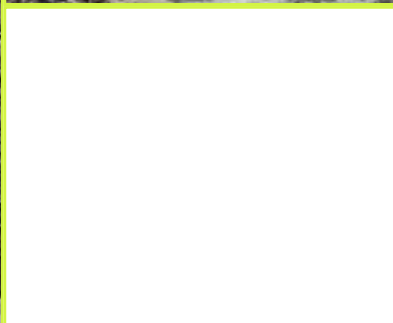
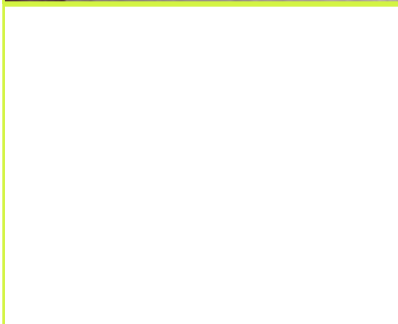


Les technologies dans cette section sont responsables du déplacement ou du transport des produits d'une technologie de collecte et de Stockage/Traitement in situ à un traitement, une utilisation ou une mise en décharge à une échelle plus large.





**Niveau d'application**

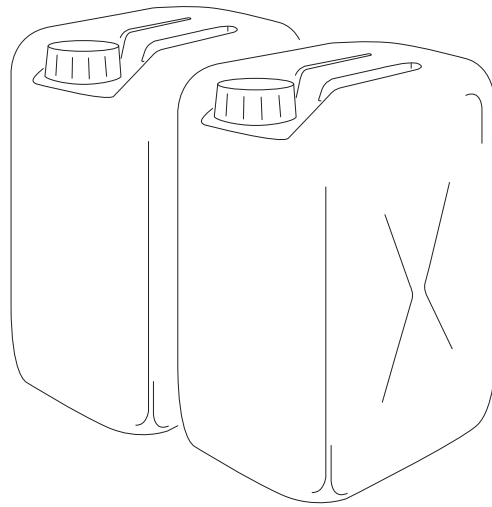
- Ménage  
 Voisinage  
 Ville

**Niveau de gestion**

- Ménage  
 Partagé  
 Public

**Entrants Sortants :**

- Urine  Urine stockée



**Les jerrycans sont des containers simples en plastique aisément disponibles et pouvant être facilement portés par une personne. Une fois scellés, ils peuvent être utilisés pour stocker ou transporter l'urine facilement et sans déversement. Au cas où l'urine séparée ne peut pas être utilisée près du point de production, elle peut être transportée dans un jerrycan ou un réservoir au point central de collecte/stockage ou à la terre agricole pour l'application.**

En moyenne, une personne produit 1.5 litres d'urine par jour bien que cette quantité puisse dépendre de manière significative du climat et de la consommation de fluide. Une famille de 5 personnes peut remplir un jerrycan de 20 litres d'urine approximativement en deux jours. L'urine peut alors être stockée in situ ou transportée immédiatement.

Pour les concessions ou les communautés utilisant les systèmes à déviation d'urine, il peut être plus approprié d'avoir un réservoir de stockage plus grand, semi-centralisé pouvant être transporté par d'autres moyens. Là où les systèmes à déviation d'urine sont courants, une micro-entreprise peut se spécialiser dans la collecte et le transport des jerrycans à l'aide d'une bicyclette, d'un chariot ou d'un âne et d'un chariot.

**Adéquation** Un jerrycan bien fermé est une manière efficace pour transporter l'urine sur des courtes distances. Il est peu coûteux, facile à nettoyer et réutilisable. Ce type de transport est seulement approprié pour des zones où les points de génération et d'utilisation de l'urine (c'est-à-dire maison et champ) sont proches, autrement un système de collecte et de distribution est nécessaire.

Des jerrycans peuvent être utilisés dans les environnements froids (où l'urine gèle) aussi longtemps qu'ils ne sont pas complètement remplis. L'urine congelée stockée peut être alors utilisée pendant les mois plus chauds en agriculture.

En raison des questions de sécurité et des difficultés de transport, aucun autre liquide (eaux vannes ou eaux grises) ne devrait être transporté dans des jerrycans.

**Aspects Santé/Acceptation** Il ne devrait y avoir aucun risque sanitaire pour ceux qui portent un jerrycan car l'urine est généralement stérile et les jerrycans bien fermés. Tandis que porter un jerrycan peut ne pas être l'activité la plus plaisante, elle est probablement plus comode et moins coûteuse que la vidange d'une fosse.

Dans certains endroits, l'urine a une valeur économique et elle peut être collectée sans frais au niveau des ménages.

Les familles qui investissent leur temps à transporter et utiliser leur propre urine peuvent être récompensées avec l'amélioration de la production agricole, de la santé et des revenus.

**Évolution** Si l'urine est vue comme un produit, des entreprises locales peuvent la collecter et la transporter sans frais ou moyennant une petite redevance.

**Entretien** Pour réduire la croissance bactérienne, l'accumulation des boues et les odeurs désagréables, les jerrycans devraient être fréquemment lavés.

