

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

#### **Formation**

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

# Financement de programmes sanitaires économiques dans les régions urbaines du Botswana

Brian Bellard<sup>1</sup>

Depuis la proclamation de son indépendance en 1966, le Botswana a vu son taux de croissance urbaine augmenter de façon constante, suite à l'arrivée des populations rurales venues chercher à la ville des emplois mieux rémunérés et de meilleures conditions de vie et également en raison du taux de natalité particulièrement élevé en milieu urbain.

Fort heureusement, cette croissance s'est faite à un rythme relativement stable et, à l'exception de deux cas précis, les conseils municipaux ont réussi, avec l'aide du gouvernement, à maintenir un niveau de développement assez élevé pour éviter que les établissements de squatters ne deviennent un sérieux problème. Les deux régions de squatters, situées à Gaborone et Francistown existaient déjà avant l'essor que connaît le Botswana; elles ont toutefois connu une amélioration de leur situation et jouissent maintenant de conditions semblables à celles des nouveaux aménagements urbains.

## Politiques gouvernementales

La politique du gouvernement du Botswana en matière de développement urbain vise à assurer le contrôle du taux de croissance. Aussi, pour réaliser cet objectif, demande-t-on aux résidents des régions urbaines de contribuer financièrement à l'obtention des services publics. Le gouvernement a également adopté une politique qui vise à permettre aux habitants les plus démunis d'avoir accès aux services afin que soient réalisés les objectifs de la planification. À cette fin, il est nécessaire d'éviter la concentration de quartiers d'habitation à coût modique; il faut plutôt favoriser l'intégration, à l'intérieur d'un même quartier, de tous les niveaux d'aménage-

ment, y compris les habitations à coût élevé et à loyer modique, les parcs et les services publics ainsi que les secteurs commerciaux.

## Normes régissant l'infrastructure des secteurs aménagés

Dans l'ensemble, les normes d'aménagement urbain adoptées par le gouvernement sont les suivantes: (1) routes principales: double revêtement; routes secondaires: couche simple ou gravier; petites routes: terre; (2) approvisionnement en eau: une colonne d'alimentation pour vingt terrains; (3) installations sanitaires: les systèmes économiques autorisés (aménagement des fondations seulement).

## Financement des projets de développement urbain

Les sources de financement de ces projets sont variées: le projet de développement Broadhurst II par exemple, a été réalisé à l'aide de subventions accordées par le Royaume-Uni, l'Agence canadienne de développement international (ACDI) et la Fondation pour le développement économique (EDF), d'un prêt de l'Agence américaine pour le développement international (USAID) et des fonds affectés au développement national par le gouvernement du Botswana. Afin de permettre l'autofinancement du projet, un système de contributions réciproques a été instauré par lequel la vente de terrains dans les secteurs commerciaux, industriels et les quartiers d'habitations à coût élevé et modéré permettra d'absorber les deux tiers environ des coûts d'aménagement de l'infrastructure des installations et des services. Ce système permet de réduire les prêts que doit faire le conseil municipal et de les absorber par l'établissement

1. Ingénieur en chef, ministère du Gouvernement local et des terres, Gaborone (Botswana).

d'un système tarifaire pour les services offerts. De cette façon, les tarifs ont été maintenus à un niveau raisonnable et acceptable dans la plupart des régions. Le pourcentage de comptes non payés s'établit à environ 30 % dans la plupart des villes en raison d'une mauvaise législation qui prévoit peu de mesures de recouvrement. Ces lois font actuellement l'objet d'un amendement et on prévoit réduire le pourcentage des comptes recevables à moins de 5 % : seules les personnes véritablement sans ressources seront exemptées de ces frais de service.

En plus de ces tarifs, tout propriétaire de terrain devra s'engager à rembourser chaque mois les prêts accordés par le conseil municipal pour l'achat de matériaux (le prêt maximum est de P600 (P = 0,74 \$ US)) destinés à la construction d'une maison ou d'unités sanitaires.

