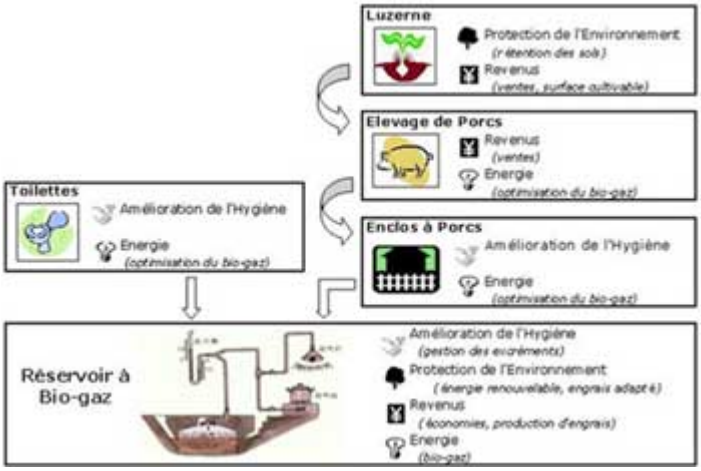
A11 - Les latrines biologiques avec réacteurs familiaux à biogaz couplées à de petits élevages

8 février 2012

Sommaire

- 1) De quoi s'agit-il ?
- 2) En quoi consiste ce procédé ? Comment est-il mis en oeuvre ?
- 

  Source : Initiative Développement
- 3) Principaux avantages et inconvénients
- 4) Coût

-
  Installation familiale latrine biologique et fabrication de Biogaz en Chine
- 5) Lieux dans lesquels cette technique moyen parait le mieux adaptée
- 6) Observations, recommandations
- 7) Exemple de réalisation
  -
    Réservoir à biogaz en construction
  - La lumière et la plaque chauffante de cette maison chinoise sont alimentées par le Biogaz
  - Remplissage d'un méthaniseur avec des bouses de vaches diluées dans un autre projet Biogaz en Afrique. Photo Eric Florantin Tankeu
- 8) Où trouver davantage d'informations ?
  - a) Sites Internet
  - b) Vidéos

1) De quoi s'agit-il ?

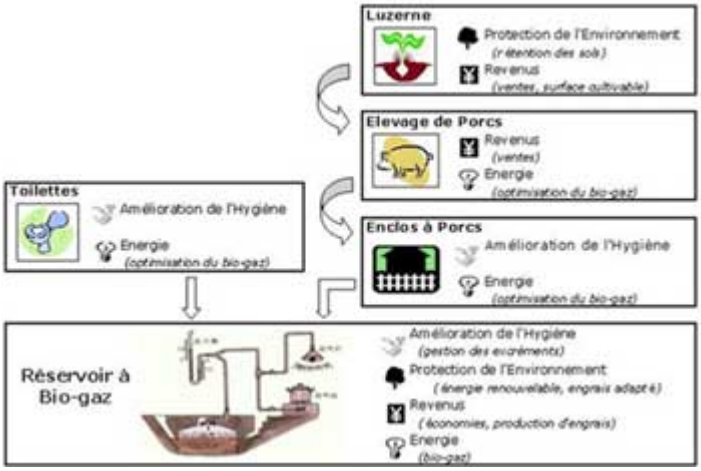
Beaucoup de zones rurales ou de montagnes sont isolées et ne disposent pas de source d'énergie à part le bois. Or il est possible de **produire un gaz combustible** mélangeant du méthane et du gaz carbonique, **appelé biogaz**, **en faisant fermenter** dans un réservoir enterré appelé digesteur **des déchets humains et animaux**, excréments et lisiers de porc ou de bovins par exemple.

Ce processus de dégradation biologique, dit de méthanisation et dû à la fermentation biologique de matières organiques fermentescibles en milieu anaérobie, c'est à dire dépourvu d'oxygène, est le même que celui qui se produit dans certaines circonstances dans les zones marécageuses , les boues de stations d'épuration ou dans des décharges non contrôlées. Ce procédé **simple et naturel** permet **à la fois de mieux traiter les excréments et les déjections animales et de les valoriser** grâce à l'utilisation du gaz produit pour l'éclairage et la cuisine.