**Pour et Contre :**

- + Très faibles coûts d'investissement et d'exploitation
- + Potentielle création d'emplois et de revenus locaux
- + Facile à nettoyer et réutilisable
- + Faible risque de transmission de microbes pathogènes
- Lourd à porter
- Possibilités de déversement.

### Références

- \_ Austin, A. and Duncker L. (2002). *Urine-diversion. Ecological Sanitation Systems in South Africa*. CSIR, Pretoria, South Africa.
- \_ GTZ (2005). *Technical data sheets for ecosan components-01 Urine Diversion-Piping and Storage*. GTZ, Germany. Disponible : [www.gtz.de](http://www.gtz.de)
- \_ Morgan, P. (2007). *Toilets that make compost*. Stockholm Environment Institute, Stockholm, Sweden. Disponible : [www.ecosanres.org](http://www.ecosanres.org)
- \_ Morgan, P. (2004). *An Ecological Approach to Sanitation in Africa: A Compilation of Experiences*. Aquamor, Harare, Zimbabwe. Chapter 10: The usefulness of Urine. Disponible : [www.ecosanres.org](http://www.ecosanres.org)
- \_ NWP (2006). *Smart Sanitation Solutions. Examples of innovative, low-cost technologies for toilets, collection, transportation, treatment and use of sanitation products*. Netherlands Water Partnership, Netherlands.
- \_ Schonning, C. and Stenstrom, TA. (2004). *Guidelines for the Safe Use of Urine and Faeces in Ecological Sanitation Systems-Report 2004-1*. EcosanRes, Stockholm Environment Institute, Stockholm, Sweden. Disponible : [www.ecosanres.org](http://www.ecosanres.org)
- \_ Winblad, U. and Simpson-Herbert, M. (eds.) (2004). *Ecological Sanitation – revised and enlarged edition*. Stockholm Environment Institute, Stockholm, Sweden. Disponible : [www.ecosanres.org](http://www.ecosanres.org)
- \_ WHO (2006). *Guidelines for the safe use of wastewater, Excreta and Greywater- Volume 4: Excreta and Greywater use in agriculture*. WHO, Geneva. Disponible : [www.who.int](http://www.who.int)

**Niveau d'application**

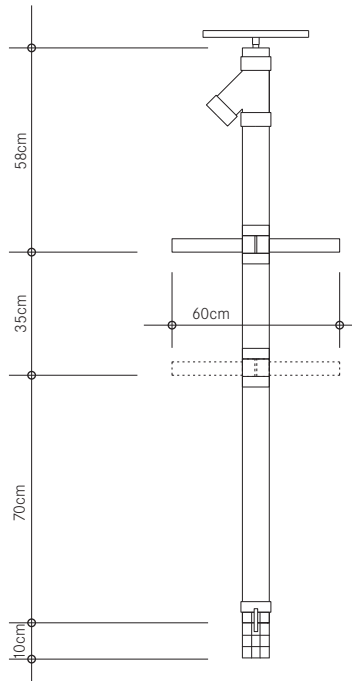
- ★★ Ménage
- ★★ Voisinage
- Ville

**Niveau de gestion**

- ★★ Ménage
- ★★ Partagé
- ★★ Public

**Entrants Sortants :**

- Boues de vidange
- Fèces séchés
- Compost/EcoHumus



**La vidange et le transport manuels se réfèrent à différents moyens par lesquels les personnes peuvent manuellement vidanger et/ou transporter des boues et des eaux usées.**

La vidange des fosses et le transport manuels des boues peuvent avoir l'une des trois significations suivantes :

- 1) Utilisation de seaux et de pelles
- 2) Utilisation d'une pompe manuelle spécialement conçue pour les boues (par exemple la pompe Pooh ou la Gulper) ; et
- 3) Utilisation d'une pompe manuelle portable (par exemple MAPET : Technologie de vidange manuelle des fosses).

Certaines technologies d'assainissement peuvent seulement être vidangées manuellement, par exemple, la latrine à fosses alternées (S5) ou les chambres de déshydratation (S7). Ces technologies doivent être vidangées à l'aide de pelles parce que le matériau est solide et ne peut être enlevé avec un aspirateur ou une pompe. Quand la boue est visqueuse ou liquide, elle devrait être vidée avec une pompe à main, un MAPET ou un camion vidangeur, et pas avec des seaux en raison du risque d'effondrement élevée, des vapeurs toxiques, et de l'exposition à des boues non hygiénisées. Le type de vidange pouvant ou devant être utilisé est spécifique à la technologie nécessitant la vidange.

