

Les

IDRC — 168f

problèmes d'assainissement

dans les pays en voie de développement

ARCHIV

54171

ndu du colloque sur la
tenu à Lobatsi (Botswana)

du 20 août 1980

Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en voie de développement; il concentre son activité dans cinq secteurs: agriculture, alimentation et nutrition; information; santé; sciences sociales; et communications. Le CRDI est financé entièrement par le Parlement canadien, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Proche-Orient.

© Centre de recherches pour le développement international, 1983
Adresse postale: B.P. 8500, Ottawa (Canada) K1G 3H9
Siège: 60, rue Queen, Ottawa

CRDI, Ottawa CA

IDRC-168f

Les problèmes d'assainissement dans les pays en voie de développement: compte rendu du colloque sur la formation tenu à Lobatsi (Botswana) du 14 au 20 août 1980. Ottawa, Ont., CRDI, 1983. 166 p.: ill.

/Assainissement/, /eaux résiduaires/, élimination des déchets/, technologie appropriée/, /éducation sanitaire/, /Afrique/ - /services de voirie/, /traitement des déchets/, /méthane/, /transmission de maladie/, /alimentation en eau/, /pollution de l'eau/, /services de santé/, /travailleurs auxiliaires médicaux/, /génie civil/, /formation professionnelle/, /résistance au changement/, /aspects financiers/.

CDU: 628.2/.6(6)

ISBN: 0-88936-367-6

Édition microfiche sur demande

This publication is also available in English.

ISBN 54171

Les problèmes d'assainissement dans les pays en voie de développement

**Compte rendu du colloque sur la formation
tenu à Lobatsi (Botswana)
du 14 au 20 août 1980**

59199

Sous le patronage du :
Gouvernement de la République du Botswana
Centre de recherches pour le développement international
Agence canadienne de développement international

Agosto

1980

C

Table des matières

Avant-propos 5

Participants 6

Technologie

- Utilisation des cabinets à fosses en Éthiopie rurale et urbaine **K. Kinde 8** ✓
- Les cabinets à fosses au Botswana **J.G. Wilson 12** ✓
- Les cabinets à fosses au Malawi **A.W.C. Munyimbili 15** ✓
- Les latrines familiales au Mozambique **B. Brandberg et M. Jeremias 19** ✓
- Les latrines CFP et LSA II **J.G. Wilson 22** ✓
- Techniques d'élimination des excreta sur les lieux **E.K. Simbeye 25** ✓
- La digestion anaérobie comme formule de salubrité publique en milieu rural
R. Carothers 31 ✓
- Les cabinets à eau — l'expérience de la Zambie **J. Kaoma 38** ✓
- Les cabinets à eau au Botswana **J.G. Wilson 45** ✓
- Fosses septiques **Beyene Wolde-Gabriel 47** ✓
- Les conditions sanitaires à Addis-Abeba **Aragaw Truneh 49** ✓
- Les réseaux d'égouts et les systèmes sanitaires économiques : une solution aux
problèmes d'hygiène dans les pays en développement **Frederick Z. Njau 53** ✓
- Élimination des eaux d'égout dans les centres urbains **Frederick Z. Njau 55** ✓
- Technologie : analyse **57**

Milieu

- La transmission des maladies **G.P. Malikebu 61** ✓
- Les services sanitaires et la transmission des maladies **J.B. Sibiyi 65** ✓
- Pollution de l'eau et hygiène au Botswana **L.V. Brynolf 67** ✓
- L'éducation sanitaire à l'école primaire en Tanzanie **I.A. Mnzava 71** ✓
- L'éducation sanitaire dans les écoles primaires du Malawi **I.K. Medi 75** ✓
- Système d'éducation sanitaire dans les programmes d'hygiène du milieu au
Malawi **Winson G. Bomba 77** ✓
- Services de santé en milieu rural en Éthiopie **Araya Demissie 80** ✓
- L'éducation sanitaire, élément essentiel de la promotion de la santé, et
importance particulière de l'hygiène en milieu rural **Saidi H.D. Chizenga 84** ✓
- Approvisionnement en eau et hygiène au Lesotho **M.E. Petlane 89** ✓

