat liquide ressemble à une boue, il est inodore (contrairement au fumier). Il sera redistribué aux agriculteurs pour épandage dans leur champ. Le taux d'azote est le même entre les intrants et les sortants (la méthanisation n'attaque pas la phase minérale) ; mais l'azote a été transformé en azote ammoniacal, qui sera mieux assimilé par les plantes s'il est épandu au bon moment.
- Le digestat solide, en mélange avec les déchets verts, est composté (compost)
- Le biogaz, qui sera épuré en biométhane. Le biométhane sera vendu à ENGIE et réinjecté dans le réseau.

2) Le bâtiment de réception des intrants est le HANGAR



Le hangar se décompose en différents alvéoles (compartiments) pour accueillir les différents types d'intrants : fumier pailleux, fumier plus liquide, intrants devant être **hygiénisés**.

- a) Les intrants solides constitués d'éléments grossiers passent dans un broyeur avec piège à cailloux intégré : la paille est coupée en petits morceaux, une grosse partie des cailloux est retirée. On incorpore à ces éléments broyés un peu de digestat liquide (l'un des produits finis) pour liquéfier le mélange. Ce mélange est ensuite transféré dans une cuve de préstockage dans laquelle il va décanter (le sable restant va tomber vers le fond et être retiré)
- b) Les autres intrants plus liquides sont envoyés dans une autre cuve de préstockage.

L'hygiénisation (le fait de chauffer la matière à 70°C durant 1 heure) concerne :

- Tous les intrants non agricoles destinés à la méthanisation (graisse de bac, huiles alimentaires usagées, biodéchets non emballés et non préparés... et les jus des silos de stockage de ces intrants, les eaux de lavage des contenants) ;
- Les fientes de volailles destinées à la méthanisation.

« Les intrants agricoles et les intrants issus de l'industrie laitière locale ne nécessitent pas d'hygiénisation sous réserve du bon état sanitaire des cheptels et dans la mesure où les digestats et les composts issus des installations ne sont pas épandus ou commercialisés en dehors du territoire national. » - extrait de l'arrêté préfectoral.

Ce procédé vise à éviter la présence de certaines bactéries dans le processus de méthanisation et dans le produit fini. Il est imposé par le cahier des charges des AOC. Si les intrants précités étaient destinés au compostage, ce processus ne serait pas nécessaire.



Les CUVE DE PRESTOCKAGE des intrants (plus petites que les autres ; entourées sur la photo) sont situées derrière le hangar : celle avec un toit en forme de dôme accueille les intrants solides, celle avec un toit en forme de chapiteau accueille les intrants liquides.

A noter : tous les toits en forme de dôme sont constitués d'une membrane souple (de couleur verte) qui servent à collecter le biogaz tout au long du processus (et pas seulement au moment du passage dans le digesteur ou le post-digesteur). Le gaz est capté et envoyé dans le système d'épuration, à la suite duquel on obtiendra du biométhane pur à 99,9%.

3) DIGESTEUR et POST-DIGESTEUR

Les contenus des deux cuves de préstockage (solide et liquide) sont mélangés en bonne proportion pour obtenir un mélange homogène prêt à entrer dans la cuve de méthanisation, appelée DIGESTEUR. Après un séjour dans le DIGESTEUR (photo ci-dessous : numéro 1), le mélange transite vers le POST-DIGESTEUR (numéro 2).



L'arrivée des intrants dans ces cuves est continue et s'effectue par pompage : on ajoute des intrants tous les jours et en récupère le mélange sortant du post-digesteur tous les jours. La durée de séjour dans les deux cuves est donc une moyenne, estimée à 60 jours (30 jours dans chaque).

