

# Installation d'un biodigesteur

## Choix du site

La première mesure à prendre dans l'installation du biodigesteur consiste à identifier le lieu le plus approprié. Il devrait se trouver près de l'enclos à bestiaux où les déchets sont produits. Il est avantageux de pouvoir nettoyer les déchets de l'enclos à l'eau et de les introduire directement par gravitation dans le biodigesteur. Il est relativement facile de transporter le gaz par pipeline, mais difficile et pénible de transporter des déchets.

Une fois le site choisi, il reste à déterminer la taille du biodigesteur. En règle générale, il faut un biodigesteur d'une capacité liquide de 4m<sup>3</sup> pour traiter les déchets produits par dix porcs à l'engrais. En moyenne 80 % du volume total du tube seront occupés par le purin, aussi, pour traiter un volume liquide de 4 m<sup>3</sup>, il faut un biodigesteur de 10 m de long.

Pour retenir un biodigesteur de ces dimensions, il faudrait creuser une tranchée de 90 cm de largeur au sommet, 90 cm de profondeur, 70 cm de largeur à la base et 10 m de long.

Au moment de creuser la tranchée, il est important de tenir compte du fait que la surface des côtés et du fond devrait être lisse et dépourvue de pierres et de racines saillantes qui pourraient endommager le film plastique. Les côtés devraient être en pente pour éviter que la tranchée ne s'effondre. Le fond devrait être légèrement incliné pour permettre un débit lent et continu de la boue liquide dans le digesteur. Le sol retiré de la tranchée devrait être déposé loin des bords afin que le mouvement autour du biodigesteur ou les fortes pluies ne le fasse retomber sur le plastique.

## Préparation du tube plastique

Le plastique de polyéthylène vient de l'usine en rouleaux de 50 kg environ. Les rouleaux, particulièrement les bords, devraient être manipulés avec soin, et être stockés et manipulés en position horizontale. Le fait de mettre une tige d'acier (ou une perche de bambou) au centre du rouleau aide au moment de mesurer la longueur requise du tube. Si la tranchée du biodigesteur mesure 10 m de long, 75 autres centimètres devraient être ajoutés à chaque bout du tube plastique pour permettre de recouvrir les bouts au dessus des tuyaux d'entrée afin que la longueur totale à couper soit de 11,5 m.

Il faut deux longueurs du tube en plastique de polyéthylène, en effet l'un d'eux doit être placé dans l'autre pour le renforcer, l'on devrait aussi veiller à ce que les deux couches s'ajustent parfaitement et à ce qu'il n'y ait ni gondlements ni rides.

## Matières nécessaires à la construction du biodigesteur

- Film en plastique de polyéthylène tubulaire transparent.
- 2 tuyaux en céramique, polychlorure de vinyle (PVC) ou béton de 75 à 100 cm de long et 15 cm de diamètre intérieur.
- Un tuyau en plastique ou en PVC pour le gaz (la longueur dépend de la distance à la cuisine).
- Des adaptateurs, rondelles, coudes et des pièces en T ainsi que 2 m de tuyau d'écoulement en PVC du même diamètre que le tuyau (12,5 mm).
- 4 chambres à air usées coupées en bandes de 5 cm de large.
- 1 bouteille en plastique transparent pour la soupape d'échappement de gaz.

## Marquage de la sortie de gaz

La première mesure consiste à marquer l'endroit où sera placée la sortie de gaz qui devrait se trouver à 1,5 m du bout du tube en plastique et au centre de ce qui sera le haut du biodigesteur.

## Marquage du tuyau d'arrivée

Des chambres à air de caoutchouc usées d'une bicyclette, d'une motocyclette ou une voiture sont coupées en bandes de 5 cm de largeur.

Le tuyau en céramique (ou en PVC) est inséré à mi-longueur dans le tube en plastique qui est alors enroulé autour de ce tuyau. Protéger le raccord en enroulant les bandes de caoutchouc autour du tuyau de céramique, en partant de 25 cm du bord du plastique vers la partie à découvert du tuyau, chaque bande recouvrant la précédente et terminer par le tube en céramique de sorte que les bords du plastique soient totalement recouverts.

