



Le biogaz : une énergie propre et renouvelable

L'expérience d'ID en Chine

Qu'est ce que le biogaz?

- 1 Qu'est ce que le biogaz?
- 2 Composition du digesteur
- 3 Conditions pour un bon fonctionnement
- 4 Coût du réservoir
- 5 Un projet intégré
- 6 Les bénéfices du biogaz

Initiative Développement

29 Rue Ladmirault
86000 POITIERS
FRANCE

Tél. : 33(0)5 49 60 89 66
Courriel : id@id-ong.org

Christophe BARRON
Chef du secteur Chine
Responsable projets biogaz
c.barron@id-ong.org

Le biogaz est le gaz formé par la fermentation de matières organiques (animales ou végétales) en l'absence d'oxygène (fermentation anaérobie).

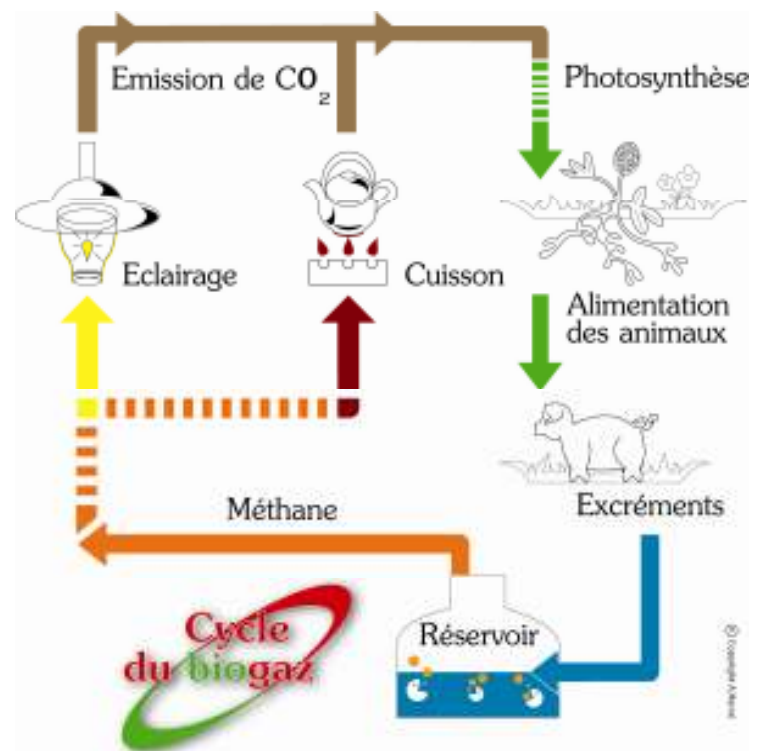
Cette fermentation, appelée aussi méthanisation, se produit naturellement dans les marais ou les décharges de déchets organiques, mais peut aussi être provoquée en milieu clos dans des digesteurs pour en faciliter la récupération.

Le gaz ainsi formé est un mélange de méthane (50 à 70%) et de gaz carbonique, avec des quantités variables d'eau et d'hydrogène sulfuré (H₂S).

Divers procédés existent pour la production

de biogaz, selon la ressource utilisée. Les déjections animales, la fraction organique des ordures ménagères, les effluents alimentaires, les boues de stations d'épuration sont autant de sources possibles pour la production de biogaz.

Du plus petit permettant l'alimentation énergétique d'une famille, aux plus gros capables de subvenir aux besoins de villes de taille modeste, les modèles de digesteurs sont très nombreux. Nous traiterons dans ce document les aspects relatifs aux digesteurs de biogaz de type « familial » alimentés par des déjections animales et humaines.