Les pompes à boues manuelles telles que la pompe Pooh ou la Gulper sont des inventions relativement nouvelles et se sont avérées prometteuses parce qu'étant peu coûteuses, des solutions efficaces pour la vidange là où, en raison de l'accès, de la sécurité ou des coûts, d'autres techniques de vidange ne sont pas possibles. La pompe fonctionne sur la base du même concept que la pompe à eau : la poignée est actionnée ; le liquide (boue) remonte par le fond de la pompe et se trouve propulsé dehors par un robinet (bec à boues). Les pompes manuelles peuvent être faites localement avec des tiges et des valves d'aciers dans une enveloppe de PVC. Le fond de la pompe est plongé dans la fosse/réservoir tandis que l'opérateur reste en surface pour actionner la pompe, annulant de ce fait le besoin que quelqu'un entre dans la fosse. Quand l'opérateur pousse et tire la poignée, la boue est aspirée par l'axe principal et déversée par le bec décharge en forme de V. La boue déversée peut être collectée dans des barils, des sacs ou des chariots, et enlevée du site avec peu de saleté ou de danger pour l'opérateur. Un MAPET se compose d'une pompe à main reliée à un réservoir à vide monté sur une charrette. Un tuyau relié au réservoir est utilisé pour aspirer la boue d'une fosse. Quand la pompe à main est actionnée, de l'air est aspiré hors du réservoir à vide et la boue est aspirée vers le haut dans le réservoir.

En fonction de la consistance de la boue, le MAPET peut pomper jusqu'à une profondeur de 3m.

**Adéquation** Les pompes à main sont appropriées pour les zones qui sont soit non desservies par un camion vidangeur, là où le service du camion de vidange est trop coûteux, ou là où les rues étroites et les mauvaises routes limitent l'accès au site par le camion. La pompe à main est une amélioration significative par rapport à la méthode du seau, et pourrait s'avérer être un débouché soutenable dans certaines régions. Le MAPET convient également aux habitats denses, urbains et informels, bien que dans les deux cas, la distance à un point approprié de décharge des boues est un facteur limitant. Ces technologies sont plus faisables quand il y a dans les environs une station de transfert (C7) ou une station de décharge intermédiaire (C8).

Un programme gouvernemental de vidange a mis en œuvre avec succès un système de vidange manuelle en donnant des emplois aux membres de la communauté avec une bonne protection et un salaire approprié.

**Aspects Santé/Acceptation** Selon les facteurs culturels et l'appui politique, les vidangeurs manuels peuvent être vus comme fournisseurs d'un service important à la communauté.

Les programmes gouvernementaux en cours devraient veiller à légitimer le travail des vidangeurs, et aider à améliorer le climat social en fournissant des permis, licences et aider à légaliser la pratique de vidange manuelle des latrines.

L'aspect le plus important dans la vidange manuelle est de s'assurer que les ouvriers sont bien protégés avec des gants, des bottes, des combinaisons et des masques. Des examens médicaux et des vaccinations régulières devraient être exigés pour chaque vidangeur manuel.

**Évolution** Pour gagner du temps, le camion de vidange peut être utilisé s'il est approprié et/ou disponible plutôt que la vidange manuelle.

**Entretien** Les MAPET et les pompes à boues exigent un entretien quotidien (nettoyage, réparation et désinfection). Les manœuvres vidant manuellement les latrines devraient nettoyer et maintenir propres leurs vêtements de protection ainsi que les outils de travail pour prévenir les contacts avec les boues.

Si l'accès manuel au contenu d'une fosse exige de casser et ouvrir la dalle, il peut être plus rentable d'utiliser un Gulper

pour vider la latrine. Le Gulper ne peut pas vider entièrement la fosse et donc, une vidange fréquente peut être requise (une fois par an) ; cependant, ceci peut être une alternative meilleur marché que remplacer la dalle cassée.

#### Pour et Contre :

- + Potentielle création d'emplois et de revenus locaux
- + Le Gulper peut être construit et réparé avec des matériaux locaux
- + Coût d'investissement faible à modéré ; frais d'exploitation variables selon le point de décharge (le transport des boues sur plus de 0.5km est impraticable)
- + Fournit le service aux communautés non couvertes par un réseau d'égout
- + Facile à nettoyer et réutilisable
- Des déversements peuvent se produire
- Temps consacré : peut prendre plusieurs heures/jours selon la taille de la fosse
- Le MAPET exige une certaine réparation spécialisée (soudure).

#### Références

- \_ Eales, K. (2005). *Bringing pit emptying out of the darkness: A comparison of approaches in Durban, South Africa, and Kibera, Kenya*. Building partnerships for Development in Water and Sanitation, UK.  
Disponible : [www.bpd-waterandsanitation.org](http://www.bpd-waterandsanitation.org)
- \_ Ideas at Work (2007). *The 'Gulper' - a manual latrine/drain pit pump*. Ideas at Work, Cambodia.  
Disponible : [www.ideas-at-work.org](http://www.ideas-at-work.org)
- \_ Muller, M. and Rijnsburger, J. (1994). *MAPET. Manual Pit-latrines Emptying Technology Project. Development and pilot implementation of a neighbourhood based pit emptying service with locally manufactured handpump equipment in Dar es Salaam, Tanzania*. 1988-1992. WASTE Consultants, Netherlands.
- \_ Oxfam (n.d.). *Manual Desludging Hand Pump (MDHP) Resources*. Oxfam, UK.  
Disponible : <http://desludging.org>
- \_ Pickford, J. and Shaw, R. (1997). *Emptying latrine pits*. *Waterlines*, 16(2): 15-18. (Technical Brief, No. 54).  
Disponible : [www.lboro.ac.uk](http://www.lboro.ac.uk)
- \_ Sugden, S. (n.d.). *Excreta Management in Unplanned Areas*. London School of Hygiene and Tropical Medicine, London, UK. Available: <http://siteresources.worldbank.org>