Rôle de l'éducation sanitaire dans les programmes d'hygiène Winson G. Bomba	96
Quelques aspects sociologiques des mesures d'hygiène (particulièrement au Botswana) Nomtuse Mbere	100
Problèmes d'acceptabilité des programmes d'aménagements sanitaires économiques P.M. Matiting	106
Participation de la communauté et des foyers A.W.C. Munyimbili	108
Participation communautaire à la fourniture de services sanitaires Nomtuse Mbere	113
Aspects financiers de l'assainissement Dawit Getachew	118
Financement de programmes sanitaires économiques dans les régions urbaines du Botswana Brian Bellard	126
Les implications de la formation dans le secteur sanitaire en Tanzanie H.W. Rutachunzibwa	130
La planification et la formation de la main-d'oeuvre sanitaire P.A. Chindamba	133
Milieu: discussion	136

Formation

La formation des ingénieurs civils au Kenya J. Gecaga	141
L'enseignement du génie sanitaire à la faculté de technologie, Université d'Addis-Abeba Alemayehu Teferra	145
La formation des inspecteurs sanitaires au Malawi P.A. Chindamba	146
La formation des assistants hygiénistes au Malawi G.P. Malikebu	148
La formation du personnel de soins de santé primaires: une expérience personnelle Fred K. Bangula	150
Les brigades au Botswana	154
L'école polytechnique du Botswana et son rôle dans l'enseignement sanitaire J.E. Attew	156
Le rôle des organismes publics dans le secteur sanitaire en Éthiopie Beyene Wolde-Gabriel	158
Formation: débat	159
Conclusions	160

La digestion anaérobie comme formule de salubrité publique en milieu rural

R. Carothers¹

Le terme digestion anaérobie se rapporte au processus de fermentation de matières organiques dans un milieu dépourvu d'oxygène. Ce milieu peut être produit artificiellement dans des récipients étanches, généralement de métal ou de pierre, appelés digesteurs anaérobies ou centrales de biogaz. Cette dernière désignation provient du mélange du méthane et du bioxyde de carbone dégagés lors de la fermentation. Il y a trois étapes principales, bien que le temps de digestion puisse être influencé par plusieurs facteurs. Les boues liquides sont d'abord décomposées par l'action d'enzymes en composés solubles, comme sucres. Ensuite, les bactéries anaérobies facultatives produisent des acides gras volatils et un peu d'alcool, de bioxyde de carbone, de gaz ammoniac et d'hydrogène. Finalement, les bactéries anaérobies strictes produisent du gaz méthane combustible.

L'intérêt de la digestion anaérobie dans le domaine de la salubrité publique est dû au fait que l'absence d'oxygène et la présence d'ammoniac libre au cours du processus, de même que les effets de la température et autres facteurs, provoquent une baisse radicale du nombre de bactéries pathogènes et d'oeufs de parasites. D'autre part, l'effluent n'attire normalement pas les mouches et il est possible de le traiter pour que les larves des moustiques ne puissent pas y survivre. L'utilisation de la digestion anaérobie comme méthode de traitement de déchets a des avantages supplémentaires, car elle réduit la quantité de solides suspendus et élimine les odeurs malsaines.

