



# UTILISATION DE LA TECHNOLOGIE DU BIOGAZ POUR RESOUDRE LES PROBLEMES D'ELIMINATION DES DECHETS DES LATRINES A FOSSE

## Introduction

Cette synthèse technique examine la possibilité d'utiliser des unités à biogaz pour diminuer les déchets produits par les latrines à fosse classiques. Les déchets sont évacués de la fosse, puis acheminés vers un système à biogaz où le traitement a lieu.

À mesure que les populations croissent et que les migrations urbaines imposent de nouvelles contraintes aux villes, les problèmes entourant l'applicabilité des installations sanitaires locales telles que les *latrines à fosse* (Figure 1) et la manière dont elles étaient censées fonctionner au départ vont croissant.

Utiliser une fosse pour conserver les matières fécales enterrées pendant environ deux ans pour les rendre moins nocives nécessite de l'espace, que n'ont pas les régions à forte densité de population comme les bidonvilles, et la construction répétitive a des incidences sur les coûts.

Pour cette raison, les utilisateurs doivent vider leurs latrines et les réutiliser à chaque fois que c'est possible. Telle a été la matière d'importants travaux de recherches menés ces dernières années, mais ce qu'il advient des déchets vidés n'a que peu retenu l'attention.

La nécessité de recueillir les boues provenant d'une installation septique, les transporter vers une usine de traitement et leur élimination dans de bonnes conditions d'hygiène a été désignée sous l'appellation de Gestion des Boues Fécales par le Ministère de l'Eau et de l'Assainissement dans les pays en développement (SANDEC) en Suisse. La Figure 2 montre que la première étape pour résoudre les problèmes d'élimination consiste à mettre en place une procédure structure définissant la manière dont les déchets doivent être gérés. Sans cette étape, la pollution de l'environnement aura lieu plus tôt (c'.-à-d. pendant une phase de transport).

## Technologies du biogaz

Le biogaz est un sous-produit de la digestion anaérobie, qui est la décomposition des matières organiques en l'absence d'air. Ce gaz est riche en méthane et peut être utilisé comme combustible pour la cuisson, l'éclairage et la production d'électricité. La digestion anaérobie a lieu d'abord dans ce qu'on appelle un digesteur.

Practical Action, The Schumacher Centre, Bourton on Dunsmore, Rugby, Warwickshire, CV23 9QZ, Royaume-Uni  
Tél. +44 (0)1926 634400 | Fax +44 (0)1926 634401 | E-mail [infoserv@practicalaction.org.uk](mailto:infoserv@practicalaction.org.uk) | Web [www.practicalaction.org](http://www.practicalaction.org)

Practical Action est une organisation caritative et une société à responsabilité limitée par garantie.  
N° d'inscription au registre des sociétés 871954, Angleterre | Organisation caritative enregistrée sous le n° 247257 | N° de TVA 880 9924 76 | Placée sous le patronage de S.A.R. Le Prince de Galles, KG, KT, GCB



Figure 1 : Latrines à fosse dans l'implantation non officielle (taudis) de Kibera à Nairobi (Kenya). Photo : Karen Robinson / Practical Action.

note technique

Traditionnellement, les digesteurs sont reliés directement aux latrines ; par conséquent, les matières fécales fraîches sont soumises immédiatement à la digestion. Peu de travaux ont été menés pour voir si le fait d'employer des déchets murs et partiellement digérés provenant de latrines à fosse était faisable pour produire du biogaz.

Parfois pas présenter

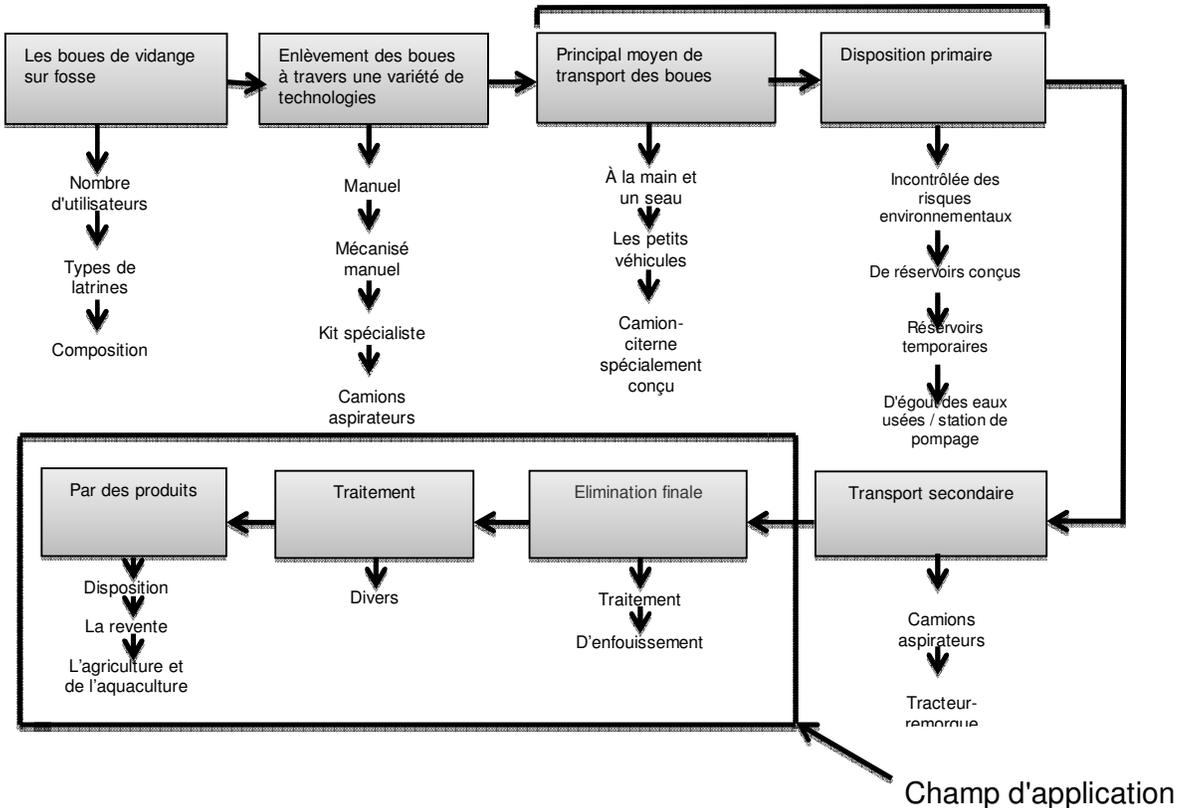


Figure 2 : le cycle de gestion des boues fécales - (Boot N., 2007)

### Options possibles de digesteurs

Le digesteur a pour but de donner un récipient hermétiquement fermé permettant d'introduire un produit de départ et de retirer du gaz tout en étant fabriqué à partir de matériaux de construction disponibles sur place.