**Niveau d'application**

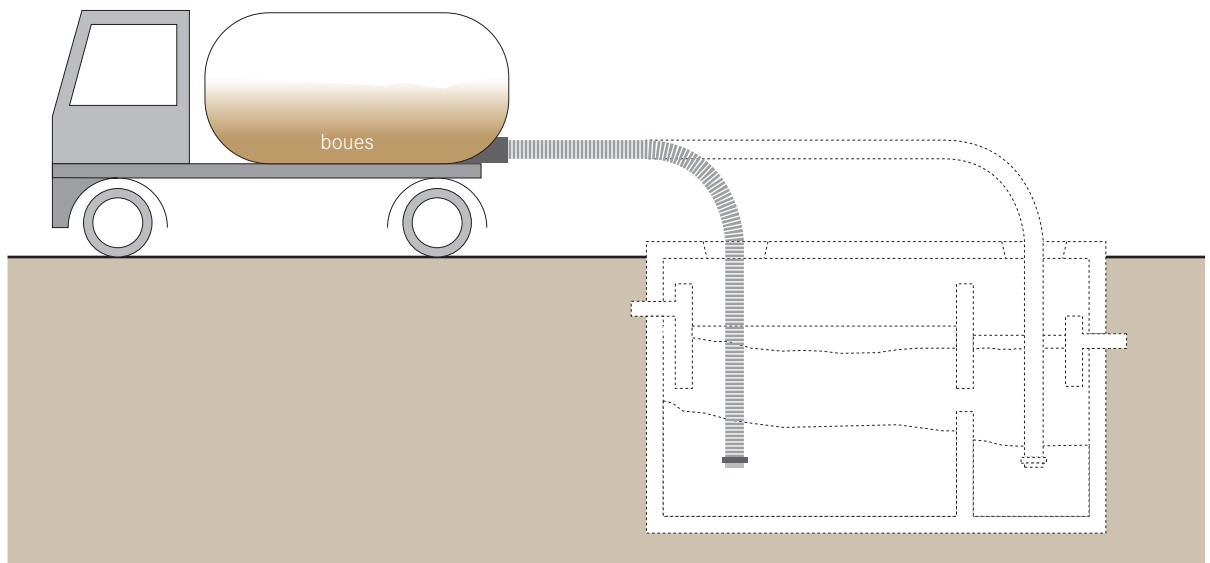
- ★★ Ménage
- ★★ Voisinage
- ★ Ville

**Niveau de gestion**

- Ménage
- ★ Partagé
- ★★ Public

**Entrants Sortants :**

- ☐ Urine
- ☐ Boues de vidange
- ☐ Eaux vannes



**La vidange et le transport motorisés se rapportent à un camion vidangeur ou à un autre véhicule équipé d'une pompe motorisée et d'un réservoir de stockage pour vider et transporter les boues, les eaux usées et l'urine. Des personnes sont requises pour actionner la pompe et manœuvrer le tuyau, mais elles ne remontent ou ne transportent pas directement la boue.**

La pompe est reliée à un tuyau plongé dans un réservoir construit (par exemple fosse septique ou aquaprivé) ou non, et la boue est pompée dans la citerne montée sur le camion. Généralement, la capacité d'un camion-citerne de vidange est entre 3.000 et 10.000 litres.

Plusieurs voyages de camion peuvent être exigés pour de grandes fosses septiques.

Les agences responsables du système d'égout et les entrepreneurs privés peuvent exploiter des camions de vidange, bien que le prix et le niveau du service puissent changer de manière significative.

Quelques opérateurs publics peuvent ne pas couvrir les quartiers informels, tandis que certains opérateurs privés peuvent pratiquer des tarifs réduits, mais ils n'y sont disposés que s'ils ne déversent pas les boues à un site de dépôtage certifié. Le coût du service d'un camion vidangeur est parfois la partie la plus chère d'un système d'assainissement pour certains propriétaires de maisons.

Le projet Vacutug de ONU-Habitat a été conçu en 1995 avec pour but de développer un système entièrement viable pour la vidange des latrines dans les quartiers non planifiés, périurbains et des camps de réfugiés dans les pays en développement. Le Vacutug se compose d'un réservoir de 0.5 m<sup>3</sup> en acier et d'une pompe à vide reliée à un moteur à essence. En terrain plat, le véhicule est capable de faire environ 5km/h. La boue peut être déversée gravitairement ou par légère pressurisation de la pompe. Des résultats récents indiquent que dans certaines circonstances (nombre constant de fosses, existence d'une station de transfert, courte distance de transfert, etc.) le Vacutug peut être viable et couvrir ses coûts de fonctionnement et d'entretien.