Les autres utilisations de la digestion anaérobie ont également suscité de l'intérêt. La production d'engrais à haute teneur d'azote par la digestion anaérobie du fumier animal et de

matières végétales a toujours concerné ceux qui désirent améliorer la fertilité du sol. Plus récemment, la digestion anaérobie comme source d'énergie a fait l'objet d'une publicité intensive, car le gaz méthane dégagé peut être utilisé pour les poêles à gaz et les appareils d'éclairage et peut remplacer le gaz-oil dans les moteurs. Les biologistes ont étudié la digestion anaérobie chez les animaux, et en particulier chez les ruminants. À cause des multiples emplois de la digestion anaérobie, il est déjà arrivé qu'on effectue des travaux dans une discipline sans tenir compte ou sans être au courant des travaux précédents ni des travaux effectués simultanément dans d'autres disciplines. On a signalé que ce facteur et le fait que le système anaérobie à petite échelle énergie—engrais—salubrité fasse appel aux émotions ont abouti à un manque de systématisation dans l'évaluation de la digestion anaérobie par rapport aux autres solutions possibles. Il y a des avantages évidents dans la digestion anaérobie, mais il faut procéder cas par cas, en mettant en balance les avantages, d'une part, et les possibles inconvénients, comme les coûts d'investissement, le niveau de gestion et la nécessité de services de soutien, d'autre part. Ceux qui ont le plus d'expérience dans l'utilisation des digesteurs anaérobies à petite échelle, à savoir les Chinois, sont de l'avis que le bon fonctionnement des digesteurs à biogaz ruraux dépend à 30 % de la technique et à 70 % de la gestion. Les systèmes les plus au point, même s'ils bénéficient d'importants services de soutien subventionnés par le gouvernement, peuvent buter contre des difficultés au moment de leur utilisation pratique.

Historique

Les premières observations du phénomène de combustion causé par une digestion anaérobie

1. Assistant de recherche, Département de génie mécanique, Université de Waterloo, Waterloo (Canada).

naturelle remontent à il y a 2000 ans. Des travaux plus scientifiques ont suivi les observations de Volta sur le gaz des marais vers la fin du XVI^e siècle. Au milieu du XVIII^e siècle, on a commencé à se servir de la digestion anaérobie dans les fosses septiques pour purifier les eaux-vannes, mais c'est seulement vers la fin du siècle qu'on a mis au point des systèmes permettant de capter le gaz. La léproserie Matunga en Inde a été parmi les premiers établissements à démontrer les multiples utilisations pratiques de la digestion anaérobie. En 1897, on captait les gaz dans des digesteurs du type fosse septique et on l'utilisait pour la cuisine et l'éclairage. Plus tard, on a pu utiliser le gaz pour actionner le moteur qui pompait les eaux-vannes.

En Europe, on s'intéressait aux utilisations de la digestion anaérobie surtout dans le domaine du traitement des eaux-vannes; on a exploré aussi ses possibilités dans les domaines de l'engrais et de la production d'énergie, mais ces aspects ont été perçus comme peu économiques et peu pratiques, surtout à petite échelle. L'utilisation de la digestion anaérobie en Inde et en Chine, où se trouvent actuellement la plupart des centrales, provient principalement de l'intérêt qu'il y a pour les engrais et l'énergie, bien que la Chine encourage également l'application des digesteurs anaérobies au traitement des excréta humains.

Efforts régionaux

Europe

En Europe, l'intérêt pour la digestion anaérobie a connu son plus haut point au cours des années 40. En France, par exemple, entre 500 et 1000 centrales étaient en opération, mais les résultats ne sont pas très détaillés. En général, il semble qu'une grande partie des travaux vantant les vertus de la digestion anaérobie à petite échelle dans la production d'engrais et d'énergie manquaient de rigueur. L'économie à l'époque était d'ailleurs douteuse. Plusieurs études académiques effectuées dans la RFA indiquaient que la captation de gaz méthane pour la production d'énergie était rarement économique; même sur le plan de la production d'engrais son utilisation a été mise en cause. La plupart des digesteurs anaérobies ne conservaient pas l'effluent dans des conditions anaérobies, ce qui entraînait une diminution de la teneur d'azote de l'effluent avant même l'épandage sur les champs.

Des travaux semblables ont été effectués dans d'autres pays d'Europe, mais l'intérêt pour la

digestion anaérobie a commencé à décliner vers les années 50, même si on croyait à l'utilité du processus dans le traitement des eaux-vannes.