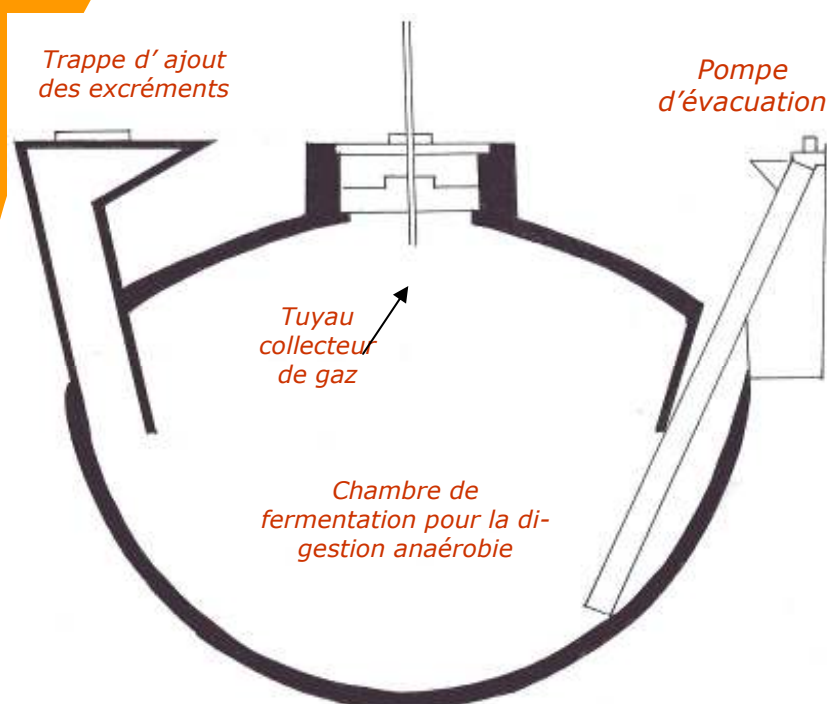
Composition d'un digesteur

L'infrastructure est composée de deux parties :

La **partie principale est le digesteur**. Plusieurs types de plans existent, notamment en fonction du volume du digesteur, le principe général restant toujours le même.

L'**autre partie permet l'exploitation du biogaz**. Un tuyau adapté relie le sommet du digesteur (collecte du biogaz) à la maison du bénéficiaire, où se situeront les différents appareils fonctionnant au biogaz.

Avant utilisation, le gaz traversera un **manomètre** (vérification de la pression, permet de détecter les problèmes de fonctionnement) ainsi qu'un **filtre à H₂S** (optimisation de la qualité du biogaz). Une vanne permettra également de couper l'arrivée de gaz.



**Schéma en coupe d'un digesteur
« modèle chinois »**

L'exploitation du biogaz peut se faire grâce à différents appareils, tels que des **cuisinières à gaz**, des **lampes**, des **cuiseurs à riz**, etc.

Jusqu'à maintenant, la majorité des digesteurs d'ID sont construits selon le modèle traditionnel chinois en briques et ciment.

ID expérimente aussi depuis 2007, des digesteurs constitués de matériaux composites. (voir les photos en haut de la page 1)

Ces **digesteurs innovants** permettent, entre autre, une nette réduction des fuites ainsi qu'une meilleure isolation thermique grâce à l'assemblage de parties moulées (deux demi-sphères que l'on soudera ensuite avec les tuyaux d'entrée et de sortie). Leur rendement est donc sensiblement meilleur. ID poursuit en permanence un travail d'amélioration technique de sorte à faciliter encore la diffusion de cette énergie.

Quelques conditions pour un bon fonctionnement

Différents **paramètres techniques** doivent être suivis pour favoriser le fonctionnement du réservoir à biogaz : pH, température, quantité et qualité des intrants...

Par ailleurs, dans certaines cultures, la manipulation des excréments et leur utilisation pour produire du gaz servant à cuire des aliments peut rencontrer des obstacles plus ou moins difficiles à surmonter. Ce n'est pas **le cas de la Chine où des digesteurs fonctionnent depuis de nombreuses années**. Leur utilisation est de plus promue par le gouvernement.

Néanmoins, il est indispensable de **former la population à la bonne utilisation du digesteur** et du biogaz par des formations à la maintenance et à la sécurité. ID soutient aussi la création d'associations de bénéficiaires, qui pourront ainsi effectuer un suivi avec les propriétaires de digesteurs biogaz.

Un suivi de la qualité et de la durabilité des infrastructures et de leur utilisation est fait grâce à une **base de données**. Ainsi, pendant toute sa durée de vie, ID peut garantir que le réservoir à biogaz apporte tous les bénéfices attendus pour les propriétaires de digesteur, ainsi qu'une **réduction des gaz à effet de serre**.

Le coût d'un réservoir



L'arrivée du gaz

La lampe à gaz

Le manomètre

La cuisinière à gaz

Le coût total d'un réservoir de 8 m³ avec la latrine et le parc à cochon est de 470 €. Ce prix ne comprend que la main d'oeuvre qualifiée. Le creusement de la fosse et à le travail pour aider à la construction du digesteur, est pris en charge par les villageois. Ceux-ci, en fonction de leurs moyens et des disponibilités locales peuvent fournir certains matériaux (pierres, sables).

La construction d'un réservoir de ce type nécessite en moyenne 6 à 7 jours de travail (2 à 3 personnes dont un technicien qualifié).

Il faudra au préalable prévoir le creusement du trou (quelques jours), et prévoir une journée supplémentaire pour l'installation des tuyaux et accessoires (manomètre, lampe, etc.). La construction du parc à animaux pourra se faire en dernier (quelques jours nécessaires pour le construire).

Il faudra attendre de 3 à 4 semaines entre le moment où les premiers excréments

seront introduits dans le digesteur et celui où le biogaz sera exploitable (temps nécessaire à la formation des bactéries méthanogènes).



Latrines reliées au digesteur.