La réalisation de certains projets, notamment les projets d'aménagement urbain II à Selebi Pikwe et Francistown, a été largement assurée grâce aux prêts concédés par la Banque mondiale; les sommes d'argent que devait alors récupérer le conseil municipal par le biais des taxes étaient beaucoup plus élevées malgré le recouvrement assuré par le système des contributions réciproques. Le gouvernement étudie présentement des méthodes qui permettraient de recouvrer plus efficacement ces coûts sans avoir à imposer une augmentation des tarifs, auquel cas les chances de recouvrement seraient encore plus minces, indépendamment des lois en vigueur.

Par ailleurs, les agences de prêts ont toujours hésité à consacrer un bon pourcentage de leurs prêts à la construction d'unités sanitaires de sorte qu'il incombe au gouvernement d'assurer le financement de ces installations à partir des ressources intérieures. Il est donc essentiel de considérer avec soin les conditions de ce type de financement pour pouvoir maintenir les tarifs à un niveau acceptable.

## Financement des unités sanitaires : projet d'aménagement urbain II

Le rapport d'évaluation du projet établit à 70 pulas le coût de construction des fondations des unités sanitaires approuvées pour chacun des 6 500 terrains. Le tableau 1 fournit les coûts actuels des différents types d'installations sanitaires suggérées pour les régions urbaines.

Les nombre d'unités sanitaires à construire dans le cadre de ce projet particulier est de 9 050, et non plus de 6 500 comme le prévoyait le projet original. Le total comprend de fait certaines

installations qui n'avaient pas été construites au cours de la première phase du projet d'aménagement urbain. Les coûts prévus pour ces 9 500 unités s'établissent comme suit :

Unité	Coût de l'unité	Coût des 9 050 unités (1 pula = 0,74 \$ US)
Latrine à aération (LAA)	173	P1 583 750
Latrine inodore Reed (LIR)	275	P2 488 750
Cabinet à compost à double voûte II (CCDV II)	275	P2 488 750
Cabinet à chasse de type B	425	P3 846 250

Le cadre d'analyse permettant d'en arriver à une décision se fonde sur les principes suivants : (1) des unités doivent être construites sur 85 % des terrains dans le cadre de l'aménagement de l'infrastructure; (2) pour les autres 15 %, les propriétaires doivent pouvoir installer un système acceptable de leur choix (réseau d'égout à entraînement par l'eau ou fosse septique selon que le terrain se trouve à proximité des canalisations principales ou dans une région où les terres ont une bonne capacité d'absorption); (3) selon le type d'unité choisie, les coûts d'investissement pour la construction devront s'équilibrer aux coûts de service pour éviter que la charge ne soit trop lourde à assumer pour les conseils municipaux; (4) le programme de remboursement des coûts doit être acceptable pour 80 % au moins des propriétaires dont le revenu annuel a été évalué à P300 par année.

L'analyse de l'impact du programme de remboursement des coûts doit tenir compte de tous les éléments des frais de service et non seulement du coût des unités sanitaires. Les études en cours à ce sujet ne sont pas encore terminées, mais on prévoit que les contributions mensuelles seront d'au moins P5,25 par terrain, sans compter les coûts de l'unité sanitaire.

Si les frais de service sont fixés à P5,25 par mois, sans compter les coûts de l'unité sanitaire, et que l'objectif soit de trouver une solution acceptable pour une famille dont le revenu annuel est de P300, il faudra alors envisager l'éventuelle participation du gouvernement au financement, soit sous forme de subventions ou de prêts accordés aux conseils municipaux.

Tableau 1. Coûts des unités sanitaires des régions urbaines.