Inde

En Inde, au cours des années 30, on voyait dans la digestion anaérobie un moyen d'améliorer le pourcentage d'azote des engrais. Avec l'épuisement des sources locales de bois de feu au début des années 50 et l'utilisation croissante de la bouse de vache comme succédané, on a songé à la digestion anaérobie comme source d'énergie pour la cuisine et source d'engrais de première qualité. L'environnement physique et économique dans lequel a commencé en Inde l'exploitation de la digestion anaérobie était très différent de celui de l'Europe. Cependant, les premiers efforts furent des échecs. Toutes les 500 centrales construites en 1955 à l'aide de subventions de l'État ont été à la longue abandonnées à cause de nombreux problèmes techniques et économiques, y compris le manque de bouse de vache, le faible taux de production de gaz et le faible rendement des poêles à gaz et de l'éclairage à bon marché.

D'autres travaux de recherche et de perfectionnement ont été effectués dans les années 60 sur les centrales et les appareils à gaz et le gouvernement a introduit un programme de subventions, prêts et services techniques. Le tracé de base de la centrale de biogaz demeurait cependant celui de la Commission des industries de village de Khadi (Khadi Village Industries Commission) au milieu des années 50, et comportait une chambre de fermentation divisée, un couvercle flottant pour le gaz et des conduites d'arrivée et de sortie (Fig. 1). Le gaz produit était gardé à une pression constante grâce au système du couvercle flottant et au fait que l'alimentation et l'enlèvement de l'effluent s'effectuaient chaque jour. En 1970, il existait déjà quelque 3000 centrales mais ce nombre augmenta à 50 000 en 1978 à cause, du moins en partie, de la montée en flèche des coûts des autres sources d'énergie.

Malgré la grande dissémination des centrales de biogaz en Inde, il reste encore des problèmes. Il n'est pas évident que les centrales de type indien soient rentables sans les subventions de l'État, bien que la situation soit en train de changer à cause des coûts croissants des autres sources d'énergie. Les centrales indiennes ne peuvent pas maintenir l'effluent dans des conditions anaérobies et l'azote s'échappe au cours du stockage, ce qui diminue son utilité future. Certains petits agriculteurs qui disposent d'une centrale de

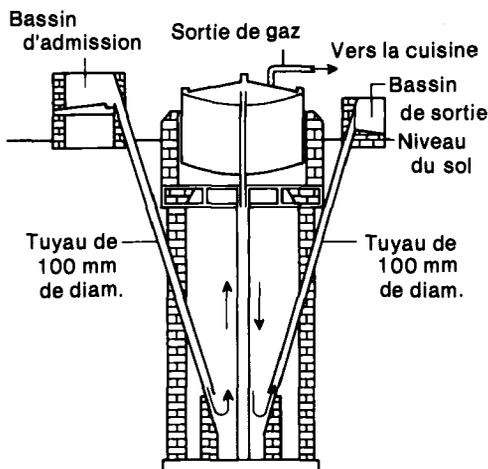


Fig. 1. Section du digesteur anaérobie utilisé en Inde (conception : Commission des industries de village de Khadi (Khadi Village Industries Commission), 1953).

biogaz ont de la difficulté à se procurer une quantité suffisante de bouse de vache; d'autre part, les paysans pauvres qui continuent à brûler la bouse directement entrent en concurrence mutuelle pour une source de combustible qui se tarit.

Les régions de l'Inde où les centrales de biogaz ont le mieux fonctionné sont celles où il existe des programmes d'éducation fonctionnelle qui fournissent à l'agriculteur intéressé des conseils sur les dimensions de la centrale, la quantité de matière exigée, les programmes d'aide financière auxquels il peut avoir recours et, plus tard, le fonctionnement, l'entretien et la réparation des centrales. Là où ce service de soutien n'existe pas, l'expérience des centrales de biogaz a été moins heureuse.