## Remplissage du tube en plastique d'air et adaptation du tube de sortie

Boucher le tube d'entrée et la sortie de gaz avec un film de plastique (ou un sac en plastique) et des bandes de caoutchouc. Remplir le tube en plastique d'air avant de placer le biodigesteur achevé dans la tranchée. L'extrémité ouverte permet d'accumuler l'air dans le tube par

vagues créées en tapant sur l'extrémité du tube dans un mouvement de propulsion du bras vers l'avant. Attacher alors le tube avec une bande élastique à environ 3 m du bout afin que l'air ne s'échappe pas, ce qui permet de faciliter l'adaptation du second tube en céramique qui servira de tube de sortie. Adapter le second tuyau en céramique en utilisant la même procédure que pour le tube d'entrée.

## Dernières étapes de la préparation du tube plastique

Il est très important de vérifier que les bords des tubes en plastique sont totalement recouverts par les bandes de caoutchouc, chacun chevauchant le précédent pour terminer par les tubes en céramique de telle sorte que les bords du plastique soient totalement recouverts. Lorsque chaque tube de céramique sera fixé, utiliser une feuille de plastique carrée, maintenue en place par des bandes de caoutchouc pour fermer le tube. La bande de caoutchouc d'immobilisation, précédemment attachée pour empêcher la fuite d'air au moment de l'insertion du tube de sortie en céramique peut alors être enlevée. Le sac semblera se dégonfler un peu à mesure que l'air pénètre dans le tube en céramique. La dernière mesure à prendre consiste à remplir totalement le sac d'air en rattachant une longueur (4 m) du tube plastique (même matière que celle utilisée pour le biodigesteur) au tuyau de sortie en céramique ; remplir ce tuyau d'air en utilisant la procédure de battement et enlever ensuite la feuille de plastique pour permettre à cet air de pénétrer dans le principal sac. Le processus peut se répéter jusqu'à ce que le sac du biodigesteur soit complètement rempli d'air. Remettre en place le carré de plastique maintenu par une bande de caoutchouc, fermer le tuyau de sortie.

## Mise en place du biodigesteur dans la tranchée

Porter le tube gonflé à bloc dans la tranchée en veillant à ce qu'il n'entre pas en contact avec des objets pointus. L'introduire dans la tranchée de telle sorte que la sortie de gaz soit en haut du tube, le tuyau d'entrée à l'extrémité la plus élevée de la tranchée et la sortie à l'extrémité la plus basse.

Préparer un support pour retenir le tube qui joue le rôle d'une amenée de gaz constituée d'un tube de PVC de 13 mm.

## Remplissage du biodigesteur

Remplir à présent le biodigesteur d'eau à ras bord de façon à recouvrir les tuyaux d'entrée et de sortie de l'intérieur. L'air qui se trouve à l'intérieur de la poche est maintenant enfermé dans la

partie supérieure. Retirer alors en toute sécurité les sacs en plastique qui recouvrent les tuyaux d'aspiration et de sortie.

### **Piège à eau (vanne d'évacuation de gaz)**

Pour veiller à ce que la pression du gaz à l'intérieur du tube ne soit pas excessive, il est important d'avoir un mécanisme d'évacuation simple du gaz si la pression est très élevée. Cela peut facilement se faire avec une bouteille de plastique à moitié remplie. Ce « piège à eau » devrait être suspendu dans un endroit convenable afin que le niveau de l'eau puisse être facilement observé et éventuellement réajusté.

### **Le réservoir à gaz**

C'est un grand sac en plastique (4 m de long) de la même nature que le tube de polythène utilisé pour le biodigesteur. Le réservoir joue un rôle essentiel dans le fonctionnement du biodigesteur et devrait être installé dans un endroit approprié (suspendu au toit, par exemple) à côté de la cuisine, ce qui permet de

collecter et de stocker le gaz non loin du point d'utilisation et d'obtenir une plus forte pression gazeuse.

### **Transport du gaz à la cuisine**

Une fois le réservoir installé, fixer la conduite de gaz reliée au tube de sortie aux brûleurs. Placer une sangle autour de la partie centrale du réservoir. Le fait de tirer sur la sangle et de l'attacher à un objet fixe ou d'y accrocher une grosse pierre ou une brique, peut permettre d'accroître la pression du gaz fourni aux brûleurs. Cette pratique est d'habitude nécessaire lorsque le temps de cuisson est assez long.