LE FONCTIONNEMENT D'UN MÉTHANISEUR (en anaérobie à 38 °C)

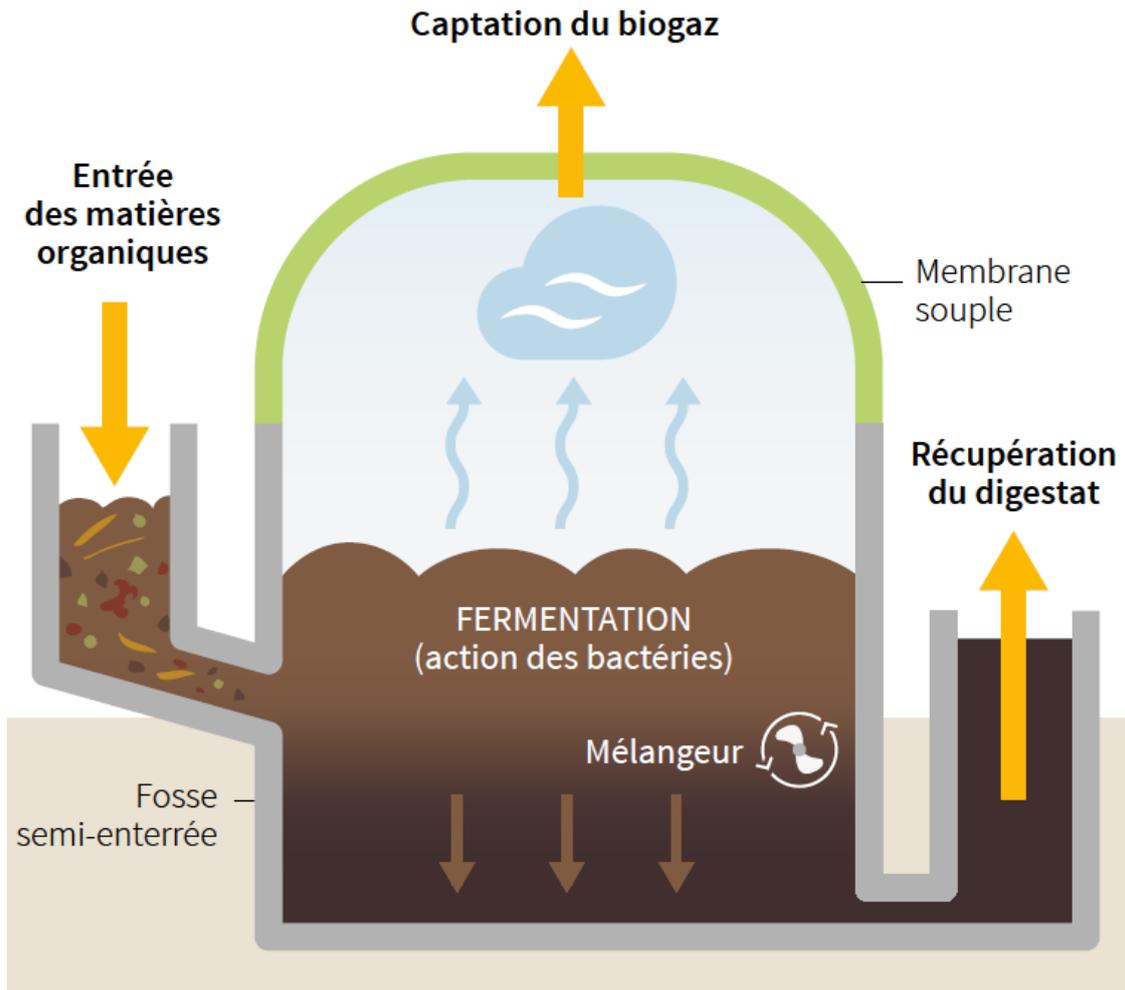


Schéma issu du guide « La méthanisation en 10 questions » édité par l'ADEME

Pour rappel, la méthanisation est un processus naturel biologique de dégradation de la matière organique qui se produit en l'absence d'oxygène (milieu anaérobic). Ce phénomène se produit naturellement dans certains sédiments, les marais, les rizières, les décharges, ainsi que dans le tractus digestif de certains animaux : ruminants.... Une partie de la matière organique est dégradée en méthane, et une autre est utilisée par les micro-organismes méthanogènes pour leur croissance et reproduction. La décomposition n'est pas complète et laisse un sous-produit, le digestat.

Le digesteur et le post-digesteur fonctionnent de la même façon. Le contenu des cuves est remué en permanence. Pour que les bactéries produisent du biogaz, il faut que :

- la température de ces cuves soit maintenue entre 36 et 42°C (à savoir : la chaudière permettant le maintien de la température est alimentée par une partie de la production de biogaz du site). En effet, Terragr'Eau est une méthanisation mésophile (fonctionnement le plus répandu, avec un bon rendement et une stabilité du process bactérien) : le réacteur de méthanisation est maintenu à une température à peu près équivalente à celle du corps humain, entre 35 et 40°C. En effet, les bactéries issues présentes dans les effluents d'élevages proviennent de l'estomac des animaux où la température est de 37°C.
- elles soient placées en condition d'anaérobie (absence d'oxygène).