Chine

C'est pendant les années 50 qu'a démarré en Chine l'application pratique de la digestion anaérobie en vue de son exploitation comme source d'engrais et d'énergie et des aspects sanitaires du processus. Si les premiers efforts n'étaient pas très encourageants, l'amélioration des techniques économiques de construction et les programmes de vulgarisation et les services très efficaces de l'État ont conduit à la mise sur pied de 7 millions de centrales de biogaz depuis 1970, pour la plupart des digesteurs ruraux installés pour la production d'engrais, comme source d'énergie pour la cuisine et l'éclairage et

comme instrument d'amélioration de l'hygiène publique. On a également construit des centrales plus grandes qui fournissent du combustible aux centrales électriques diesel.

Le digesteur anaérobie rural du type chinois est entièrement en pierre (Fig. 2). L'élimination du couvercle flottant réduit les coûts et les problèmes de corrosion mais signifie que le gaz est conservé à une pression variable qui doit être régulière. En outre, le dôme de pierre permet les fuites de gaz. Ces centrales sont généralement alimentées tous les jours avec un mélange de fumier d'animaux, d'excreta humains et de matières végétales. La matière végétale augmente la proportion carbone/azote dans les boues, créant ainsi un milieu plus équilibré pour les bactéries sur le plan des nutriments. Cette pratique augmente le paramètre de production de gaz par rapport au volume du digesteur, mais accélère aussi le processus d'accumulation de boues solides. Les centrales rurales chinoises sont curées deux fois par an, et cette pratique correspond bien aux périodes de demande maximale d'engrais, où l'on épand sur les champs non seulement les vidanges mais aussi l'effluent normal.

Aspects sanitaires des digesteurs anaérobies chinois

Sédimentation

Les oeufs de l'ankylostome, de l'ascaride et de la bilharzie sont plus denses que l'excreta et, par conséquent, se sédimentent au fond. Après 20 heures, 90 % des oeufs se sont sédimentés, ceux qui restent en surface s'étant fixés sur des matières flottantes. L'effluent retiré de la couche intermédiaire du digesteur (Fig. 2) est presque dépourvu d'oeufs de parasite. Cependant, la sédimentation ne résout pas les problèmes posés par la vidange.

Température

Il serait possible d'intensifier les effets destructeurs de la température sur les bactéries et les oeufs en chauffant les digesteurs à des températures thermophiles (53 °C) pour la digestion anaérobie, ou même à des températures mésophiles (37 °C). Dans la pratique, toutefois, les digesteurs ruraux fonctionnent à des températures ambiantes (10 à 29 °C) parce que le chauffage des digesteurs accroîtrait à un point non négligeable les difficultés de gestion. Dans des conditions de température ambiante, les oeufs de bilharzie et d'ankylostome meurent au