Les différentes possibilités de conception des digesteurs sont exposées dans la Synthèse Practical Action intitulée [Biogaz](#). Les modèles de digesteurs les plus courants sont le digesteur à dôme flottant ou digesteur indien et le digesteur à dôme fixe ou digesteur chinois.

*Les autres digesteurs comprennent le digesteur à sac ou à ballon*, un modèle de biodigesteur plastique et le digesteur piston qui est un type d'installation à puisard. Ces deux modèles conviennent dans les situations d'urgence ou dans les cas où il faut un digesteur rapidement ou pour une brève durée seulement en raison de leur faible durée de vie par rapport aux précédents.

### Evaluation de la technologie

#### Barrières technologiques

Les problèmes concernant la technologie peuvent être divisés en *collecte, transport, élimination et traitement*.

note technique

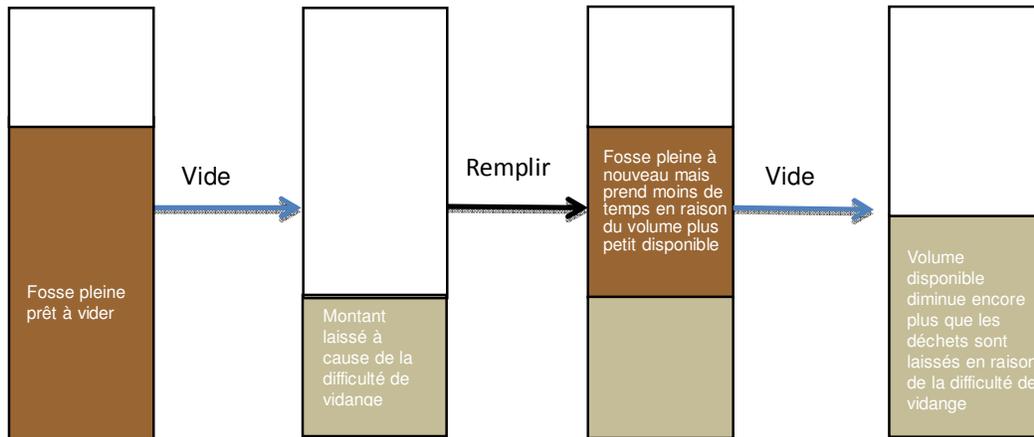


Figure 3 : Schéma expliquant le problème de l'accumulation des déchets

**Collecte :** la boue sera partiellement dégradée à la vidange, ce qui réduira le rendement maximum en méthane. Cela signifie que pour rendre le système faisable, il faudra augmenter la fréquence de vidange de la fosse. La fréquence de vidange de la fosse est inversement proportionnelle à la durée de vie utile de la fosse. Il est souvent obligatoire de démanteler lorsqu'on vidange une fosse. Une solution proposée consiste à installer un tuyau in-situ accolé à la fosse présentant une évacuation vers l'extérieur de la superstructure (Figure 4). Cet ajout limitera la rupture provoquée par la vidange en rendant l'ensemble du processus plus hygiénique parce qu'il ne sera plus nécessaire de plonger le flexible dans les matières fécales. L'ajout contribuera également à traiter les problèmes relatifs à la viscosité et à l'accumulation de souillures dans les fosses (3) du fait que la vidange aura lieu par le bas et qu'on peut ajouter de l'eau par le tube pour diminuer la viscosité.

**Transport :** pour des raisons de développement durable et pour limiter les frais, l'avancée consiste à associer le système à des technologies de vidange à commande manuelle (Boot N., 2006). Ces technologies sont également davantage réalisables dans des cadres urbains où se pose le problème de l'accès pour les pompes à vide. Lorsqu'on utilise ces technologies, le facteur déterminant n'est pas la distance entre la latrine et le point d'évacuation, mais le temps nécessaire. Dans ce cas de figure, un calcul de rentabilité sur la durée du coût/du temps devra être utilisé en partant des frais à couvrir que le système fonctionne, ce qui donnera au final le nombre de vidanges nécessaires par jour. En utilisant ces informations et la journée de travail moyenne, on peut calculer une distance de transport adaptée.

**Élimination :** il s'agit pour l'essentiel de la disposition du digesteur, régie par trois grands facteurs :

- L'espace et le régime foncier ; dans les taudis, l'espace est rare et on vit sur un terrain qu'on ne possède pas, ce qui fait que l'amélioration des installations sanitaires n'est pas prioritaire.
- Ailleurs que chez moi (NIMBY) : personne ne veut que les déchets soient déchargés là où on habite, mais c'est une question très contextualisée.
- Utilisation du gaz, qu'il s'agisse d'une installation municipale ou d'un particulier.

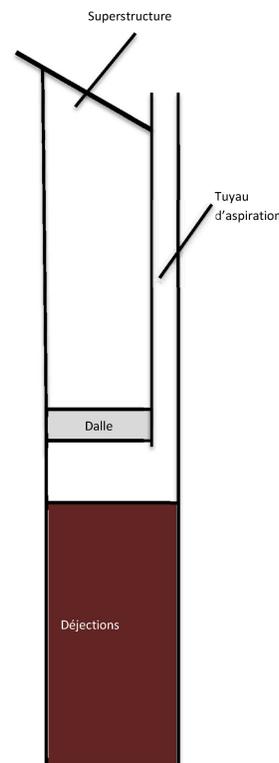


Figure 4 : Schéma représentant l'utilisation d'un tuyau d'aspiration

note technique

Les questions de logistique ont également une répercussion sur la mise en place, comme indiqué plus haut.

**Traitement** : il y a essentiellement deux grosses questions concernant le traitement : la première représentée par les problèmes entourant la pression du gaz. Une solution serait de s'assurer que le digesteur soit bien entretenu. Une autre solution matérielle, soulignée par Kossmann (1999), consiste à utiliser un gazomètre séparé. Les digesteurs à dôme flottant permettent à l'utilisateur de modifier la pression du gaz en appliquant un poids et en enfonçant le "dôme" mobile. Les recherches ont souligné les problèmes de maintenance entourant ces digesteurs et que les digesteurs à dôme fixe donnaient de meilleurs résultats. Pour cette raison, une solution possible consiste à prendre les avantages des deux technologies et à les exploiter à fond en utilisant le modèle à dôme fixe pour la configuration à digesteurs groupés tout en montant en série un modèle à dôme flottant pour servir de stockage ; ainsi, lorsque/si l'utilisateur connaît des complications en pression, on peut appliquer un poids en haut du dôme et augmenter ainsi la pression.