### **Alimentation du biodigesteur**

Le biodigesteur doit être alimenté quotidiennement. En cas d'utilisation de bouse de vache, ce fumier devra être mélangé à de l'eau avant d'alimenter le digesteur. Si l'élevage de cochons est pratiqué dans la ferme, les porcheries peuvent être directement reliées au digesteur afin que le lavage de ces porcheries entraîne

automatiquement la boue liquide dans le biodigesteur, à travers des canaux édifiés.

### **Protection du digesteur**

Le biodigesteur doit être protégé contre les animaux, les enfants et la lumière solaire qui peut endommager le plastique. Il est utile de clôturer la tranchée et de construire un toit simple pour abriter le digesteur du soleil.

### **Le biodigesteur achevé**

La zone qui entoure les enclos d'ordinaire chargés de déchets est à présent constituée d'un sol sec puisque les déchets sont déversés dans le digesteur. Il n'y a pas de mauvaises odeurs puisque le fumier est alimenté dans le biodigesteur quotidiennement. La famille agricole n'a plus besoin de ramasser du bois de chauffage ou d'acheter du combustible pour la cuisson. L'argent épargné permettra de rembourser le prix du biodigesteur en moins de 12 mois.

Le temps d'attente avant la production du gaz dépend de la composition et de la quantité de fumier introduit dans le biodigesteur. Dans



*Le biodigesteur placé dans la tranchée. Photo : Lylia Rodriguez*

certains ménages agricoles les lavures provenant des porcheries peuvent déjà être dans un état avancé de fermentation lorsqu'elles sont introduites dans le biodigester. La famille agricole serait ainsi en mesure de commencer à cuisiner avec du biogaz, cinq jours seulement après l'installation. Si l'on utilise du fumier à l'état frais non fermenté, le temps de séchage est de 21 à 28 jours.

## Problèmes potentiels et solutions proposées

### Que faire si :

**Le nombre d'animaux est insuffisant pour fournir du fumier pour le bio digesteur ?** Un problème pourrait se poser si les animaux sont vendus ou s'ils sont tout simplement trop peu nombreux. Les toilettes familiales peuvent aussi être reliées au biodigester. Il est également possible d'ajouter provisoirement des matières facilement fermentescibles telles que des déchets de manioc, des racines de manioc endommagées, de la mélasse ou une source d'hydrate de carbone du genre. Ce faisant, il est également sage d'ajouter tous les jours 30 à 40 grammes d'urée.

**Le biodigester ne contient pas assez d'eau ?** Le fonctionnement du biodigester exige de l'eau en quantité suffisante. Ajouter de l'eau.

**Une odeur de gaz se dégage ?** Cela peut être dû à un branchement défectueux, un robinet défectueux dans la cuisine ou à un

trou dans le plastique. Réparer à l'aide d'un ruban adhésif.

**La production de gaz est insuffisante ?** Cela pourrait être dû à un branchement défectueux, un tuyau cassé ou plié en deux, empêchant la circulation du gaz. Couper un autre bout de tuyau pour remplacer le tuyau endommagé.

**La bouteille piège ne contient pas assez d'eau ?** Il est important de continuer à vérifier si l'évaporation n'a pas porté le niveau de l'eau en dessous de l'extrémité du tuyau à gaz.

**Le biodigester contient trop de gaz alors que le sac-réservoir en contient très peu ?** Ce problème peut être résolu en ouvrant les raccords, en retirant l'eau ou en faisant un trou dans le tuyau en PVC pour vider l'eau et en le réparant ensuite à l'aide d'un ruban adhésif. Il est également possible d'adapter des robinets de vidange aux niveaux les plus bas du tuyau.

**La cuisson est trop lente ?** Il faut une plus forte pression à l'intérieur du réservoir. Serrer la corde autour du réservoir.

**Le matin vous trouvez très peu de gaz dans le sac-réservoir ?** Vous avez oublié de desserrer la corde autour du réservoir après la cuisson de la nuit précédente. Placer le sac-réservoir au plafond de la cuisine ou dans un endroit proche afin de pouvoir le contrôler facilement.