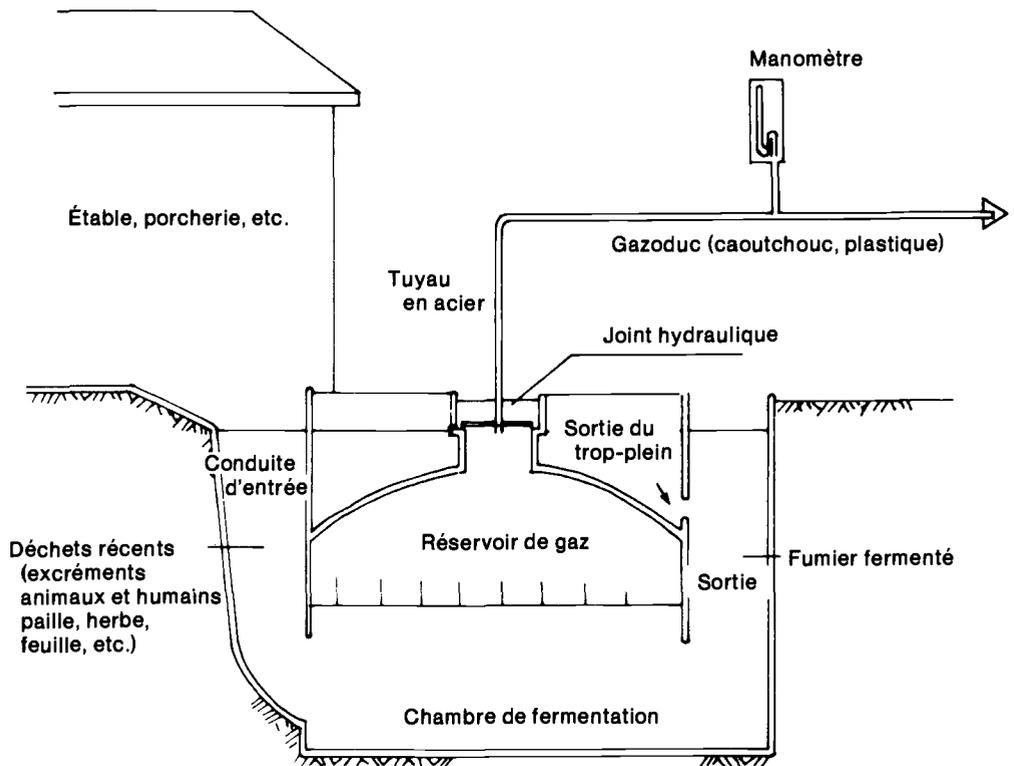


Fig. 2. Digesteur anaérobie chinois en pierre.

bout de 100 jours de rétention dans le digesteur ; par contre, il reste encore 53 % d'oeufs d'ascaride. Les oeufs de shigella flexner et de leptospire sont détruits et ceux d'*E. coli* sont nettement réduits.

Ammoniaque libre

Le gaz ammoniac dégagé par la fermentation peut s'infiltrer dans la coquille de l'oeuf et la membrane cellulaire et tuer les oeufs et les bactéries. Lorsque l'ammoniaque libre atteint un niveau de 0,2 %, les oeufs de bilharzie et d'ascaride devraient mourir au cours de 2 à 3 semaines. Toutefois, le niveau d'ammoniaque dans les digesteurs ruraux est normalement de 0,07 %, ce qui permet aux oeufs, et surtout aux oeufs d'ascaride, de survivre beaucoup plus longtemps.

Conditions d'anaérobiose

Les conditions d'anaérobiose dans le digesteur empêchent la croissance du leptospire. Si ces conditions étaient absolues, les oeufs d'ankylostome ne survivraient que 9 jours, mais ceux de

l'ascaride mourraient après 100 jours de rétention.

Effluent

L'effluent des digesteurs anaérobies n'attire pas les mouches et l'incorporation d'algues qui en augmentent le pH peut empêcher complètement la reproduction des moustiques.

La conclusion générale que les Chinois tirent de l'expérience des digesteurs anaérobies dans les zones rurales est que ceux-ci améliorent nettement la salubrité et la santé publiques, quoique certains oeufs puissent survivre au processus de digestion, spécialement si le temps de rétention est inférieur à 100 jours. Il existe, d'après eux, trois méthodes de traitement de l'effluent qui permettent de la manipuler sans danger : le compostage à hautes températures, l'incorporation d'engrais chimiques (ammoniacque et urée) ou la compression d'un mélange de terre et d'effluent pour former des granules.

Des contrôles effectués dans certaines zones avant et après l'installation d'un digesteur

anaérobie ont montré que l'ankylostomiase avait diminué au tiers de son niveau primitif (de 64 % à 23 %). On a trouvé une diminution semblable des cas d'entérite et de dysenterie bacillaire.

Le Botswana

Au Centre d'innovation des industries rurales (Rural Industries Innovation Centre, RIIC), au Botswana, on a entrepris des travaux visant à fournir de l'énergie aux pompes diesel installées dans les puits forés pour le bétail. Des expériences sur un digesteur chinois ont donné des résultats encourageants. Par exemple, 15 % des excréta laissés par un troupeau suffirait à générer suffisamment d'énergie pour pomper la quantité d'eau requise par les bovins.