L'autre problème de traitement à évaluer est la concentration d'azote dans le produit de départ. Mang & Li (2009) expose comment l'urée provenant de l'urine sera toxique pour les bactéries (auto-intoxication) intervenant dans la digestion. En pratique, Mang & Li (2009) soulignent qu'il est important de maintenir un rapport carbone/azote (C/N) au poids, compris entre 20 et 30:1. Ce rapport C/N peut être manipulé en associant des matières à faible teneur en carbone à celles qui présentent une forte teneur en azote, et inversement (Les Nations-Unies, 1979). "*Si le rapport C/N est très élevé, la production de biogaz sera faible ; si le rapport C/N est très bas, le pH augmentera et aura un effet toxique sur les bactéries*" (Mang & Li, 2009).

### Les problèmes socioculturels

La première préoccupation en ce qui concerne les problèmes socioculturels consiste à aborder les problèmes posés par la volonté du groupe à adopter la technologie. Il y a trois grands domaines à traiter pour assurer une mise en œuvre réussie.

D'abord, le maître d'œuvre doit tenir le grand public au courant. Il est "*extrêmement difficile d'obtenir une évolution dans les pratiques d'élimination des excréments puisqu'elles font partie du mode de comportement de base d'un groupe et qu'on n'en change pas facilement*" (Faechem & Cairncross, 1978). Chaggu et al (2002) repèrent qu'à Dar-es-Salaam, on ne comprend pas pourquoi il faut changer de système d'élimination parce qu'on "*ne perçoit pas les avantages*" (IRCWD, 1982) de la technologie du biogaz. Le faible niveau d'études aboutit à des "*ressources financières insuffisantes*" (Chaggu et al, 2002), ce qui fait qu'une élimination des excréments de qualité n'est pas prioritaire lorsqu'on se bat pour trouver des ressources financières. Ce bas niveau de scolarité débouche sur une faible implication (Strauss et autres, 2002) et sans implication, les compétences en matière de construction et de maintenance ne peuvent pas se transmettre.

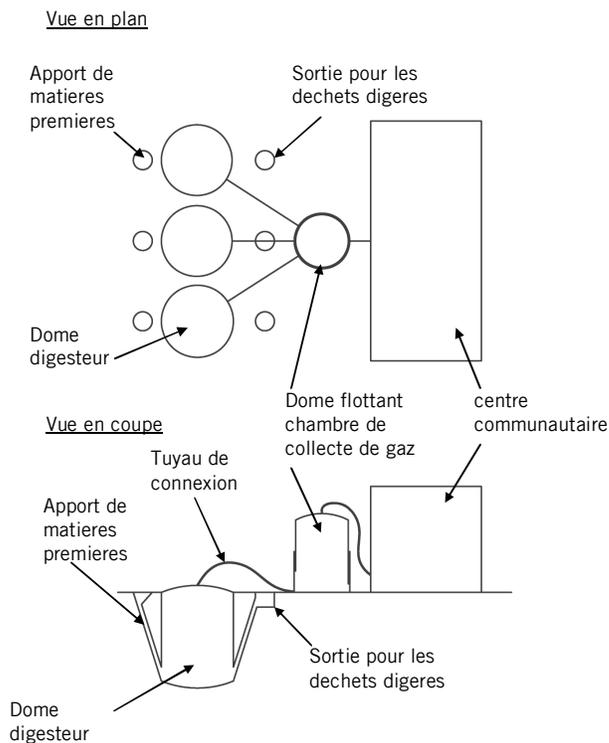


Figure 5 : Configuration possible du digesteur pour traiter les problèmes de pression.

Ce manque de connaissances peut entraîner une réticence à utiliser les sous-produits (Strauss & Montangero, 2002), ce qui est le deuxième sujet de préoccupation. Lorsqu'on évalue la bonne volonté mise à utiliser le résidu pour amender le sol, le facteur critique est le terrain sur lequel on répand le produit. Si les habitants n'ont pas de jardins ni de terrains où utiliser le compost, comme dans les zones urbaines, ils n'en voudront pas. Une solution avancée concerne les agriculteurs et autres industriels utilisateurs d'amendement à qui on pourra demander de collecter les boues traitées. Cela dépendra d'un certain nombre de facteurs, parmi lesquels un accès suffisant au véhicule de transport de l'agriculteur pour collecter l'amendement, la collecte étant plus avantageuse pour les agriculteurs (c.-à-d. plus rapide et moins coûteuse) que la collecte auprès du fournisseur normal, et il en va de même en ce qui concerne la fiabilité de l'accord. Le gaz devrait être plus facile à faire accepter que le résidu en raison du manque de contact direct avec les consommables contenus dans l'amendement. Toutefois, les raisons pour lesquels les gens n'aiment pas utiliser les sous-produits de la digestion ne sont pas toujours imputables à un simple malentendu. Ces décisions sont souvent difficiles à comprendre.

Le dernier sujet de préoccupation lorsqu'on s'intéresse à la question du bon accueil de la technologie, ce sont les questions religieuses tournant autour des excréments humains. Les de nuit travaillant la terre sont porteurs d'un stigmaté, Eales (2005) explique qu'à Kibera, les habitants considèrent ce travail comme clandestin et c'est la raison pour laquelle il est "*légitime d'attaquer ceux qui transportent des seaux et des fûts malodorants dans les ruelles étroites*". C'est ce qui fait que la vidange se passe de nuit puisqu'il y a moins de risques de se faire voler ou de recevoir des coups. L'idée est que l'opération se déroule le plus discrètement possible, ce que permet la mise en œuvre de systèmes manuels. Ceci limitera la gêne subie par le client ; en conséquence, ils auront une meilleure image de la vidange. En ce qui concerne les tabous culturels, les chercheurs pourraient se contenter de reprendre les programmes éducatifs mis en place pour faire comprendre aux gens les avantages de cette pratique, mais là encore, ce facteur est très contextuel.