4) A la sortie du POST-DIGESTEUR on récupère donc A) Le DIGESTAT et B) le BIOGAZ

A) Le DIGESTAT va subir une séparation de phase en étant envoyé dans LA PRESSE.



En pressant le mélange, on va obtenir :

- a. **une phase liquide (boue)** qui va être stockée dans deux cuves semi-enterrées, devant lesquelles se trouve une station de pompage. Ce digestat liquide n'émet pas d'odeur. Il sera épandu dans les champs (ou sera injecté au début du circuit pour être mélangé avec des intrants solides broyés)



- b. **et une phase solide.** La phase solide va être mélangée à du **broyat de déchets verts** (les déchets verts sont récupérés dans les déchetteries intercommunales de la CCPEVA et auprès des artisans paysagistes, puis broyés sur le site du méthaniseur). Le mélange « **digestat solide + broyat de déchet vert** » va servir à fabriquer du **COMPOST**.

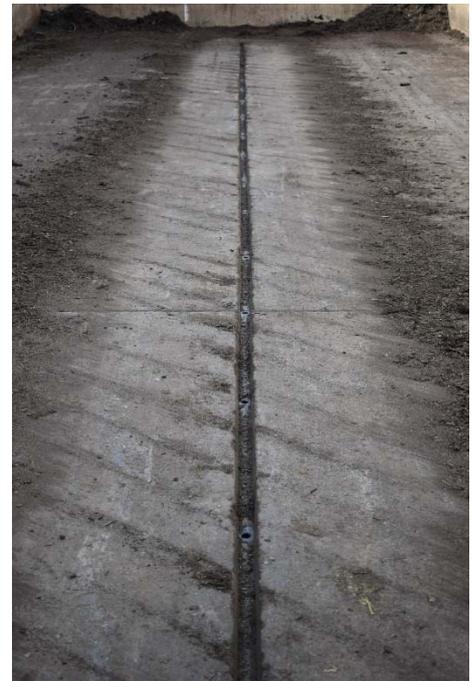


Le compost est préparé dans un bâtiment (hangar) pour maîtriser l'émission d'odeurs. Le **bâtiment à compost** est divisé en plusieurs casiers appelés « compodômes » ; ces casiers permettent de maîtriser l'aération, la température, et l'humidité.



Une fois le mélange « digestat solide + broyat de déchet vert » effectué, on commence l'étape de compostage :

- le mélange est introduit dans un premier casier pendant 2 semaines, où il va subir une ventilation forcée, avec montée en température à 70°C pendant au moins 24h ;
- puis le mélange sera retourné (mélangé) avant de recommencer une phase de ventilation. Ce mélange va se transformer en compost (sorte de terreau) par un processus appelé **COMPOSTAGE**. Le compostage est un procédé biologique aérobique (présence d'oxygène) durant lequel bactéries et champignons décomposent la matière organique. Dans les compodômes, ce procédé est contrôlé avec montée en température, qui permet l'hygiénisation et la stabilisation par dégradation et réorganisation de la matière organique. Cela conduit à l'obtention d'un compost utilisable par les agriculteurs.



Le compost ainsi obtenu suit ensuite :

- Une étape d'**affinage** : il est trié pour enlever les indésirables (morceaux de plastiques, cailloux) et pour qu'il ait une granulométrie homogène qui permettra son épandage dans les champs. Pour se faire, il passe dans une machine appelée **crible-trommel**.
- Une étape de **maturation** : le compost affiné est transféré dans **les casiers de stockage extérieurs** où il mûrit pendant une durée de six semaines (avant épandage sur les parcelles agricoles).



En général, le **digestat liquide** est épandu au printemps, au moment où les plantes poussent et quand la météo est favorable. En effet, s'il y a trop de neige ou de pluie, les sols vont être lessivés par l'eau, donc l'engrais n'aura pas été consommé par les plantes et repartira avec l'eau, avec un risque de « pollution » des zones humides ou des nappes phréatiques.