**Adéquation** Bien que de plus petits véhicules mobiles aient été développés, les grands camions de vidange restent encore la norme pour les municipalités et les autorités en charge de l'assainissement.

Malheureusement, les grands camions ne peuvent pas accéder à toutes les latrines/fosses septiques particulièrement dans les zones avec des routes étroites ou non carrossables. En outre, les camions vidangeurs peuvent rarement faire des voyages en milieu périurbain ou rural car les recettes peuvent ne pas couvrir les coûts de carburant et de temps de travail.

Selon la technologie de collecte ou de traitement, le matériau à pomper peut être tellement dense qu'il ne peut pas être pompé facilement. Dans ces cas, il est nécessaire de diluer les boues afin qu'elles soient plus faciles à aspirer, mais cela peut s'avérer inefficace et coûteux. Si l'eau n'est pas disponible, il est nécessaire que les déchets soient manuellement enlevés. En général, plus la pompe est proche de la fosse, plus la vidange est facile. La viscosité critique des boues pour une vidange mécanique dépend de la distance et de la puissance de la pompe ; les boues sont extrêmement spécifiques à chaque latrine.

Les ordures et le sable rendent également beaucoup plus difficiles les opérations de vidange.

**Aspects Santé/Acceptation** L'utilisation d'un camion vidangeur pour vider une latrine ou une fosse septique présente deux améliorations du point de vue de la santé : (1) la vidange entretient la technologie de collecte et de Stockage/Traitement et réduit les risques de débordements et (2) l'utilisation d'un camion vidangeur réduit le besoin de vidange manuelle qui est peu sûre et peu hygiénique. Toujours est-il que les opérateurs de vidange mécaniques peuvent être diabolisés par la communauté, et font face à des difficultés pour trouver des endroits appropriés pour le dépôtage et le traitement des boues collectées.

**Entretien** L'entretien est une partie cruciale de l'exploitation d'un camion de vidange. Habituellement, les camions ne sont pas acquis dans un état neuf mais de seconde main, et ils exigent souvent une attention permanente pour éviter les pannes. Le manque d'entretien préventif est souvent la cause des principales réparations.

La plupart des camions sont fabriqués en Amérique du Nord ou en Europe. Si bien qu'il est difficile de mettre en place des pièces de rechange et un mécanicien local pour réparer les pompes et les camions en panne. Il est difficile d'obtenir des camions neufs, très chers et donc rarement achetés. Des camions locaux sont généralement adaptés pour servir de camions de vidange en les équipant de citernes et de pompes.

L'entretien compte pour au moins un quart des frais d'exploitation d'un camion de vidange. Le carburant et l'huile

représentent un autre quart des frais d'exploitation. Les propriétaires/opérateurs doivent être conscients qu'ils doivent prévoir de l'argent pour l'achat des pièces de rechange chères, pneus et équipements, dont le remplacement est essentiel au fonctionnement du camion vidangeur.

#### **Pour et Contre :**

- + Rapide et généralement efficace
- + Potentielle création d'emplois et de revenus locaux
- + Fournit un service essentiel aux zones non desservies par des égouts
- Ne peut pas pomper des boues sèches (doivent être manuellement enlevées ou diluées avec de l'eau)
- Les ordures dans la fosse peuvent bloquer le tuyau d'aspiration/refoulement
- Coûts d'investissement très élevés ; frais d'exploitation variables selon l'utilisation et l'entretien
- Les pompes peuvent seulement aspirer à une profondeur de 2 à 3 m, et la pompe doit être placée à moins de 30 m de la fosse
- Toutes les pièces et matériaux peuvent ne pas être disponibles localement
- Il peut y avoir des difficultés d'accès.

#### **Références**

- Brikké, F. and Bredero, M. (2003). *Linking technology choice with operation and maintenance in the context of community water supply and sanitation: A reference document for planners and project staff*. WHO and IRC Water and Sanitation Centre, Geneva.  
Disponible : [www.who.int](http://www.who.int)
- Boesch, A. and Schertenleib, R. (1985). *Pit Emptying On-Site Excreta Disposal Systems. Field Tests with Mechanized Equipment in Gaborone (Botswana)*. IRCWD, Switzerland.  
Disponible : [www.sandec.ch](http://www.sandec.ch)
- Issaias, I. (2007). *UN-HABITAT Vacutug Development Project: Technical report of field trials 2003–2006*. Water, Sanitation and Infrastructure Branch, UN-HABITAT, Nairobi, Kenya.