Autre sujet d'inquiétude : les répercussions de l'augmentation de la fréquence des vidanges. L'utilisateur peut être touché de deux manières : l'augmentation de la fréquence des versements et la gêne pour l'habitant. La gêne pour l'utilisateur peut être limitée en améliorant les pratiques de vidange, comme l'explique toute cette synthèse. En ce qui concerne le premier point, pour le moment, l'habitant fera le rapprochement entre la fosse pleine et l'heure de la vidange. Le défi le maître d'œuvre doit relever consiste à supprimer ce lien mental pour le remplacer par l'idée qu'au lieu d'attendre que la fosse soit pleine, il vaut mieux la faire vider plus régulièrement pour que le client maîtrise mieux ses dépenses. Les charges qui pèsent sur les ménages pour en vue d'une grosse dépense sont souvent trop lourdes et risquent de les fragiliser financièrement. Une dépense moindre, mais plus fréquente sera plus facile à gérer en supprimant le risque de trésorerie que comportent les gros versements. Il est important que ces petits versements plus fréquents n'entraînent pas pour les clients une dégradation de leur situation financière. Si l'on se montrer plus incitatif en réduisant les frais de vidange du fait que le maître d'œuvre profite des sous-produits des boues, cette technologie bénéficiera probablement d'un soutien élargi. Cette théorie des tarifs incitatifs peut également s'appliquer au vidangeur, en lui accordant un avantage pour le fait d'éliminer les déchets dans le secteur indiqué en le payant à la cargaison. Dans ce cas de figure, il faut veiller à ce que les cargaisons ne soient pas gonflées d'eau en provenance d'une source d'eau de surface pour obtenir plus de vidanges par jour.

Le dernier point concernant les questions socioculturelles souligne l'importance des programmes éducatifs. Premièrement, comme pour tant de facteurs sociaux, les programmes éducatifs sont adaptés en fonction du contexte sur la base des références culturelles et des usages en place, par conséquent, le maître d'œuvre devra aborder ces questions au cas par cas. Le deuxième point concerne la nécessité de mettre en place une formation pour sensibiliser davantage le groupe. important pour prévenir les cas de rejet des technologies en raison de modifications radicales des usages en matière d'assainissement. En troisième lieu, le public doit avoir confiance dans la démarche qui vise à faciliter le bon accueil, et donc les programmes d'enseignement serviront à former les prestataires de services pour améliorer les processus, amenant par là-même une meilleure expérience pour le client.

En ce qui concerne l'organisation de ces programmes, la première étape, comme pour toute nouveauté, est l'organisation d'un projet-pilote pour constater l'efficacité du procédé. C'est à cette phase que le bon accueil réservé au procédé doit se faire, une solution étant de stimuler la prise de décisions, là encore en rendant le combustible moins cher que les alternatives pour que le groupe l'utilise et constate les avantages qu'il engendre. Ce qu'un projet-pilote apporte aussi, c'est de une sorte d'émulation pour faciliter la mise en place dans les groupes avoisinants. Après analyse, si un projet-pilote est fructueux, les financements peuvent augmenter et alors, la technologie pourra être mise en œuvre à plus grande échelle. Le premier point d'un bon programme éducatif est la promotion à domicile. Ceci non seulement entraîne une régulation des usages, mais encore contribue à l'appropriation par le maître de maison qui certes facilite le règlement des questions maintenance, mais aussi contribue à la recevabilité du fait que les gens auront le sentiment d'avoir la maîtrise de leurs usages personnels et non de se les faire imposer. La promotion à domicile nécessitera souvent des visites, habituellement menées par des "équipes d'hygiène" chargées d'exposer les grandes lignes d'une éventuelle modification des usages et d'en faire la promotion pour traiter les éventuels problèmes auxquels le ménage est confronté. En accompagnement des visites des équipes d'hygiène, il faudra distribuer des documents visuels dans tout le groupe pour tenir au courant, par exemple des consignes aux points d'élimination des déchets solides. En plus de l'éducation à l'hygiène et de la formation au procédé, la formation à la construction supposera transmission de compétences aux travailleurs sur place pour que l'ensemble du procédé soit davantage viable. La figure 6 définit les points sur lesquels une formation sera nécessaire et pourquoi. Les points entourés d'un trait plein désignent une formation plus technique

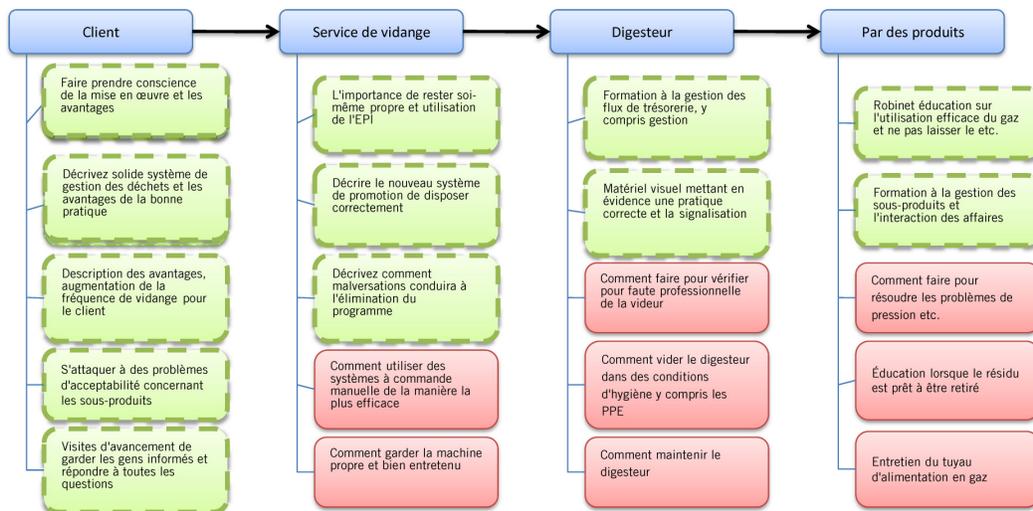


Figure 6 : Les besoins en formation à chaque étape du processus

### Structure et hiérarchie de l'organisation

À l'échelon de base, la mise en place d'un système décentralisé de traitement des eaux usées comme un digesteur de biogaz ne réussira que si les connaissances et les qualifications à son fonctionnement et à son entretien sont "présentes à l'échelon local" (Parkinson & Taylor, 2003). Il est donc "nécessaire d'envisager l'élaboration d'une politique efficace répondant aux besoins réels sur la question de la gestion des eaux usées" (Hasan et al 2004). L'approche de l'Assainissement Environnemental Centré sur les Ménages (HCES) offre un cadre pour une gestion décentralisée des eaux usées centrée sur les personnes en soulignant que le déchet n'est pas envisagé comme une charge, mais comme une ressource. Les décisions de mise en œuvre commencent à l'échelon du ménage pour se diffuser dans tout le groupe en s'assurant que tous les utilisateurs comprennent bien de quoi il s'agit (Schertenleib & Morel, 2003). Cette approche est tout à fait holistique. L'idée est qu'en "organisant le système au plan local et en le confiant à des personnes" (Heymans et al. 2004) le groupe acquerra les compétences et les connaissances