Une enquête approfondie effectuée en 1977 par le service de vulgarisation du RIIC a montré que la préoccupation principale de la plupart des habitants des campagnes était l'approvisionnement en eau. Aussi a-t-on mis l'accent sur la production d'énergie pour actionner les pompes à eau. Un autre problème était la salubrité rurale, quoique perçue comme ayant une importance secondaire. Par conséquent, le RIIC s'est intéressé aussi aux aspects sanitaires de la digestion anaérobie.

Des entrevues effectuées dans les villages ont montré que la plupart des gens étaient conscients que « le manque d'installations sanitaires conduit à la propagation des maladies », mais cette prise de conscience ne suffit pas à elle seule pour motiver les gens à construire des cabinets. Pour ceux qui pouvaient se payer la construction d'une latrine, la motivation principale était la commodité. Le facteur coût motive le refus d'un grand nombre de familles puisque ceux qui n'ont pas d'installations ont affirmé qu'une dépense de 15P à 20P (1P = 1,27 \$ US) serait raisonnable et que le type de cabinet à fosse le plus populaire coûte environ 200P.

Les travaux sur les petits systèmes sanitaires anaérobies ont commencé à la suite d'une demande par une personne qui avait besoin d'une latrine en surface dans un endroit où la roche de fond l'empêchait de creuser une fosse. On a alors mis au point un petit digesteur anaérobie, en veillant à simplifier au maximum la gestion du système. On a conseillé aux usagers de ne pas ajouter de matières végétales ni de fumier animal et de n'utiliser qu'une petite quantité d'eau (0,5 l) après la défécation. L'inclusion d'urine contribuerait à diluer le contenu du digesteur. Si on a suggéré aux gens de n'utiliser qu'une petite

quantité d'eau propre, c'est pour qu'ils ne soient pas tentés d'y ajouter de l'eau sale contaminée avec des détergents ou d'autres agents nuisibles aux bactéries anaérobies dans le digesteur (Fig. 3).

Le système fonctionne bien depuis déjà deux ans, quoiqu'il n'ait pas encore été vidangé et qu'il faille bien procéder à cette opération à un moment donné. L'effluent, qui est pratiquement inodore, est enlevé une fois par semaine. Il est utilisé comme engrais pour l'herbe ou pour les arbres, ou bien il est jeté. La quantité de gaz produite est faible. Normalement, les usagers la laissent s'échapper dans l'atmosphère, mais ils s'en servaient parfois grâce à un petit système de captation qu'ils avaient installé.

Des essais effectués dans les laboratoires des hôpitaux Kanye et Gaborone laissent croire que la manipulation de l'effluent ne présente aucun danger. On a quand même conseillé aux usagers de le faire avec prudence.

Ce premier système était acceptable aux usagers, mais pour la plupart, la nécessité d'enlever l'effluent constituait un obstacle important et l'utilisation de l'effluent comme engrais était complètement inacceptable. Les sentiments à l'égard de l'utilisation du gaz produit pour la cuisine étaient encore plus négatifs, mais il est possible de songer à son utilisation pour l'éclairage.

La deuxième version du système sanitaire anaérobie permettait à l'effluent de s'infiltrer automatiquement dans la terre. (Fig. 4). Pour mieux diluer l'effluent dans la conduite d'infiltration après sa sortie du digesteur, on y ajoutait des eaux usées domestiques. S'il n'y avait pas de drain à l'intérieur de la maison les usagers devaient jeter ces eaux par un drain à l'extérieur.

Bien que les digesteurs construits jusqu'à présent n'aient pas encore dû être vidangés et que cette opération n'ait vraisemblablement lieu qu'à des intervalles de plusieurs années, il est peu probable que les usagers soient prêts à effectuer la vidange eux-mêmes. On prévoit que, le moment venu, il faudra mettre sur pied un programme de service ad hoc.

