

La méthanisation en auto-construction

 Low Tech Developer

La méthanisation



déchets organiques + eau -> digestat liquide (fertilisant agricole) + gaz (énergie)

Continu




Discontinu




| Biodigesteur | Continu | Discontinu |
|--------------|---|---|
| Utilisation | Régulière | Ponctuelle |
| Alimentation | Restes d'aliments | Boues Toilettes sèches |
| Risques | Poids Pollution des sols Explosion, suffocation | Germes pathogènes Explosion, suffocation |

https://wiki.lowtechlab.org/wiki/La_m%C3%A9thanisation_en_auto-construction

Dernière modification le 15/02/2021

 Difficulty **Medium**

 Duration **1 hour(s)**

 Cost **10 EUR (€)**

Description

Les bases de la méthanisation en auto-construction.

Summary

Contents

Description

Summary

Introduction

Video overview

Step 1 - Choisir son type de biodigester

Step 2 - Le Biodigester continu

Step 3 - Le Biodigester discontinu

Step 4 - Comment manipuler le gaz ?

Step 5 - Autres questions

Notes and references

Comments

Introduction

Le **biodigesteur** est un mécanisme permettant de recréer le processus naturel de décomposition des aliments, tout en séparant les produits. L'intérêt de cette méthode est de pouvoir récupérer un **fertilisant** agricole naturel, du **méthane** pour la combustion, tout en se débarrassant de déchets.

déchets organiques + eau -> digestat liquide (fertilisant agricole) + gaz (énergie)

Dans ce tutoriel, nous allons expliquer les bases de la méthanisation, afin de pouvoir choisir la méthode la plus adaptée. Nous allons également expliquer comment construire un biodigesteur discontinu.

Materials

Pour la construction du biodigesteur discontinu

- 1 bidon 60 L
- 5 mètres de tuyau de gaz
- 2 Vannes gaz
- 1 Filtre eau
- 1 Filtre soufre en bille d'argile
- Paille de fer
- 1 matelat gonglant

Tools

- scie
- perceuse avec scie cloche
- coupe tube
- tournevis
- cutter
- compresseur

Sécurité, EPI

Détecter le gaz : Détecteur de gaz BG40

Bonne aération, gants, lunettes

[https://fr.trotec.com/shop/detecteur-de-gaz-bg40.html?](https://fr.trotec.com/shop/detecteur-de-gaz-bg40.html?gclid=Cj0KCQiApY6BBhCsARIsAOI_GjYaGDgFUO1-pZ_wpVWb9h6NrBBqCvbsAMjSMa27Z8MCn9BJADXfZS0aAnsiEALw_wcB)

[gclid=Cj0KCQiApY6BBhCsARIsAOI_GjYaGDgFUO1-](https://fr.trotec.com/shop/detecteur-de-gaz-bg40.html?gclid=Cj0KCQiApY6BBhCsARIsAOI_GjYaGDgFUO1-pZ_wpVWb9h6NrBBqCvbsAMjSMa27Z8MCn9BJADXfZS0aAnsiEALw_wcB)

[pZ_wpVWb9h6NrBBqCvbsAMjSMa27Z8MCn9BJADXfZS0aAnsiE](https://fr.trotec.com/shop/detecteur-de-gaz-bg40.html?gclid=Cj0KCQiApY6BBhCsARIsAOI_GjYaGDgFUO1-pZ_wpVWb9h6NrBBqCvbsAMjSMa27Z8MCn9BJADXfZS0aAnsiEALw_wcB)

[ALw_wcB](https://fr.trotec.com/shop/detecteur-de-gaz-bg40.html?gclid=Cj0KCQiApY6BBhCsARIsAOI_GjYaGDgFUO1-pZ_wpVWb9h6NrBBqCvbsAMjSMa27Z8MCn9BJADXfZS0aAnsiEALw_wcB)

Step 1 - Choisir son type de biodigesteur

Le gaz naturellement produit lors de la décomposition de matières organiques est composé majoritairement de méthane **CH₄**, de dioxyde de carbone **CO₂**, ainsi que du sulfure d'hydrogène **H₂S** en très faible proportion. Le méthane est le gaz nous intéressant, il peut être brûlé, afin de produire de l'énergie. Le sulfure d'hydrogène est un gaz mortel dont il faut se débarrasser. Le dioxyde de carbone est un gaz neutre dans notre cas.

Il existe 2 types de biodigesteur :

- **le biodigesteur continu** (contenant ouvert) : recommandé lorsque l'apport d'aliments est régulier, comme pour les restes alimentaires. Sa construction est plus difficile, mais les matières se déplacent de façon automatique.