Il a le **triple avantage**, d'une part de procurer gratuitement du combustible, peu commode à trouver ou onéreux comme le charbon, polluant, ou le bois, long à ramasser et souvent dans des zones déjà très déboisées, d'autre part de permettre l'utilisation des résidus comme engrais naturels et enfin d'améliorer l'hygiène des maisons et des cours.

2) En quoi consiste ce procédé ? Comment est-il mis en oeuvre ?

Le procédé consiste à concentrer et à traiter des excréments et des déchets animaux dans un réservoir ou digesteur anaérobie où, **en l'absence d'oxygène, les micro-organismes** se multiplient et tirent l'énergie nécessaire à leur développement à partir de substances organiques qu'ils décomposent en gaz comportant une forte proportion de méthane et possédant un grand potentiel calorique et énergétique.
Le réservoir à biogaz est enterré et associé à des latrines familiales construites sur son toit pour des raisons d'isolation (la digestion par les bactéries anaérobies est optimale à 37° et à température constante).
La **performance du système** est améliorée par :
- la présence de latrines et leur connexion directe au digesteur
- la construction de parcs ou petites cours à animaux (essentiellement des cochons)
- sur le toit du réservoir (amélioration de la situation sanitaire et fourniture d'une isolation supplémentaire permettant une meilleure production de gaz.



Source : Initiative Développement

3) Principaux avantages et inconvénients

Par simple combustion du biogaz, les utilisateurs peuvent **s'éclairer et cuisiner à très bon marché**, le coût d'investissement étant peu élevé malgré la nécessité d'aide de personnes compétentes, notamment en construction. Une aubaine pour des régions pauvres ou semi-désertiques, la construction pouvant en outre être faite avec des matériaux locaux et avec peu de terrain le réservoir étant construit sous terre !
La construction souterraine **ne nécessite que peu de terrain**. Ces réacteurs durent longtemps. La température doit cependant être supérieure à 15° pour que le réacteur soit rentable.
Ainsi, ce procédé permet l'**amélioration du cadre de vie des populations** rurales et plus particulièrement les conditions de vie des femmes en réduisant leur temps passé à la cueillette du bois. tout en éliminant les maladies respiratoires occasionnées par l'inhalation prolongée des fumées nocives issues de la combustion du bois, du charbon ou dans certaines régions des bouses de vache séchées.
Il permet également de **sensibiliser les populations aux énergies alternatives** afin de remédier au grave problème de déforestation causé, entre autres, par l'utilisation du bois pour la cuisson, dont l'utilisation incontrôlée peut conduire à la désertification de nombreuses régions du globe .
Enfin la construction de réservoirs de biogaz répond aux critères du **développement durable**, la technique de la méthanisation consistant à **produire une énergie propre** à partir de matières organiques comme le fumier .et son utilisation étant accompagnée d'un transfert de technologies aux communautés paysannes, de la formation du personnel, autant pour la construction du système que pour son entretien, et de la création de comités de gestion.

4) Coût

Installation familiale latrine biologique et fabrication de Biogaz en Chine

Le gaz produit par **un réservoir de 8 m3** permet chaque jour 4 à 5 heures d'éclairage et de gaz pour la cuisine.

Dans la région de GUIZHOU au Sud-Ouest de la Chine, en 2005, le coût de la réalisation et de l'installation d'un réservoir de 8 m3 avait été de 2560 yuans, soit d'environ 256 €. (non compris l'apport gratuit d'une partie de la main d'œuvre par les villageois, les frais de sensibilisation et de formation et d'aménagement des enclos à bétail) :

- coût du réservoir de biogaz : 165 € (dont Matériaux : 140€ et Main d'œuvre : 25 €)
- système d'exploitation du biogaz : 30 € (tuyaux, lampe, plaque de cuisson, manomètre et filtre à H2S)

L'économie substantielle réalisée par famille est estimée à 650 yuans, soit **65 € par famille et par an**. Ce chiffre est à comparer au revenu moyen annuel des habitants de cette région :1300 yuans/an , soit 130 €/an.