nécessaires pour entretenir et faire fonctionner la technologie sans surveillance extérieure, pour offrir un système durable pour longtemps. Il est important de mettre en place des politiques étatiques qui soient incitatives et non contraignantes. Il vaut bien mieux pour le groupe qu'il adopte la technologie parce qu'on l'aura sensibilisé à tous les avantages qu'elle a plutôt qu'on lui impose d'en-haut de l'adopter (à un échelon hiérarchique supérieur). De nombreux systèmes de traitement des eaux usées cessent de fonctionner en raison d'une négligence et ce mode de mise en application ne fera qu'aboutir à une situation de ce genre.

La structure hiérarchique est un domaine de travail lié au contexte pour toute mise en place de technologie. Il faut donc mettre en place des systèmes permettant de comprendre ce qui fonctionnera le mieux dans ce groupe particulier et comment faire collaborer tous les intervenants de la manière la plus efficace.

Le problème actuellement rencontré en matière de structure hiérarchique et mis en lumière par les enquêtes est qu'elle forme une boucle non fermée, situation qui ne sera jamais viable. Il y a trop de domaines où ce processus peut capoter à cause de la corruption ou d'une réduction des coûts, ce qui représente un gros problème au niveau de la survie.

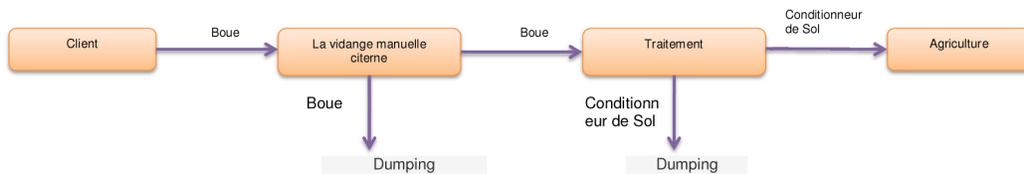


Figure 7 : Processus-type de gestion des boues fécales

### ***Cycle des matières transformant les déchets en ressources***

Les pratiques en place perçoivent les déchets comme étant une charge. Pour cette raison, la gestion des boues fécales devient souvent un processus, et non un cycle, dans lequel la matière passe d'un organisme à l'autre. Les gens veulent se débarrasser de la charge le plus vite possible, ce qui aboutit à une vidange mal conduite. En changeant de regard sur les déchets, les intervenants voudront les conserver et les réutiliser pour profiter des ressources qu'ils recèlent. Cela fera rentrer la gestion des matières fécales dans un cycle, la rendant plus viable, répercutant ses avantages vers l'intervenant. Ceci engendre des avantages pour la structure hiérarchique qui peuvent être financiers tout autant qu'écologiques. Les gens ne se plieront à cette gestion améliorée des boues fécales que si cela leur apporte un certain avantage personnel. Par conséquent, il est nécessaire de réformer la manière dont les finances circulent dans la structure hiérarchique pour inciter à modifier le comportement.

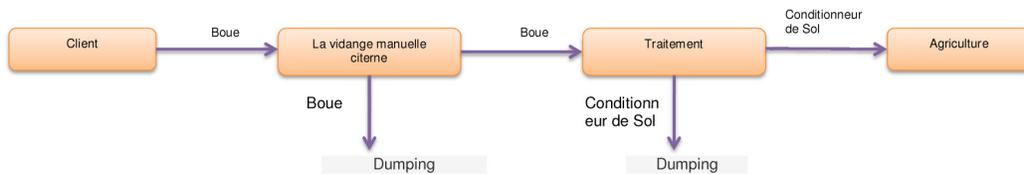


Figure 8 : Gestion des boues de vidange avec les déchets comme une ressource

### ***Flux financiers***

Au même titre que les problèmes rencontrés avec le cycle des matières, l'argent circule en suivant un processus qui affaiblit les relations et les expose à la corruption. L'argent circule de gauche à droite, en partant en permanence du programme et en laissant la boucle ouverte. Une théorie découlant des recherches consiste à inciter à changer de comportement par l'argent. La figure 9 présente un modèle approprié.

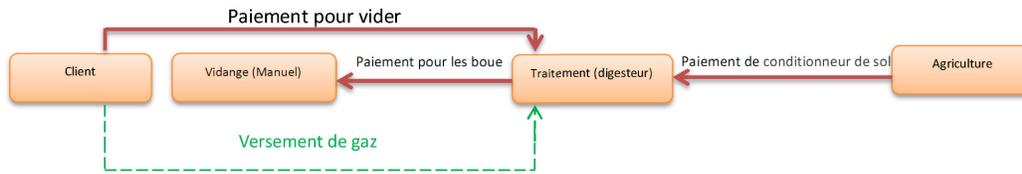


Figure 9 : Modèle financier contournant la transaction client/vidangeur

Premièrement, il inverse le flux d'argent, poussant les entreprises de vidange à accomplir leur travail en réduisant le recours à la décharge dans la nature, mais également en résolvant la question de l'endroit où répandre les résidus en passant des accords avec les agriculteurs locaux, comme évoqué précédemment. Au lieu que ce soit le vidangeur qui touche l'argent du client, ils seront payés au moment de la livraison des boues au digesteur. Ceci garantirait la collecte et la livraison en bonne et due forme, et la boucle est bouclée. En outre, la flèche tirtée de paiement réachemine l'argent dans le modèle, rendant tout le schéma plus viable. Les revenus tirés du gaz seront fondés sur son utilisation, ce qui rendra possible l'implantation du système. Les enquêtes ont révélé que la transaction entre le client et l'entreprise chargée de la vidange présentait une faiblesse qui l'exposait à la corruption. Ce modèle contourne la filière et amène l'argent à contourner le problème.