Type d'installation	Coût de la fondation (1 pula = 0,74 \$ US)	Observations
Latrine à aération améliorée (LAA)	P175	Il s'agit de l'installation sanitaire la plus économique bien qu'elle ne soit pas appropriée au milieu urbain. Les problèmes les plus importants sont associés à la vidange de la fosse, en particulier lorsque les fondations sont en béton. Dans les régions rurales, on creuse habituellement une nouvelle fosse, la dalle et la structure sont construites avec des matériaux locaux et peuvent être déplacées au besoin.
Latrine inodore Reed (LIR)	P275	L'encrassement de la chute pose un problème et nécessite l'utilisation de trop grandes quantités d'eau pour un cabinet à fosse. La vidange s'effectue sans difficultés (le réservoir est à l'extérieur), mais il importe que les conseils municipaux assurent ce service dès que la fosse est remplie.
Cabinet à compost à double voûte (CCDV)	P275	Le système à double voûte même s'il constitue aujourd'hui la meilleure solution dans un sol adéquat, doit toujours faire la preuve finale de son efficacité. Une fois la première fosse remplie, le siège est déplacé, ce qui donne aux services municipaux amplement le temps d'effectuer la vidange. Les fosses sont extérieures.
Cabinet à chasse de type B	P425	Ce système est particulièrement approprié aux types de sol où les risques de pollution des eaux souterraines sont élevés. Le système peut facilement être modifié et relié au réseau d'égout. La vidange des fosses s'effectue sans difficulté par les services municipaux.

Tableau 2. Revenu annuel requis pour garantir le remboursement de divers prêts destinés à la construction et aux systèmes sanitaires.<sup>a</sup>

Taux d'intérêt	Prêt pour les systèmes sanitaires (pula)			Prêt pour les matériaux de construction (pula)					
	Prêt	Subvention		100	200	300	400	500	600
4 %	275	0		398	447	495	544	593	642
	175	100		362	411	460	509	557	606
	75	200		327	376	424	473	522	570
	0	275		300	349	398	446	495	544
6 %	275	0		412	460	509	558	607	655
	175	100		371	420	469	517	566	615
	75	200		331	379	428	477	525	574
	0	275		300	349	398	446	495	544
9 %	275	0		434	483	532	580	629	678
	175	100		385	434	483	532	580	629
	75	200		335	384	433	488	531	580
	0	275		300	349	398	446	495	544

a) Les calculs ont été établis en fonction d'un taux mensuel de P5.25 (1 pula = 0,74 \$ US) en vigueur (compte tenu de ce tarif, le propriétaire devrait avoir un salaire annuel de P678 qui lui permettrait de rembourser un prêt de P275 pour les installations sanitaires et de P600 pour les matériaux de construction, à un taux d'intérêt de 9 %.

En plus de ce tarif, le propriétaire d'un terrain doit pouvoir rembourser tout prêt qu'on lui aura accordé pour l'achat de matériaux nécessaires à la construction de sa maison et des unités sanitaires. On accorde actuellement des prêts maximum de P600 et des prêts moyens d'environ P450, remboursables sur une période de 15 ans à un taux d'intérêt de 9 %.

Il est essentiel que le propriétaire d'un terrain situé dans une région aménagée soit en mesure de rembourser les tarifs mensuels ainsi qu'un prêt moyen destiné à l'achat de matériaux de construction. Le tableau 2 illustre les revenus annuels requis pour garantir le remboursement de divers prêts destinés à l'achat de matériaux de construction et l'installation d'unités sanitaires.

