

CONNAISSANCES DE BASE

INSTALLATION DE BIOGAZ

La hausse des besoins en énergie et la quantité limitée des sources d'énergie fossiles rendent nécessaire le développement de nouveaux concepts pour garantir l'alimentation en énergie. Outre les énergies solaire et éolienne, la génération d'énergie à partir de la biomasse est un élément constitutif important des concepts énergétiques du futur.

Dans une installation de biogaz, des micro-organismes décomposent biologiquement les matières de départ organiques (substrat) en l'absence de lumière et d'oxygène. Le résultat de cette dégradation anaérobie est un mélange gazeux constitué essentiellement de méthane. Ce mélange gazeux est connu sous le nom de biogaz.



Les procédés complexes de dégradation anaérobie peuvent être divisés de manière simplifiée comme quatre phases successives.

Phase 1 : l'hydrolyse

Le substrat utilisé dans les installations de biogaz se présente sous la forme de liaisons non dissoutes de poids moléculaire élevé tels que par exemple les protéines, les graisses et les hydrates de carbone. C'est pourquoi les liaisons doivent tout d'abord être décomposées pour restituer leurs différents composants. Le produit de l'hydrolyse est composé d'acides aminés, de sucres et d'acides gras.

Phase 2 : l'acidification

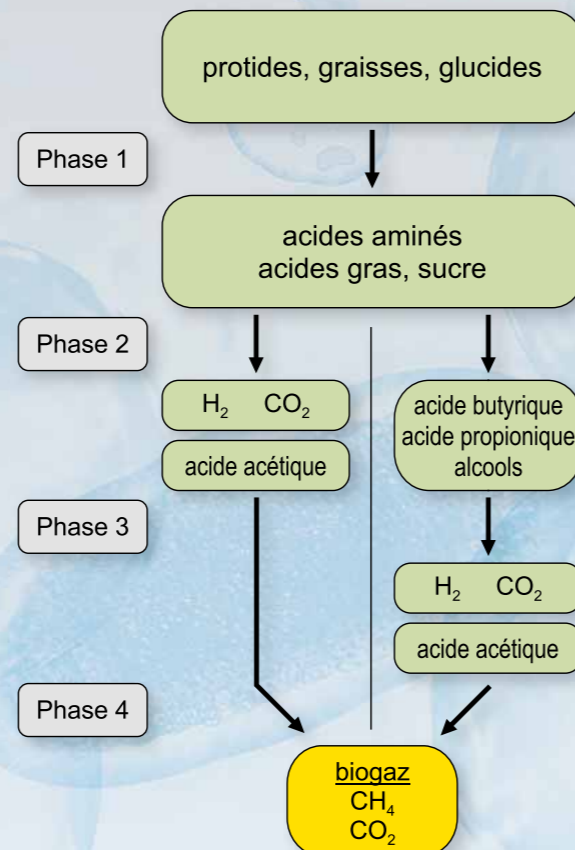
Une dégradation biochimique à partir des produits de l'hydrolyse entraîne la formation essentiellement d'acide propionique, d'acide butyrique, d'acide acétique, d'alcools, d'hydrogène et de dioxyde de carbone.

Phase 3 : formation d'acide acétique

Les produits de la phase précédente sont ensuite transformés en acide acétique, hydrogène et dioxyde de carbone.

Phase 4 : formation de méthane

Pour leur métabolisme, les bactéries méthanogènes peuvent utiliser soit de l'acide acétique CH_3COOH soit du dioxyde de carbone et de l'hydrogène. Les deux réactions biochimiques suivantes peuvent entraîner la formation de méthane (CH_4):



Principe de base de la dégradation anaérobie

Exploitation du biogaz

Le biogaz formé peut ensuite être brûlé dans une centrale de cogénération. L'énergie accumulée dans le biogaz est ainsi transformée en énergie mécanique. À partir de cette dernière, un générateur raccordé produit à son tour de l'électricité. Outre de l'énergie électrique, une centrale de cogénération produit également de la chaleur, qui peut être utilisée par exemple pour le chauffage du réacteur ou des bâtiments.

Fonctionnement d'une installation de biogaz

- 1 lisier provenant du bétail
- 2 ressources renouvelables (par ex. maïs)
- 3 stockage des ressources renouvelables fragmentées
- 4 stockage pour l'alimentation du bioréacteur
- 5 bioréacteur (fermenteur)
- 6 stockage de digestat
- 7 traitement de biogaz
- 8 centrale de cogénération
- 9 circuit d'eau pour chauffer le bioréacteur
- 10 alimentation de l'électricité dans le réseau public
- 11 digestat (utilisé comme engrais)

Conditions ambiantes

Les conditions ambiantes requises pour les micro-organismes impliqués dans la dégradation anaérobie sont diverses. Elles concernent en premier lieu le pH et la température. Les bactéries méthanogènes en particulier réagissent de manière très sensible aux déviations de ces deux grandeurs de processus par rapport à leur valeur optimale respective.

Si les 4 phases de la dégradation ont lieu dans un réacteur, il faut alors trouver un compromis concernant la température et le pH. Cela a pour conséquence de réduire le rendement en biogaz. Du point de vue du génie des procédés, une conduite de procédé à deux étages dans deux réacteurs séparés est plus judicieuse. Les conditions ambiantes peuvent ainsi être ajustées de manière plus ciblée aux différentes bactéries.

Paramètre	Phases 1+2	Phases 3+4
pH	5,2...6,3	6,7...7,5
Température	25...35°C	35...60°C

Conditions ambiantes optimales pour la dégradation anaérobie