Il faut veiller à mettre en place une bonne réglementation lorsqu'on adopte ce modèle parce que la phase du digesteur devient une phase critique. Le premier problème mis en lumière par les enquêtes sur la suppression de l'échange de capitaux entre les clients et le vidangeur est la qualité du service. Si le vidangeur estime qu'il fournit un service *"gratuit"* au client, il est moins probable qu'il l'exécute. L'idée serait de supprimer cette perception et de bien faire comprendre que le client continue à payer pour ce service et qu'il faut donc que le niveau de service soit élevé, sinon, le vidangeur sera rayé du programme.

### Gestion et réglementation

D'après les enquêtes menées, le modèle le plus adapté est celui où chaque intervenant est responsable de la tâche qu'il doit accomplir, mais en adoptant une organisation générale pour surveiller l'ensemble du processus (Figure 12). Son travail sera d'aider à organiser les échanges de matière et d'argent et à s'assurer du respect des consignes.

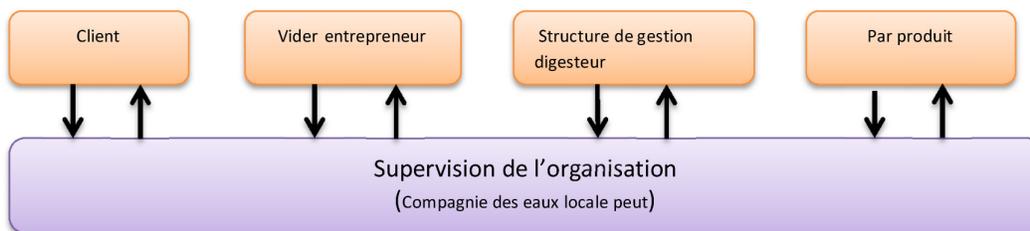


Figure 10 : structure dirigeante montrant que chaque intervenant est distinct, mais placé sous une organisation de contrôle

Les enquêtes laissent entendre qu'une collaboration possible avec une compagnie des eaux locale pourrait aider grâce à l'expérience de cette dernière en matière de management et en technique et grâce à sa bonne compréhension du groupe local. Cette compagnie des eaux pourrait également aider à mettre en place la structure tarifaire à utiliser.

Utiliser ce modèle de gestion supprime la rigidité qu'apporte la réglementation imposée de force et favorise l'*autorégulation*. Chaque étape de ce processus ayant son propre mode de gestion signifie

qu'il y aura toujours quelqu'un pour surveiller ce qu'on met dans le digesteur et donc la transaction avec le vidangeur. Le *gardien d'immeuble* peut également s'occuper des infrastructures en s'assurant de leur bon entretien pour empêcher toute utilisation abusive. Le poste aura lui aussi pour responsabilité de vidanger le digesteur et d'établir la liaison avec l'entreprise qui emportera les résidus. Il y aura une relation étroite entre le gardien d'immeuble et l'organisation de contrôle pour s'assurer que l'argent ne reste pas trop longtemps sur place pour éviter le vol. La concurrence est importante pour tout modèle durable, d'où le fait qu'en mettant en place une autonomie de gestion à chaque étape, toutes les entreprises de vidange, petites ou grosses, pourront participer dans la mesure où elles se conforment au programme défini par l'organisation de contrôle.

## L'argument économique

### *Investissement initial*

Le problème de départ (Bates 2007), ce sont les coûts élevés d'installation d'un système à biogaz. Les digesteurs engendrent des frais de main d'œuvre et des frais de matériel, mais il faut également prendre en compte la mise en place de la méthode d'acheminement du gaz. Parkinson et al (2003) repère que bien que les systèmes décentralisés réduisent les dépenses d'investissements par rapport aux grosses infrastructures de traitement centralisées et complexes, la majorité des agences gouvernementales manquent de capitaux pour investir ; il est donc courant de se tourner vers le secteur privé (Bates, 2007), vers des échelons de gouvernement supérieurs (Parkinson & Tayler, 2003) ou vers des agences étrangères (Myles, 2001) pour financer le projet.

Le problème des financeurs privés est que très souvent, ils veulent obtenir un retour sur investissement suffisamment rentable, ce qui est notoirement difficile en matière d'assainissement et fait peser une pression accrue sur le programme. Les organisations reposant sur les groupes d'habitants sont souvent peu fiables parce qu'il est difficile de trouver un point commun entre tous les participants sur lequel ils s'entendent tous en raison du peu d'importance de l'assainissement tel qu'ils le perçoivent. Une solution consiste à collaborer avec une compagnie des eaux locale, pour que le programme soit financé par les deniers publics, mais conduit en commun avec le groupe. De cette manière, il y aura moins de pression à la performance, mais il y aura le soutien de la direction et l'appui technique pour que le programme soit couronné de succès.

### *Le consentement à payer*

Pour la consommation du gaz : il est facile de voir que pour créer un consentement, il faut une incitation. Dans ce cas, l'incitation provient de la consommation de gaz ; il est donc impératif de trouver un usage qui réponde aux besoins du groupe concerné. Il y a un certain nombre d'usages différents des infrastructures, chacun ayant ses aspects positifs et ses aspects négatifs. Une idée est d'ouvrir un local de type cuisine communale où les gens pourraient se rendre et faire la cuisine quand ils en ont besoin et s'ils en ont besoin, si ce mode de fonctionnement est admis par le groupe social concerné. Un problème potentiel que cela pose est que certaines cultures pourraient répugner à faire la cuisine de façon collective/côte-à-côte, d'où le fait qu'il faut bien connaître les usages locaux avant de choisir une cuisine. Autre problème possible : la structure tarifaire et le mode de facturation de l'utilisation de la cuisine. Une idée serait de facturer au temps passé parce qu'il est notoirement difficile de mesurer la consommation de gaz dans le cas du biogaz. Toutefois, facturer au temps passé peut avoir un effet sur l'utilisateur qui voudra entrer et sortir le plus vite possible, ce qui risque de créer des conditions chaotiques et une opinion publique médiocre. Une autre idée consisterait à regrouper les avantages pour que l'utilisateur paye la vidange et que l'utilisation du local communal soit un plus. Ceci engendre le cas de figure parfait pour les parce que l'utilisateur n'associera pas un coût direct au gaz, qui ferait chuter le rendement du système. Un autre point à prendre en compte lorsqu'on évalue la propension à payer est l'habitude et le fait que de nombreux groupes continueront toujours à cuire certains aliments en prenant des combustibles solides. Cela signifie que le biogaz ne remplacera jamais complètement les combustibles solides pour faire la cuisine parce qu'on n'efface pas facilement les traditions. Autre solution : le contexte du marché dans lequel le gaz est utilisé par une entreprise locale qui un droit mensuel pour un raccordement. Ceci repose sur le groupe de gens qui a besoin de l'installation.