Le coût d'entretien est minime, facile et peu contraignant.

Après un an, on peut retirer de l'engrais du digesteur, cet engrais contient moins de nitrates.

N.B. On estime par exemple qu'il suffit de 2 porcs et de 5 personnes pour alimenter un digesteur de 8 m3.

5) Lieux dans lesquels cette technique moyen parait le mieux adaptée

Cette technique est surtout destinée aux z**ones rurales ou de montagne** qui n'ont pas directement accès à des sources d'énergie. Elle est utilisée et promue par les pouvoirs publics en Chine et en Asie depuis de nombreuses années et a fait son apparition en Afrique, mais il convient de signaler que des obstacles plus ou moins difficiles à surmonter peuvent être rencontrés dans certains pays ou cultures où la manipulation et l'utilisation de déchets et d'excréments posent problème.

6) Observations, recommandations

- L'entretien est facile, mais il convient de vérifier néanmoins périodiquement quelques points comme le PH et l'absence de toxines.
- Il ne faut pas ajouter d'eau dans le digesteur. Il faut aussi le vidanger mais rarement à moins de quelques années.
- Il est indispensable de **bien sensibiliser les habitants aux matières nocives et au bon fonctionnement du digesteur**.
- Il est enfin conseillé de prévoir en même temps, pour la nourriture des porcs ou des bovins, le développement de cultures fourragères et notamment de luzerne. Celle-ci est en effet reconnue pour ses qualités nutritives et sa durée de vie de plus de 10 ans, les prélèvements se faisant par coupes. Elle peut en outre s'enraciner jusqu'à 4 m de profondeur et , plantée par bande de 50 cm de large au bord des terrasses, consolider efficacement celles-ci et prévenir l'érosion des sols.

7) Exemple de réalisation

Le Programme d'accès à l'eau et à l'assainissement de Chinghu_(Chine)

(Réalisé par l'ONG Initiative développement lauréate du prix 2007 Solidarité Internationale avec le cocours des Fondations Ensemble, Sigma Informatique, Lord Michelham of Hillingly et Frères des Frères)
http://www.id-ong.org/decouvrir/pay...
Les détails de ce programme peuvent être consultés sur les sites internet mentionnés plus loin (Chapitre 8)
Le programme est implanté dans la Province du Guizhou(district de Weining), située dans le Sud Ouest de la Chine. Cette province montagneuse et enclavée et l'une des plus pauvres de Chine et concerne trois zones rurales du District où vivent des minorités Yi, Miao et Hui .
Ce **projet de caractère polyvalent** puisqu'il comprenait également la construction de puits, la collecte d'eau de pluie, le développement de la luzerne et de l'élevage de porcs, la construction de latrines , la formation à l'hygiène et la gestion communautaire, a démarré en 2005.
Il a permis notamment l'amélioration de l'hygiène publique, la protection de l'environnement, l'accès à de nouvelles sources d'énergie grâce à la **construction de 100 réservoirs de biogaz** privés , lesquels suffisent à fournir l'énergie nécessaire à l'éclairage et la cuisson des aliments de 100 familles. Les modèles de digesteurs utilisés sont de conception récente (8 m^3) et ont été fournis par le Bureau de l'Agriculture, dont l'expérience repose sur plus de 10 années de pratique et d'évaluation. Afin d'optimiser les conditions d'hygiène, de remplissage et de bonne utilisation des digesteurs, des **latrines** (souvent inexistantes jusque là ou très sommaires) ont été construites au-dessus des réservoirs et des **enclos à bétail** aménagés pour quelques porcs ont été installés ou améliorés (canaux de récupération des excréments).
L'ONG ID a procédé aux études préalables de plusieurs mois, au choix des communes et des bénéficiaires, a financé les matériaux devant servir à la construction des toilettes ainsi que leur transport , payé les techniciens et assuré la gestion du projet des toilettes ainsi que la construction des enclos du bétail. Elle a également assuré l'animation des séances de formation relatives à l'hygiène et à la protection de l'environnement.