Les coûts de construction d'un petit digesteur en béton se rapprocheraient de ceux des cabinets à fosses existants mais l'addition d'un drain d'infiltration augmenterait probablement les coûts de 50 à 100 %.

Les digesteurs ont été construits avant qu'on n'ait pu s'informer sur les modèles chinois; par conséquent, les installations sont trop petites et ne font pas une utilisation optimale de l'aspect sédimentation. Pour une période de rétention de

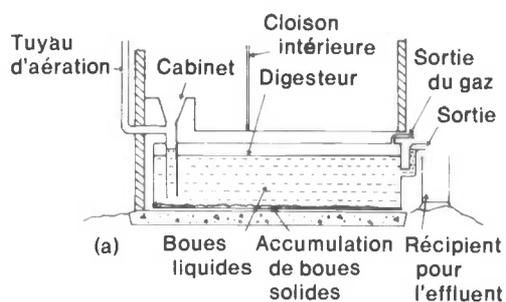


Fig. 3. (a) Petit système sanitaire anaérobie original. (b) Cabinet. (c) Conduite de sortie et petit réservoir à gaz.

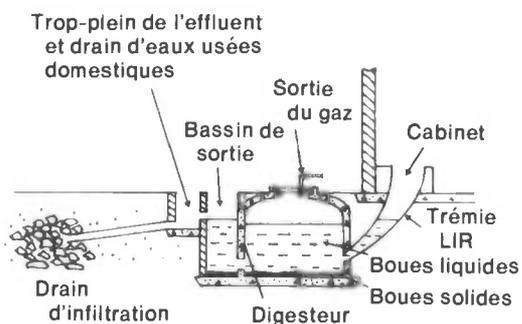


Fig. 4. Digesteur anaérobie avec drain d'infiltration. La photo montre le digesteur, le bassin de sortie et la sortie du trop-plein. On voit que le drain d'infiltration n'a pas encore été installé.

100 jours avec un minimum de dilution, une famille de cinq personnes aurait besoin d'un digesteur d'une capacité d'au moins 1 m^3 .

La motivation

Au Botswana, il ne semblerait pas y avoir beaucoup de facteurs qui pousseraient quelqu'un à adopter un système sanitaire anaérobie. Les coûts d'installation sont probablement plus élevés que ceux des cabinets à fosses existants et les avantages économiques éventuels sur le plan de la production d'engrais ou d'énergie — peu importants, de toute façon — ne seraient vraisemblablement pas exploités pour des raisons sociales. Dans certains cas, là où le tuf, le sable ou une nappe d'eau trop élevée rendent la construction d'une latrine impossible, les petits digesteurs anaérobies pourraient constituer la solution.

Au niveau du gouvernement, c'est la pollution de l'environnement qui serait la principale motivation. Il est probable que les cabinets à

fosses soient la première étape dans l'amélioration de la salubrité rurale, mais ce système ne résout pas la pollution des eaux souterraines. Le petit digesteur anaérobie, s'il est introduit plus tard, pourrait diminuer cette pollution sans exiger de grandes quantités d'eau propre.

D'après des discussions avec le personnel administratif de l'hôpital à Kanye, les inquiétudes sur la pollution de l'environnement, y compris les problèmes des odeurs nauséabondes, permettent de songer à l'introduction d'un système sanitaire comportant des digesteurs

anaérobies. Dans cette éventualité, il serait plus facile d'exploiter le processus pour la production d'engrais et d'énergie.

Poursuivant ses travaux sur la digestion anaérobie, surtout comme source d'énergie pour le pompage de l'eau, le RIIC a présenté une demande d'aide à la République populaire de Chine. Dans le cadre de ce programme, on prévoit la construction d'un digesteur anaérobie spécialement conçu pour installation dans une institution et qui serait contrôlé en vue d'évaluer ses avantages sanitaires.