Pour la vidange : l'accroissement de la fréquence des vidanges a été abordé, mais la propension

note technique

gens à payer pour cela sera améliorée par la répartition naturelle des risques que cela entraînera. Si un vidangeur ne parvient pas à faire comprendre que les implications pour le propriétaire de la maison seront beaucoup moins importantes par rapport au cas où la latrine n'est vidée que lorsqu'elle est pleine. Une enquête s'est penchée sur la question entourant les horizons temporels concernant l'assainissement et le fait que les gens ne mettent pas d'argent de côté, ils paient simplement à échéance ; conclusion : des horizons temporels à court terme sont bons.

Pour obtenir une fréquence de vidange pratique, on peut faire une expérience de laboratoire avec biogaz sur un échantillon représentatif de la zone étudiée pour pouvoir tracer une courbe de décroissance de la production de biogaz. La cadence de production requise pour répondre à la demande sera liée à l'âge de l'échantillon représentatif, ce qui fait que le maître d'œuvre connaîtra la fréquence de vidange requise. Cf. Wilkie et al (2003) pour une méthode plus détaillée.

## Conclusion

La faisabilité du Biogaz comme solution d'élimination a été analysée tout au long de cet article en examinant les problèmes technologiques, économiques et sociaux concernant sa mise en œuvre, mais on voit bien que ces domaines sont complémentaires entre eux. L'enquête a mis au jour un certain nombre de problèmes auxquels toute organisation ou entreprise devra se confronter et a proposé des solutions.

Associer à la fois des fosses moins profondes et des tuyaux d'aspiration permanents (Figure ) pourrait être avantageux pour résoudre les problèmes de fluidité/de vidange et de l'accumulation des déchets dans les fosses (Les problèmes concernant la technologie peuvent être divisés en *collecte, transport, élimination et traitement*), mais encore apporter des avantages en matière d'hygiène au vidangeur et fournir un produit de départ plus frais au digesteur. L'enquête laisse entendre que les problèmes liés au transport sont fonction du temps et non de la distance, et donc les calculs d'avantage lié au temps seront nécessaires pour s'assurer que la mise en place est économiquement réalisable pour l'entreprise de vidange et le client. Le facteur critique pour évaluer la mise en place du digesteur est l'espace, parce que si l'espace n'est pas un problème, il n'y aura pas d'autres problèmes. En ce qui les problèmes de pression, l'utilisation d'une cuve de stockage est proposée plutôt que simplement un programme de maintenance global, parce que cela donne à l'utilisateur la possibilité de la pression, mais une nouvelle évaluation s'imposera.

Les contraintes socio-culturelles sont très particulières en fonction du contexte ; toutefois, l'enquête a mis au jour l'importance qu'il y a à tenir le public informé pour un bon accueil. L'incitation financière est très puissante, et donc le fait de définir l'avantage monétaire que retireront les participants au programme d'une fréquence de vidange accrue contribuera à faciliter le changement et à apaiser les stigmates sociaux frappant les entreprises de vidange. On a aussi montré que le fait d'augmenter la fréquence de vidange diminuait le risque, ce qui est avantageux la fois pour le vidangeur et pour le client. La nécessité de mettre en place des programmes éducatifs a été exposée brièvement en citant en exemple des tâches précises à chaque phase dans cette

note technique

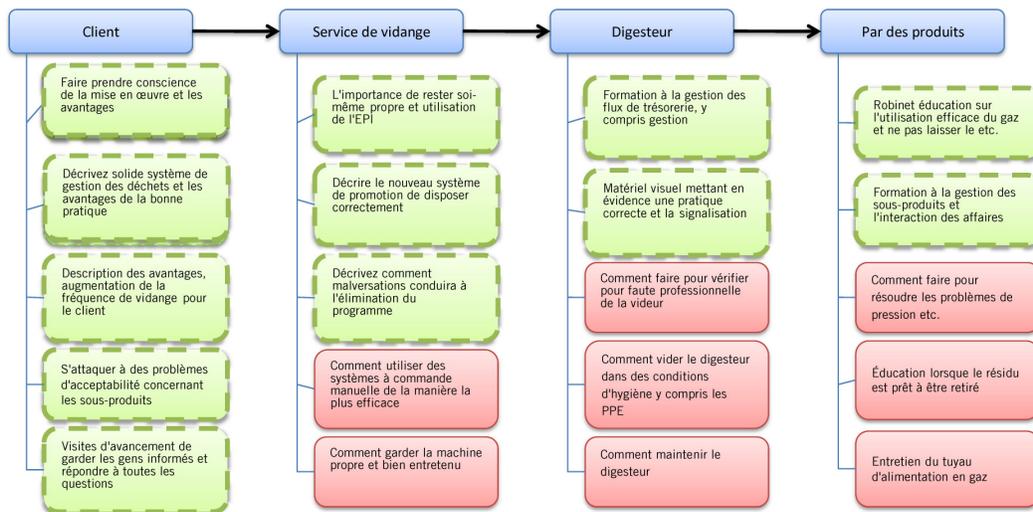


Figure 6 : Les besoins en formation à chaque étape du processus ; toutefois, là encore, tout programme doit être particulier en fonction du contexte, ce qui fait qu'il est difficile d'élaborer un modèle générique.

L'ajout de sous-produits apporte un avantage au système de gestion des boues fécales qui ferme la boucle et le rend plus viable. Les recherches ont montré qu'en modifiant l'afflux de trésorerie, le maître d'œuvre peut inciter à mettre en place un bon usage. Toutefois, les recherches ont mis en lumière que l'interaction entre le client et l'entreprise de vidange était faible, et donc propose que les fonds contournent cette phase. Il faudrait un projet-pilote pour modéliser la solution. En ce qui concerne la gestion, on propose que chaque étape du processus se déroule sous la responsabilité d'un intervenant indépendant, mais une organisation de contrôle est prévue pour aider à réguler et à gérer les transactions entre les parties. De cette manière, il favorise la concurrence à chaque phase, mais conserve l'élément important du travail d'équipe.

La collaboration avec une compagnie des eaux locale est avancée comme une solution aux investissements initiaux ainsi que pour l'atout qu'elle représente comme gestionnaire dans la structure hiérarchique. Le facteur critique au moment d'évaluer la propension à payer consiste à rendre l'utilisation applicable au groupe, mais cela doit se faire tout en abordant la question de l'accueil réservé au gaz. Là encore, ceci est très particulier en fonction du contexte, et c'est bien pourquoi la collaboration avec le groupe s'impose.