- **le biodigesteur discontinu** (contenant fermé) : recommandé pour valoriser des matières solides de façon ponctuel, comme pour les toilettes sèches. Sa construction est plus simple, mais il est nécessaire de déplacer manuellement le contenant.

| Biodigesteur | Continu | Discontinu |
|--------------|--|---|
| Utilisation | Régulière | Ponctuelle |
| Alimentation | Restes d'aliments | Boues Toilettes sèches |
| Risques | Poids Pollution des sols Explosion, suffocation | Germes pathogènes Explosion, suffocation |

Step 2 - Le Biodigesteur continu

Construction du Biodigesteur continu

[Lien vers le tutoriel](#)

Alimentation du Biodigesteur continu

Le biodigesteur doit être alimenté au minimum toutes les semaines. L'alimentation doit être équilibré en azote (tout ce qui est vert) et en carbone (tout ce qui est brun). Les éléments solides doivent être broyés, puis dilués avec de l'eau.

Aliments à privilégier pour le biodigesteur : les restes de repas, la viande, les fruits, les légumes, les boues

Aliments à éviter pour le biodigesteur et à privilégier pour le composteur : café, agrum, oignon, ail, poireau, chou, asperge, artichaut, coquille d'oeufs, les aliments fibreux (épluchûres), les matières fibreuses (bois)

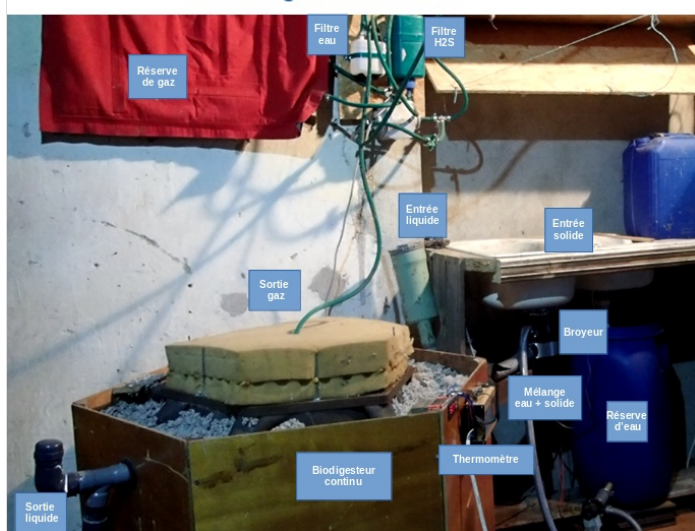
Conditions réactionnelles du processus

La réaction est possible lorsque la température est supérieure à 15°C. Lorsque le biogigesteur a un volume de moins de 200L, il peut être nécessaire de chauffer le milieu réactionnel avec un tapis chauffant afin de se rapprocher de 25°C.

Risques et sécurité du biodigesteur continu :

- le poids : il faut prévoir un endroit plat et solide
- le liquide, pollution des eaux : les éventuels éfluents doivent être récupérés. En cas d'absence longue, la réaction doit être stoppée en arrêtant l'ajout d'aliments et en baissant la température.
- le gaz, retour de flamme, risque d'explosion : le biodigesteur doit être placé dans une pièce aérée, le sulfure d'hydrogène doit être filtré. Le retour de flamme doit être empêché à l'air d'un bulleur ou de la paille de fer. En cas de surpression, le gaz va d'abord remplir le réservoir, puis le digestat va se vider. Il peut être intéressant de stocker le gaz produit dans une bouteille de gaz à l'aide d'un compresseur. De cette façon, la pression est plus facile à stocker.

Le biodigesteur continu



Le biodigesteur continu

| Aliments à privilégier | Aliments à éviter |
|------------------------|-----------------------------------|
| Les restes de repas | Café |
| La viande | Agrum |
| Les fruits | Oignon |
| Les légumes | Ail |
| Les boues | Poireau |
| | Chou |
| | Asperge |
| | Artichaut |
| | Coquille d'oeufs |
| | Les aliments fibreux (épluchûres) |
| | Les matières fibreuses (bois) |

Step 3 - Le Biodigesteur discontinu

Ce biodigesteur est à privilégier pour des matières solides lorsque l'alimentation est ponctuelle. Il est recommandé pour les toilettes sèches à paille ou à feuille. Le processus de décomposition des matières fécales est plus rapide qu'en composteur (6 mois contre 2 an).

Construction d'un biodigesteur discontinu

Prendre un bidon de 60L étanche.

Percer un trou au centre du bouchon.

Passe paroi avec un tube filleté et une vanne.

Insérer un condenseur avec un filtre à H₂S.

Le gaz peut être relié à un réservoir intermédiaire.