**Niveau d'application**

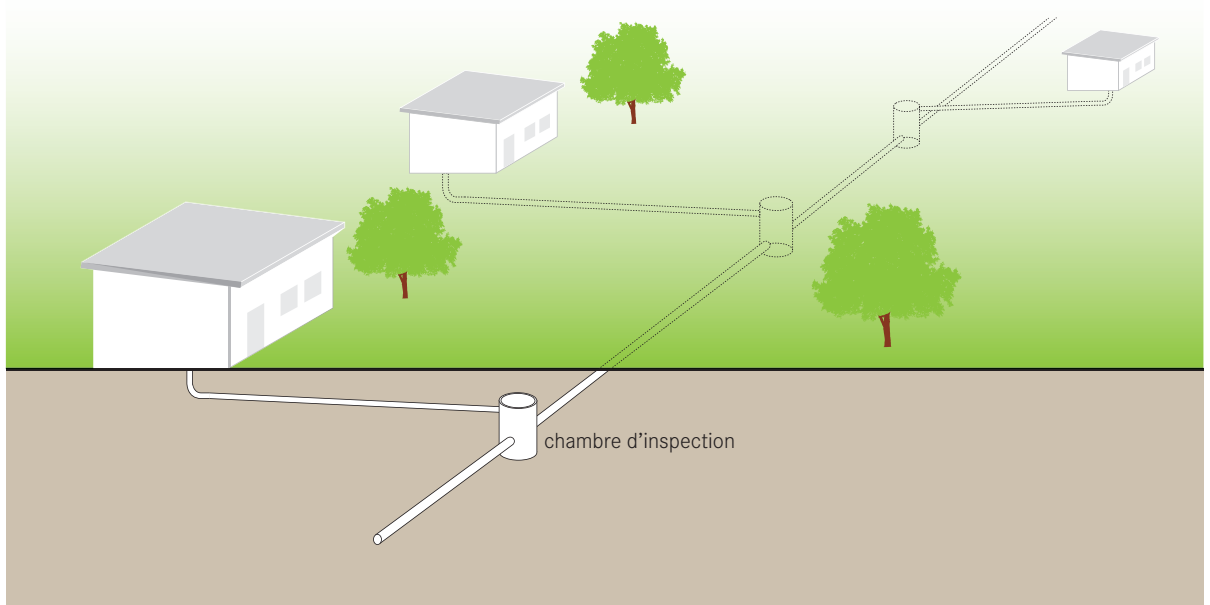
- Ménage
- Voisinage
- Ville

**Niveau de gestion**

- Ménage
- Partagé
- Public

**Entrants Sortants :**

- Eaux vannes
- Eaux grises



**Les égouts à faible diamètre sont un réseau construit à l'aide de conduites de petit diamètre posées à une profondeur plus faible avec une pente moins importante que les égouts conventionnels. L'égout simplifié est de conception plus flexible, présent de faibles coûts et permet un nombre plus élevé de ménages connectés.**

Les regards de visite, chers, sont remplacés par des chambres simples d'inspection. Chaque point de rejet est relié à un réservoir d'interception pour empêcher les solides et le débris décantables d'entrer dans l'égout. Aussi, chaque ménage devrait avoir un récipient à graisse avant le raccordement à l'égout.

Une autre caractéristique principale de la conception est que les égouts sont réalisés dans les limites de propriété, et non enterrés sous la route centrale. Puisque les égouts sont plutôt collectifs, ils sont désignés souvent sous le nom d'égout condominial.

Souvent, la communauté paiera pour se relier à un simple raccordement légal à l'égout principal ; l'effluent combiné du réseau d'égout condominial coule dans l'égout principal. Les égouts à faible diamètre s'étendant sur ou autour de la propriété des utilisateurs, des taux de raccordement plus élevés peuvent être réalisés, des conduites plus courtes peuvent être utilisées, et moins d'excavation est exigée car les conduites ne seront pas soumises aux charges d'une

circulation intense. Cependant, ce type de technologie de transport exige une sérieuse négociation entre les parties prenantes dès la conception jusqu'à l'entretien conjointement coordonnés.

Toutes les eaux grises devraient être reliées à l'égout à faible diamètre pour assurer une charge hydraulique adéquate. Les chambres d'inspection fonctionnent également de façon à atténuer les pics de charge dans le système. Par exemple, un égout de diamètre de 100 mm réalisé à un gradient de 1 m sur 200 m (0.5%) servira environ 200 ménages de 5 personnes (10.000 usagers) avec un débit d'eau usée de 80 litres/personne/jour.

Bien que les égouts étanches soient idéaux, ils peuvent être difficiles à réaliser, et donc les réseaux devraient être conçus pour tenir compte du débit supplémentaire résultant de l'infiltration d'eau de pluie.

Des blocs d'égouts à faible diamètre communautaires sont reliés à un égout gravitaire conventionnel existant ou un égout à faible diamètre principal construit avec des conduites de diamètre plus grand. Un égout à faible diamètre principal peut être réalisé à une faible profondeur et placé loin du trafic.