Réservoir à biogaz en construction

Le « bureau de l'agriculture » du district s'est occupé du financement des matériaux de construction, de l'équipement et de l'exploitation des réservoirs de biogaz, ainsi que de l'animation des séances de formation à l'utilisation et à l'entretien des réservoirs. .
Les bénéficiaires, ainsi qu'un technicien local, ont fait don de leur travail et ont financé la construction ou l'amélioration des enclos à bétail. Les comités de village ont géré la distribution et l'entreposage sur site des matériaux.

La lumière et la plaque chauffante de cette maison chinoise sont alimentées par le Biogaz

Remplissage d'un méthaniseur avec des bouses de vaches diluées dans un autre projet Biogaz en Afrique. Photo Eric Florantin Tankeu

8) Où trouver davantage d'informations ?

a) Sites Internet

- **EAWAG** (***Institut de recherche suisse près de Zurich***) : **« Compendium des systèmes et technologies d'assainissement »** : livre très complet, illustré et bien documenté de 158 pages, pouvant être téléchargé entièrement ou par chapitres (6) et dont les pages 73 et 74 sont consacrées aux réacteurs à biogaz
Disponible, en ligne sur :
http://www.eawag.ch/forschung/sande...
- **PSEAU** (Programme Solidarité Eau) :
www.pseau.org (notamment Lettre N° 54 de Juin 2007 relatant le procédé et le projet mentionné ci-dessus en 2 pages)
- **Initiative développement** , lauréat du prix 2007 Solidarité Internationale (Description en 10 pages du programme d'Initiative et développement en Chine)
http://www.id-ong.org/decouvrir/pay...
- **AKVO, *dynamique ONG Néerlandaise***, a mis en ligne sur son portail un Wiki très bien documenté et illustré où figurent une cinquantaine de fiches très synthétiques, en français et en anglais, sur une cinquantaine de sujets relatifs à l'assainissement, dont les réacteurs à biogaz. Téléchargeable sur :
http://akvopedia.org/wiki/R%C3%A9ac...
- **Fondation Ensemble**
http://www.fondationensemble.org/in...
- Projet de developpement du biogaz pour la protection de l'environnement et l'amélioration du cadre de vie des populations, notamment en Afrique, par Eric Florantin TANKEU
http://projetbiogaz.skyrock.com/

b) Vidéos

- **You tube** : Vidéo de 8', **en anglais** mais bien illustrée **« Bio-gas : Renewable Energy in the Himalaya »**.
Réalisée par l'ONG Indienne « Grassroots India », cette vidéo rappelle les anciennes et pénibles corvées de bois dans l'Himalaya puis explique l'intérêt, le principe et le mode de construction d'un réacteur à

biogaz.
Téléchargeable en cliquant sur : http://www.youtube.com/watch?v=GQrr...
- **You tube** : autre vidéo intéressante de 5’, également en anglais **« Organic farming-Cow dung to biogas »**.
Un fermier indien explique comment il produit du biogaz à partir des bouses de ses vaches.
Téléchargeable sur : http://www.youtube.com/watch?v=KM9S...
- **You Tube** : Vidéo très courte d’une minute montrant, par schémas animés,comment est produit le biogaz
Téléchargeable sur : http://www.youtube.com/watch?v=but5...
-**You Tube** : video-diaporama, en anglais, « Pigs and biogas in Philippines » dans laquelle un fermier philippin, après un exposé de 3’en anglais, que l’on peut sauter si l’on ne comprend pas bien l’anglais, montre sous forme de diaporama comment il compte générer du biogaz à partir de son élevage de porcs.
Téléchargeable sur : http://www.youtube.com/watch?v=mX0F...