Le **compost** est quant à lui plutôt épandu à l'automne : il est plus long à être assimilé dans le sol.

B) Le BIOGAZ

Ce sont les bactéries qui produisent le biogaz dans le méthaniseur. Le gaz produit ici est constitué d'environ :

- 60% de méthane (CH₄)
- 35% de gaz carbonique (CO₂)
- et 5% de gaz traces (notamment du sulfure d'hydrogène H₂S – odeur d'œuf pourri, gaz toxique).

L'objectif est ensuite de n'obtenir que du méthane à partir de ce biogaz. Ce processus s'appelle l'**épuration** :

1) Première étape de l'épuration : durant la méthanisation, on limite la production d'H₂S

La méthanisation est un processus anaérobie mais les bactéries méthanogènes tolèrent un tout petit peu d'oxygène. On envoie artificiellement de l'oxygène dans la cuve de méthanisation pour activer certaines bactéries qui vont permettre de transformer un peu de sulfure d'hydrogène (H₂S) en soufre.

Oxydation par chimiosynthèse : $2H_2S + O_2 > 2H_2O + 2S$

(Une autre solution possible serait d'incorporer du chlorure ferrique (FeCl₃) pour empêcher les bactéries de produire du H₂S, mais cette solution est plus chère).

2) Deuxième étape de l'épuration : après la méthanisation, on retire les « composés indésirables »

- Pour retirer le **vapeur d'eau** (H₂O sous forme gazeuse) dans le biogaz : on fait passer le biogaz sur un groupe froid, la vapeur d'eau va se liquéfier en se condensant.
- Pour retirer le reste du **sulfure d'hydrogène** (H₂S) présent dans le biogaz : on utilise un charbon actif spécifique qui capte le H₂S. Le charbon actif saturé en H₂S va ensuite constituer un déchet qui sera incinéré. Si la première étape (injection d'oxygène durant la méthanisation) n'était pas réalisée, cela entraînerait davantage d'utilisation de charbon actif et donc davantage de production de déchets.
- Pour retirer le CO₂ : on injecte le biogaz dans un solvant aux amines, qui va emprisonner le CO₂. Ce solvant va ensuite être chauffé à 170° (il reste en phase liquide), ce qui va entraîner la libération du CO₂ dans l'atmosphère. Une fois le CO₂ libéré, le solvant aux amines sera complètement régénéré et pourra de nouveau servir à capter du CO₂. Cette méthode ne génère donc pas de déchets.
 - Cette technique utilisant le solvant aux amines est une innovation sur le site, c'est la première fois qu'elle est utilisée dans un méthaniseur (normalement, c'est une technique utilisée en raffinerie). Ce site est donc un site pilote. Dans les autres méthaniseurs, on utilise pour capter le CO₂ un système membranaire ; ces filtres de CO₂ se saturent et doivent ensuite être détruits (déchet).



Unité de purification du biogaz au lavage aux amines conçue par la start-up française Arol Energy.

Photo : <http://www.arol-energy.com/>



Légende à partir de la photo (source : <https://www.revue-ein.com/>)

1. Système de refroidissement
2. Les deux filtres de charbon actif
3. Colonne du solvant aux amines
4. Chaudière (chauffée au biométhane)
5. Tuyauterie

- d. A cette étape, le biogaz contient des **résidus** de vapeur d'eau (H₂O), d'oxygène (O₂) et d'azote (N). On comprime le gaz, on le sèche, il devient alors du **biométhane pur à 99,9 %**.
La qualité du biométhane est vérifiée en permanence. S'il est conforme, il mesuré est injecté dans le réseau de GRDF (condition : être pur à au moins 97%), qui l'achète.

5) Traitement des eaux, des odeurs

A) L'eau

Aucune eau non traitée n'est rejetée dans le milieu naturel.

Les eaux de procédés (les eaux de lavage) et les eaux de percolation des intrants stockés ne sont pas rejetées : elles restent en circuit fermé sur le site ou sont traitées avec les intrants (méthanisation...).