Les revenus sont relativement bas et dans de telles conditions de financement, la construction d'une nouvelle maison n'est pas à la portée de tous les habitants. Deux méthodes pourtant permettraient de remédier à la situation : (1) en accordant directement une subvention aux propriétaires de terrains, ce qui serait contraire à la politique actuelle du gouvernement ou, (2) en assouplissant les normes de construction. Quatre possibilités ont été envisagées pour réduire les coûts relatifs à l'hygiène et éviter d'avoir recours à la formule de subventions : (1) Éliminer les unités sanitaires des projets d'aménagement. Cette solution jugée insatisfaisante a été rejetée. (2) Faire appel à des équipes de construction. L'expérience a en effet révélé que la main-d'oeuvre municipale n'était pas plus économique que celle des entrepreneurs. (3) Utiliser la main-d'oeuvre locale pour la construction des unités sanitaires. Cette solution nécessite une supervision plus importante et entraîne une augmentation des frais généraux ainsi que des retards importants. Tous ces facteurs risquent somme toute d'entraîner des coûts beaucoup trop élevés. (4) Assouplir les normes de construction. Comme les coûts des unités sanitaires varient grandement d'un type d'installation à un autre, cette solution devrait être soigneusement évaluée, surtout en ce qui a trait aux coûts récurrents.

Pour réaliser tous ces objectifs, le ministère des Finances a proposé d'appliquer le plan suivant au projet d'aménagement urbain II :

(1) Unité proposée : le cabinet à compost à double voûte (CCDV).

(2) Description générale et avantages du plan : (a) 9050 unités sanitaires seront installées à contrat au coût de P275 l'unité; (b) l'installation de l'unité se fera au moment de la distribution des terrains; (c) les unités peuvent être entretenues et vidangées facilement, les coûts récurrents étant minimales; (d) toutes les unités peuvent être installées dans un délai de 6 mois; (e) ce programme n'exige aucun besoin spécifique et ne pose aucun problème au chapitre de la main-d'oeuvre.

(3) Financement proposé : (a) une subvention gouvernementale de P100 par terrain sera versée aux conseils municipaux; (b) le gouvernement accorde un prêt de P105 par terrain à un taux de 4 %, remboursable en 15 ans, (c) le programme actuel de la Banque mondiale prévoit accorder aux conseils un emprunt de consolidation à 3 %,

remboursable en 15 ans, soit P70 par terrain pour un total de 6500 terrains; et (d) le gouvernement accordera un prêt additionnel de P70 par terrain, à 3 %, remboursable en 15 ans, pour les 2550 terrains qui ne sont pas financés par le programme décrit en (c).

(4) Solvabilité : si on se base sur des frais de service mensuels de P5,25 et sur les conditions de remboursement décrites plus haut (à savoir, un prêt de P105, à 4 % remboursable en 15 ans et un prêt de P70, à 3 % remboursable en 15 ans), les candidats au programme de financement devront se prévaloir d'un salaire annuel de P314; si on ajoute un prêt additionnel de P600 pour l'achat de matériaux de construction, le salaire annuel requis sera alors de plus de P600.

(5) Fonds additionnels requis : prêts à 3 % et 4 % s'élevant à P1 128 750; une subvention de P905 000, pour un total de P2 033 750. Si 10 % des propriétaires des 9050 terrains choisissent d'installer leur propre réseau d'égout ou autres types d'installations, les fonds additionnels requis seront alors de P1 830 375.

## Conclusions

Il est recommandé que certaines modifications soient apportées à la politique du gouvernement de manière à favoriser l'octroi de subventions à l'aménagement urbain. Cette formule de subventions ne s'applique toutefois qu'au secteur sanitaire et non à l'ensemble du développement urbain. En effet, elle pourrait s'appliquer lorsque les sources de financement disponibles par le biais des emprunts de consolidation ou de subventions réciproques ne suffisent pas à couvrir les coûts de construction d'installations sanitaires satisfaisantes et à maintenir les tarifs à un niveau acceptable.

Les tarifs et les prêts accordés pour les installations sanitaires dans le cadre de ce programme sont acceptables pour 80 % de la population. Il est évident que les plus démunis pourront difficilement se prévaloir de prêts importants pour les matériaux de construction. Toutefois, un prêt d'un montant de P100 est généralement suffisant pour couvrir les coûts de construction d'une maison d'une chambre à coucher, ce qui est à la portée des résidents dont le revenu annuel est de P400.