**Le biodigester est troué de part en part ?** Un animal est tombé dessus. Si le trou est petit, il peut être fermé par l'insertion

d'un autre adaptateur mâle et femelle munis de rondelles assez grosses pour couvrir le trou et fermer la sortie de l'adaptateur. Si le trou est grand, remplacer les tuyaux en plastique et réinstaller le système. Protéger le digesteur avec une clôture.

**La première couche de plastique est abîmée du fait de la détérioration du plastique qui n'est pas en contact avec l'eau ?** Essayer de placer le digesteur de telle sorte que la majeure partie de la surface du plastique soit en contact avec l'eau. La solution ne consiste pas à ajouter d'autres couches de plastique.

**La tranchée du biodigester contient beaucoup de sable ?** Il s'agit généralement d'un problème plus sérieux qui peut se poser lorsque le biodigester est installé sur un sol très sablonneux ou sur de basses terres de telle sorte que la pluie draine beaucoup de sable à l'intérieur de la tranchée. Éviter cette situation en choisissant un endroit adéquat pour y installer le biodigester. Construire des canaux d'évacuation d'eau de pluie. Couvrir la tranchée avec des briques ou un mélange de ciment et de sable. Eriger un mur en face de l'entrée du biodigester.

**La boue liquide à l'intérieur du biodigester est très solide ?** Ceci est probablement dû au sable introduit dans la tranchée ou à une forte densité de fumier dans la boue (problème plus sérieux lorsqu'il s'agit de fumier de bovins). Il convient de changer le plastique tous les deux à 4 ans, essentiellement pour ce problème.

12

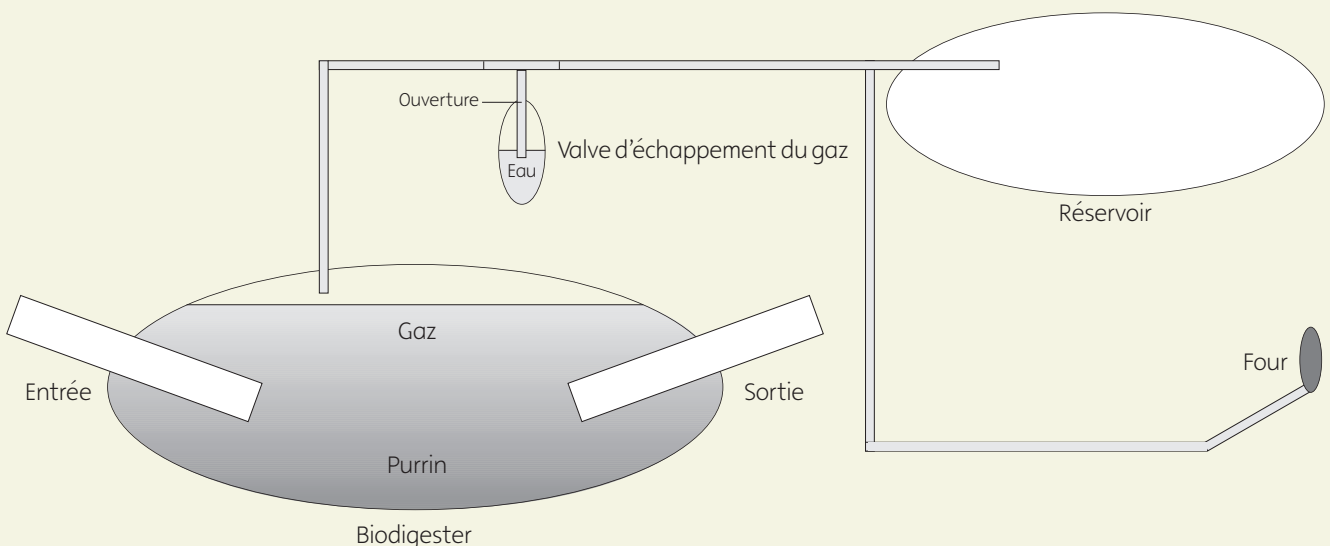


Figure 2 : Schéma du biodigester