Pour les eaux pluviales et les eaux domestiques, qui seront quant à elles rejetées dans la nature, le site est équipé d'un système de traitement des eaux, avec trois bassins :

- Bassin de récupération des eaux de toiture et de couverture des cuves (eaux pluviales non polluées) : il sert aussi de réserve d'eau aux pompiers en cas de besoin
- Bassin de récupération des eaux de voirie (où les véhiculent transitent : eaux pluviales pouvant être boueuses et polluées aux hydrocarbures) : équipé d'un système de séparation des hydrocarbures décanteur et séparateur d'hydrocarbures
- Bassin de récupération des eaux en provenance de la zone de stockage des déchets verts, et des eaux domestiques (eaux riches en nitrates) dispositif de filtres plantés de roseaux (traite éléments en suspension et matière organique) et passage dans un filtre de charbon actif si nécessaire

Une fois traitées, les eaux sont rejetées dans la nature, et régulièrement contrôlées.

B) Les odeurs

Pour éviter une nuisance trop importante pour le voisinage, l'air du site est traité. L'air des différentes structures (hangar de stockage des intrants, bâtiment de compostage...) est aspiré grâce à des ventilateurs, puis traité en deux étapes :

- Passage dans une tour de lavage (enlève la poussière et les éléments solubles contenus dans l'air)
- Passage dans les biofiltres (qui capturent notamment les odeurs).

Lexique :

- **Compostage** : processus biologique de transformation de matière organique qui s'effectue en présence d'oxygène (en condition aérobie) et d'eau, par le biais de micro-organismes. Le compostage peut être réalisé en tas ou en composteur. Le produit obtenu (**compost**) peut être utilisé comme amendement ou engrais organique.
- **Méthanisation** : processus biologique de transformation de matière organique qui s'effectue en absence d'oxygène (en condition anaérobie), par des micro-organismes spécifiques. Durant ce processus, les micro-organismes méthanogènes utilisent la matière organique pour leur croissance et reproduction. La dégradation de la matière organique conduit à la production de gaz (principalement méthane) et laisse le digestat. La méthanisation peut se produire naturellement (marais, décharges, ou même lors de certaines étapes de la digestion de certains animaux) ou être mise en œuvre dans des méthaniseurs. Dans ces infrastructures, on accélère et entretient le processus pour produire un méthane utilisable. Des déchets organiques peuvent ainsi fournir de l'énergie.
- **Méthaniseur ou Unité de méthanisation** : unité technique destinée spécifiquement au traitement de matières organiques par méthanisation. Elle est constituée :
 - o du digesteur (réacteur de la méthanisation),
 - o des équipements de réception, d'entreposage et de traitement préalable des matières, leurs systèmes d'alimentation en matières,
 - o des systèmes de traitement ou d'entreposage des digestats et déchets ainsi que des eaux usées,
 - o des équipements d'épuration du biogaz.
- **Méthanisation agricole** : une unité de méthanisation est dite « agricole » si la majorité des intrants traités dans cette unité est d'origine agricole (effluents d'élevage, eaux vertes et brunes des élevages, résidus d'ensilage, cultures intermédiaires à vocation énergétique...).
- **Intrants** : matières organiques utilisées dans le procédé de méthanisation : effluents d'élevages (déjections animales : fumier, lisiers, fientes...), déchets de collectivités (restes alimentaires, tontes de pelouses, boues...) résidus de céréales, déchets des industries agro-alimentaire (huiles, graisses, résidus de distillation...).
- **Effluents** : fumiers, lisiers, eaux issues de la traite des vaches et de la fabrication du fromage...
- **Biodéchets** : tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine, issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires.
- **Digestat** : substance (solide ou liquide) résiduelle présente dans le digesteur à l'issue du processus de méthanisation. Ce produit est biologiquement stable, désodorisé, et peut être utilisé comme amendement ou engrais organique.
- **Impluvium** : zone d'infiltration des eaux de pluie et de neige.

Sources

En plus de la **visite sur le site**, les sources utilisées pour la rédaction de ce compte-rendu sont **l'arrêté préfectoral** n°PAIC-2015-035 ainsi que les **sites web** de l'ADEME, la CCPEVA et l'APIEME.

Pour aller plus loin :

Méthaniseur domestique :

<https://www.batiactu.com/edito/un-methaniseur-domestique-transformer-ses-dechets-electricite-46640.php>