### Lectures complémentaires

- [Biogas](#) (Le biogaz), par Bates, L. (2007). Practical Action.
- [Pit Emptying Systems](#) (Les systèmes de vidange de fosse), par Boot, N. (2007). Practical Action.
- *Talking Crap: Faecal Sludge Management in Accra, Ghana (Pour parler de merde : la gestion des boues fécales à Accra (Ghana))*, par Boot, N. (2006). Loughborough: Université de Loughborough.
- *Excreta Disposal in Dar-es-Salaam (L'élimination des excréments à Dar-es-Salaam)*. Chaggu, E., Mashauri, D., Van Buuren, J., Sander, W., & Lettinga, G. (2002). *Environmental Management*, 609-620.
- *Simple Pit Latrine (Un modèle simple de latrines à fosse)*. Chatterton, K. WEDC, Loughborough.
- *Bringing pit emptying out of the darkness: A comparison of approaches in Duran, South Africa and Bibera, Kenya (Faire sortir de l'ombre la vidange des fosses : comparaison des approches en vigueur à Duran (Afrique du Sud) et à Bibera (Kenya))*. Eales, K. (2005). Building partnership for development in water and sanitation (Construire un partenariat

le développement dans l'eau et l'assainissement).

[http://www.bpdws.org/bpd/web/d/doc\\_131.pdf?statsHandlerDone=1](http://www.bpdws.org/bpd/web/d/doc_131.pdf?statsHandlerDone=1)

- *Small excreta disposal systems (Petits systèmes d'élimination des excréments)*. Faechem, R., & Cairncross, S. (1978). Londres : l'Institut ROSS d'Hygiène Tropicale.
- The role of non-governmental organizations in decentralised wastewater management in Bangladesh (Le rôle des organisations non gouvernementales dans la gestion décentralisée des eaux usées au Bangladesh). *WEDC International Conference* (pp. 86-90). Hasan, M., Uddin, N., & Parkinson, J. (2004). Vientiane, Laos: WEDC.
- Driving policy change for decentralised wastewater management (DWWM) [Amener un changement de politique pour une gestion décentralisée des eaux usées (DWWM)]. *WEDC International Conference* (pp. 91-94) [Congrès International du *Centre Eau, Ingénierie et Développement* (pp. 91-94)]. Heymans, C., McCluney, & Parkinson, J. (2004). Vientiane (Laos) : WEDC.
- Review on the Integrated Use of Anaerobic Digestion in Developing Countries - Some Preliminary Findings (Etude sur l'utilisation intégrée de la digestion anaérobie dans les en développement – Quelques résultats préliminaires). IRCWD (août 1982). *IRCWD News*, pp. 9-11.
- *Biogas Digest Volume II Biogas - Application and Product Development (Digestion du biogaz, Volume II Biogaz : Développement de l'application et mise au point des produits)*. Kossmann, W., Pönitz, U., Habermehl, S., Hoerz, T., Krämer, P., Klingler, B., et al. (1999). Germany: Information and Advisory Service on Appropriate Technology : Service d'information et de conseil sur la technologie appropriée).
- Biogas sanitation for black water or brown water, or excreta treatment and reuse in developing countries (Assainissement par biogaz des eaux noires ou eaux brunes, ou traitement et recyclage des excréments dans les pays en développement). Mang, H.-P., & Li, Z. (2009). Eschborn (Allemagne) : GTZ; l'assainissement durable – ecosan.
- Using a Biogas Digester (Utilisation d'un digesteur à biogaz). Colombo, Munasingha, S., & Wijesuriya, K. (2007). Sri Lanka: Practical Action.
- Implementation of Household Biogas Plant by NGO's in India. *VODO International Conference on Globalisation and Sustainable Development (La mise en place des stations à biogaz individuelles par les organisations non gouvernementales en Inde. Conférence Internationale de VODO sur la mondialisation et le développement durable)*. Anvers : R. (2001). Gouvernement belge.
- Decentralized wastewater management in peri-urban areas in low-income countries (Gestion décentralisée des eaux usées dans les zones péri-urbaines des pays à faibles revenus). *Environment and Urbanization*, 75-90. Parkinson, J., & Tayler, K. (2003).
- *The Household Environmental Sanitation Approach (Approche de l'assainissement respectueux de l'environnement à l'échelle des ménages)*. Schertenleib, R., & Morel, A. (2003). Récupéré sur <http://www.sandec.ch/Publications/Publications/Home.htm>
- *FS Management - Review of Practices, Problems and Initiatives (Gestion des boues fécales – Revue des pratiques, problèmes et initiatives)*. Strauss, M., & Montangero, A. (2002). EAWAG/SANDEC.
- Département du développement durable (1996). *Approche systémique de la technologie biogaz*. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO).
- Les Nations-Unies (1979). *Bioconversion of Organic Residues for Rural Communities (La bioconversion des résidus organiques dans les collectivités rurales)*. Récupéré le 17 février 2010 sur <http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80434e/80434E0k.htm>
- *Guidance manual on water supply and sanitation programmes (Manuel de conseils sur les programmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement)*. WELL (1998). WEDC for DFID.
- *An economical bioreactor for evaluating biogas potential of particulate biomass (Un bioréacteur économique pour évaluer le potentiel en biogaz de la biomasse particulaire)*. Wilkie, A. C., Smith, P., & Bordeaux, F. (2003). Floride (USA) : Elsevier Ltd.

note technique

Le présent document a été rédigé par Daniel Buxton pour Practical Action en juillet 2010.

**Practical Action**

The Schumacher Centre

Bourton-on-Dunsmore

Rugby, Warwickshire, CV23 9QZ

Royaume-Uni

Tél.: +44 (0)1926 634400

Fax : +44 (0)1926 634401

E-mail : [inforserv@practicalaction.org.uk](mailto:inforserv@practicalaction.org.uk)

Site web : <http://www.practicalaction.org/>

Practical Action est une organisation caritative travaillant dans le développement qui cultive sa différence. Nous savons que les idées les plus simples peuvent transformer en profondeur la vie des gens du monde entier. Cela fait plus de 40 ans que nous travaillons au plus près des plus pauvres du monde, en utilisant une technologie simple pour lutter contre la pauvreté et transformer leur vie pour le meilleur. Nous intervenons dans 15 pays d'Afrique, d'Asie du Sud et d'Amérique Latine.

note technique