**Adéquation** Là où le sol est rocheux ou le niveau des eaux souterraines est élevé, l'excavation des tranchées

pour la pose des conduites peut s'avérer difficile. Dans ces circonstances, le coût de réalisation des égouts est sensiblement plus élevé qu'en conditions favorables. Malgré tout, le système d'égouts à faible diamètre est moins cher que le système d'égouts gravitaire conventionnel en raison de sa faible profondeur d'installation.

Des égouts à faible diamètre peuvent être installés dans presque tous les types d'habitat et sont particulièrement appropriés pour des habitats urbains et denses. Pour prévenir les colmatages et entretenir les égouts, un bon pré-traitement est exigé. Il est recommandé que l'écume des eaux grises, les solides lourds et les ordures soient enlevés des eaux usées avant d'entrer dans l'égout.

**Aspects Santé/Acceptation** Bien construits et entretenus, les égouts sont des moyens sûrs et hygiéniques de transporter les eaux usées. Les utilisateurs doivent être instruits au sujet des risques sanitaires liés aux colmatages et entretien/nettoyage des chambres d'inspection.

**Évolution** Les regards de visite peuvent être améliorés en fosses septiques de sorte que peu de solides transitent dans le réseau d'égout à faible diamètre, mais cela augmentera les coûts d'entretien liés à la vidange de la fosse septique.

**Entretien** Le pré-traitement à l'aide de fosses d'interception et d'un récipient à graisse est essentiel. Ces deux ouvrages doivent être bien entretenus par les habitants de la maison.

Dans le meilleur des cas, les ménages seront également responsables de l'entretien des égouts ; quoique dans la pratique cela peut ne pas être faisable. Alternativement, un entrepreneur privé ou un comité d'utilisateurs peut être mis en place pour assurer l'entretien car les utilisateurs inexpérimentés peuvent ne pas détecter les problèmes avant qu'ils ne s'aggravent et deviennent plus coûteux à réparer. Un problème relatif est que les ménages peuvent dévier les eaux de pluie dans l'égout. Cette pratique devrait être découragée autant que possible.

Les colmatages peuvent être traités en ouvrant l'égout et en introduisant de force une certaine longueur de fil rigide dans l'égout. Les regards de visite doivent être vidés périodiquement pour empêcher que les granulats débordent dans le système.

#### **Pour et Contre :**

- + Peut être construit et réparé avec des matériaux locaux
- + La construction peut fournir de l'emploi à court terme aux travailleurs locaux
- + Les coûts d'investissement des égouts simplifiés sont de 50 à 80% inférieurs à ceux des égouts gravitaires conventionnels; les frais d'exploitation sont faibles
- + Peut être étendu en fonction des changements et du développement des communautés
- Requiert une expertise pour la conception et la surveillance de la construction
- Requiert des réparations et des décolmatages plus fréquents qu'un égout gravitaire conventionnel
- L'effluent et la boue (des fosses d'interception) exigent un traitement secondaire et/ou mise en décharge appropriée.

#### **Références**

- \_ Azevedo Netto, MM. and Reid, R. (1992). *Innovative and Low Cost Technologies Utilized in Sewerage*. Technical Series No. 29, Environmental Health Program. Pan American Health Organization, Washington DC.
- \_ Bakalian, A., Wright, A., Otis, R. and Azevedo Netto, J. (1994). *Simplified sewerage: design guidelines*. Water and Sanitation Report No. 7. The World Bank + UNDP, Washington.
- \_ HABITAT (1986). *The design of Shallow Sewer Systems*. United Nations Centre for Human Settlements (HABITAT), Nairobi, Kenya.
- \_ Mara, DD. (1996). *Low-Cost Urban Sanitation*. Wiley, Chichester, UK. pp 109-139.
- \_ Mara, DD. (1996). *Low-Cost Sewerage*. Wiley, Chichester, UK.
- \_ Mara, DD., et al. (2001). *PC-based Simplified Sewer Design*. University of Leeds, England.
- \_ Watson, G. (1995). *Good Sewers Cheap? Agency-Customer Interactions in Low-Cost Urban Sanitation in Brazil*. The World Bank, Water and Sanitation Division, Washington, DC.