Un projet intégré

Le projet d'ID de diffusion de digesteurs à biogaz s'effectue dans un objectif plus large d'amélioration de la vie de populations rurales ayant un accès faible à l'énergie et aux nouvelles technologies. A ce projet est donc intégré un ensemble d'activités et d'autres infrastructures, qui favorisent l'intégration et l'appropriation du biogaz :



Réservoir construit sous la porcherie.

Trappe d'accès au réservoir

Construction d'un digesteur anaérobie de 8 m³.

Construction de latrines au dessus du réservoir de biogaz (isolation de ce dernier), directement relié au digesteur.

Construction de parcs à animaux, également au dessus du réservoir (isolation), qui permet une amélioration de la situation sanitaire, également relié au digesteur.

Projet d'élevage d'animaux (cochons) : aide au développement d'un cheptel de meilleure qualité et plus important, qui permet d'augmenter la quantité d'excréments disponibles et donc la production d'énergie, ainsi que le revenu des familles (un porcelet de bonne souche se vend plus cher qu'un porcelet commun).

Avec un investissement initial pour un nombre de familles donné, le développement de l'activité à d'autres bénéficiaires peut s'opérer alors sous forme de micro- crédits ou de transferts de porcelets.

Un **développement de culture fourragère** est alors souhaitable,

du fait de l'augmentation du nombre d'animaux mais surtout de la modification des habitudes de leur gestion (le parage induisant l'apport de nourriture). La luzerne, encore peu connue dans les zones enclavées pourrait s'imposer dans ce cadre ; reconnue pour ses qualités nutritives et avec une semence d'une durée de vie de plus de 10 ans (les prélèvements se font par coupe), elle peut en outre s'enraciner jusqu'à 4 mètres de profondeur et donc, plantée en bande de 50 cm de large en bordures de terrasses, consolider efficacement celles-ci et prévenir l'érosion.

Amélioration de l'hygiène : Mise en place de poubelles à l'intérieur des toilettes pour la récupération du papier et des déchets, afin de ne pas nuire à la production de méthane s'ils arrivent dans le réservoir.

Les bénéfices du biogaz

Cette solution technique a de **nombreux avantages**, aussi bien environnementaux qu'économiques, sanitaires ou hygiéniques :

Energie propre et renouvelable : Ce procédé est reconnu comme pratique de développement durable, il permet de produire une énergie propre et renouvelable. L'alimentation du digesteur se fait par les excréments humains et animaux qui, après méthanisation, produisent le biogaz.

Protection de l'environnement : L'utilisation du biogaz compense donc le bois et le charbon (énergie fossile hautement polluante) traditionnellement utilisés pour la cuisson des aliments. Les forêts étant ainsi mieux préservés, cela contribue directement à la protection de l'environnement au travers de la protection de la végétation. Par ailleurs, la préservation des arbres permet de protéger les sols (lutte contre l'érosion), l'eau (amélioration de la rétention de l'eau), ainsi que l'air (pas de gaz issus du charbon, très polluant).

Chaque réservoir permet une économie annuelle moyenne de 4,5 tonnes de CO²

Production de fertilisant écologique : Outre le gaz produit par de tels digesteurs, et utilisable directement, les résidus de la fermentation sont utilisés comme engrais naturels, réduisant ainsi l'utilisation d'engrais chimiques.

Économie d'argent : L'utilisation du biogaz permet de diminuer les dépenses en charbon. De plus, l'utilisation des résidus de la fermentation à la place d'engrais permettent aux bénéficiaires d'économiser de l'argent.

Notre expérience, dans la province du Guizhou (voisine de la province de Yunnan), République Populaire de Chine, nous a montré qu'une famille peut potentiellement économiser 700 à 900 yuans (70 à 90 € environ) par an si l'infrastructure est exploitée de manière convenable (le revenu annuel par habitant rural dans le Yunnan est de 2600 yuans, soit environ 260€).

Diminution de la charge de travail : La collecte du bois devient moins fréquente. Les femmes, qui s'occupent habituellement de cette tâche, peuvent utiliser ce temps à d'autres activités.

Amélioration de l'hygiène : Les excréments humains et animaux sont collectés dans le digesteur. Pour ce faire, les animaux sont parqués dans des enclos couverts et avec un sol cimenté. Ce parc à animaux est connecté directement au réservoir, ce qui permet d'alimenter ce dernier en ne manipulant que très peu les excréments.

Des latrines sont également installées, avec connexion automatique au réservoir de biogaz, ce qui limite l'utilisation de « toilettes naturelles », très répandues dans les campagnes chinoises.

Cette gestion des excréments, combinée au parage des animaux améliorent de façon non négligeables les conditions d'hygiène dans les maisons et cours intérieures, mais également dans les villages.

Amélioration du confort intérieur : La combustion du bois ou du charbon dégage des fumées inconfortables et dangereuses pour la santé. Le biogaz ne dégage pas de fumées et sa combustion est plus propre, l'atmosphère intérieure est ainsi améliorée. Le projet finance également des tables de cuisson propre en émail afin de favoriser à la fois le confort et l'hygiène.