Bidon -> tuyau fileté -> vanne -> tuyau gaz -> filtre eau -> Filtre soufre en bille d'argile -> paille de fer -> vanne -> matelot gonflant

Alimentation biodigesteur discontinu

Dans le contenant solide, il faut insérer les matières solides et de l'eau :

- 1/3 du volume en solide

- les matières à privilégier sont : lignine de pain, excréments, papier journal, de l'herbe, des feuilles, paille hachée

- les matières à éviter sont : les résineux (la sciure, lignine de pin), car acide et non dégradable

- 1/3 du volume en liquide (eau usée, eau de pluie ou le digestat du biodigesteur continu)
- 1/3 d'air (la méthanisation va produire du gaz, et la pression ne doit pas être trop élevée, sinon le contenant va exploser)

Risques et sécurité du biodigesteur discontinu

Les principaux risques sont le risque d'explosion et le risque de pathogène dans le cadre des toilettes sèches. Avant le brûler, le gaz doit passer dans de l'eau, afin d'éviter le retour de flamme et pour limiter le risque de surpression. Une fois le processus complété, le digestat sera utilisé pour les cultures sans contact direct avec un aliment, afin d'éviter le risque de pathogènes (pour les arbres fruitiers, les vergers...).

Step 4 - Comment manipuler le gaz ?



Le gaz est à manipuler avec précaution.

Pour remplir le réservoir intermédiaire

biodigesteur -> condenseur -> Filtre à soufre en bille d'argile -> robinet -> réservoir intermédiaire

Puis lorsque le réservoir intermédiaire est plein

Ballon de biogaz -> Vanne -> Tuyau -> Compresseur de réfrigérateur -> Té avec prise de pression -> Tuyau -> détendeur shunté -> Bouteille de gaz

Seul un détendeur peut normalement se fixer à la bouteille de gaz. Pour relier le compresseur à la bouteille de gaz, il faut shunter le détendeur, afin de laisser passer le gaz dans les deux sens.

L'utilisation d'un détendeur shunté permet de faire le lien entre la sortie de la bouteille avec un pas à gauche et la tuyauterie classique avec des pas à droite. Pour shunter un détendeur, il suffit d'utiliser un foret de 5mm et de venir percer la bille de clapet anti-retour à l'intérieur du détendeur. Attention, un détendeur shunté fonctionne comme un tuyau qui adapte une entrée pas à gauche et une sortie pas à droite. Il ne peut donc plus remplir sa fonction de détendeur. Il faudra utiliser un nouveau détendeur pour joindre la bouteille de gaz pleine avec un gazinière sans quoi le gaz sortira avec une pression bien trop forte et la flamme sera "soufflée".

Pour vider la bouteille de gaz

bouteille de gaz -> vanne -> détendeur -> système de cuisson spéciale biogaz

Dans le détendeur, il existe un système anti-retour de flamme. Le système de cuisson est un système spécialisé pour le biogaz, la différence réside dans le diamètre de l'injecteur (lors du mélange entre le gaz et l'air, au moment de la combustion).

Step 5 - Autres questions

ERP (Etablissement Recevant du Public)

Dans le cadre d'un ERP, il n'est pas nécessaire de déclarer un biogesteur de moins de 10 m³.

Accident

L'auto-construction relève de la responsabilité du constructeur. L'association Picojoule propose un accompagnement dans l'auto-construction.

Lexique

Bulleur: système où le gaz passe dans de l'eau. Dans le biodigesteur, une partie du dioxyde de carbone va se dissoudre. L'eau du bulleur doit être changée régulièrement, afin d'éliminer le dioxyde de carbone. Le bulleur est à placer juste après le milieu réactionnel, ce dispositif permet également d'empêcher le retour de flammes.

Retour de flamme: la combustion se réalise lorsque le méthane (le combustible) rencontre l'air (le comburant). En auto-construction, le retour de flammes peut être empêché à l'air du bulleur ou de la paille de fer.

Condenseur: le gaz contient naturellement une certaine quantité d'eau. Lorsque le gaz passe à travers l'eau, il s'enrichit en eau. Plus il fait chaud, plus le gaz peut emmagasiner de l'eau. Le condenseur permet d'éliminer une partie de cette eau

Notes and references

Diagramme d'inflammabilité du méthane :

https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thane#/media/Fichier:Diagramme_d'inflammabilit%C3%A9_du_m%C3%A9thane.svg

Le méthane seul est auto-inflammable à 534°C, cette température est difficile à atteindre sans flamme. Dans certaine proportion avec l'air, le méthane devient explosif.

Site internet de Picojoule :

<https://www.helloasso.com/associations/picojoule>