**Niveau d'application**

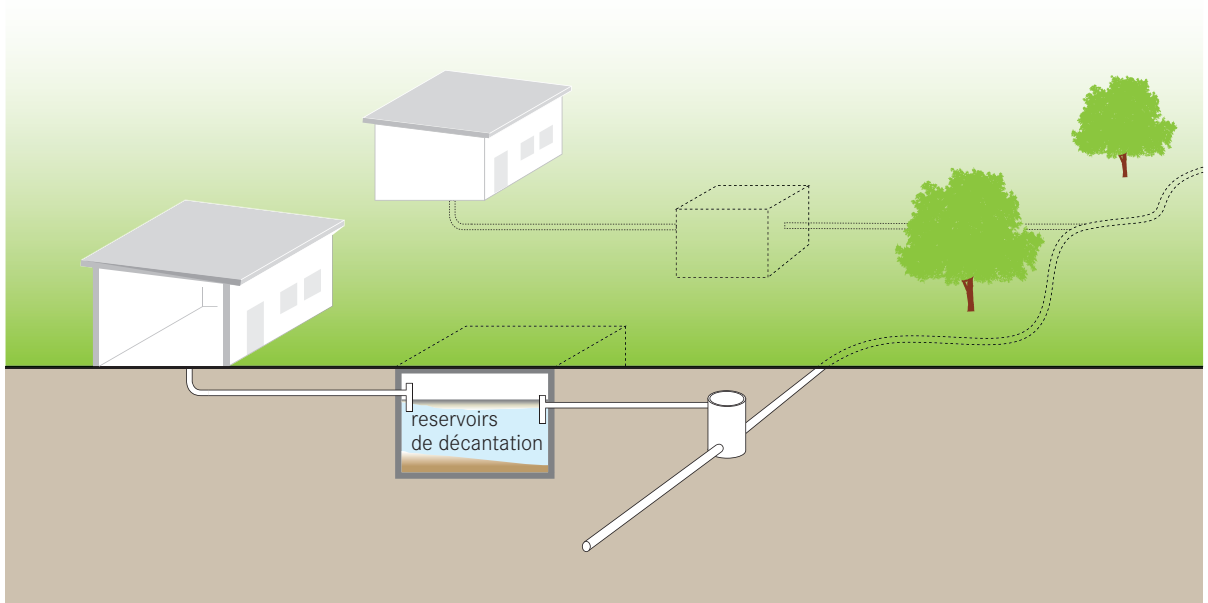
- Ménage
- Voisinage
- Ville

**Niveau de gestion**

- Ménage
- Partagé
- Public

**Entrants Sortants :**

- Effluent



**Un égout simplifié sans matières solides est un réseau de petit diamètre transportant des eaux usées sans solide ou prétraitées (tel que l'effluent d'une fosse septique ou d'un bassin de décantation) à une station de traitement ou à un point de rejet au milieu naturel. Des égouts sans solide se réfèrent également à un égout gravitaire à décantation, de faible calibre, de petit diamètre, de catégorie de gravité variable, ou d'effluents de fosse septique.**

Une condition préalable pour les réseaux d'égout sans solides est le prétraitement efficace au niveau des ménages. L'intercepteur, la fosse septique ou le bassin de décantation enlève les particules décantables qui pourraient colmater les petites conduites. Un récipient à graisse devrait également être ajouté. Puisqu'il y a peu de risque de colmatage, les égouts ne doivent pas être autonettoyants (c.-à-d. aucune vitesse minimale d'écoulement) et peuvent donc être réalisés à de faibles profondeurs, avoir peu de points d'inspection (regards de visite), suivre la topographie du terrain et avoir des gradients inversés (c.-à-d. pente négative). Quand l'égout suit à peu près les contours du sol, l'écoulement dans l'égout peut changer entre l'écoulement à canal ouvert et sous pression (à pleine charge). Cependant, les précautions devraient être prises avec les pentes négatives car les pressions peuvent

augmenter brusquement au-dessus du niveau du sol pendant les débits de pointe et mener à un débordement. Des points d'inspection devraient être installés aux points principaux de raccordement ou en cas de changement de la taille de la conduite.

En dépit de la présence d'inflection, le niveau en bout du réseau d'égout doit être inférieur à celui en tête de réseau. Pour le choix du diamètre de la conduite (au moins 75 mm), la hauteur d'eau dans la conduite correspondant au débit de pointe dans chaque section doit être inférieure au diamètre de la conduite. Dans les sections où il y a écoulement sous pression, la sortie de tout intercepteur doit être plus haute que la ligne de charge hydraulique dans l'égout juste avant le point de raccordement, sinon le liquide peut refluer dans l'intercepteur. Si cette condition n'est pas remplie, il faut choisir le diamètre supérieur suivant pour la conduite de l'égout ou augmenter la profondeur à laquelle l'égout est réalisé.

**Adéquation** Les égouts simplifiés sans matières solides sont appropriés pour des écoulements complètement ou partiellement en charge. Bien qu'un approvisionnement permanent en eau soit exigé, moins d'eau est nécessaire en comparaison avec l'égout simple parce que des vitesses de nettoyage ne sont pas exigées.

Les fosses septiques et les égouts simplifiés sans matières solides peuvent être construits dans de nouveaux quartiers, ou un égout sans solides peut être relié à une technologie de traitement primaire existante où l'infiltration sur place est inappropriée.

Un égout sans solide peut être construit pour 20% à 50% moins cher que le système d'égout gravitaire conventionnel. Cette technologie doit être reliée à une technologie de traitement (semi-) centralisée appropriée qui peut recevoir les eaux usées. Il est approprié pour des quartiers densément peuplés où il n'y a aucun espace pour un puisard (D6) ou un champ d'infiltration (D7). Ce type d'égout est plus adapté au milieu urbain, et moins approprié dans les quartiers à faible densité ou ruraux.

**Aspects Santé/Acceptation** Cette technologie exige un entretien régulier de la part des utilisateurs et n'est donc pas aussi passive que les égouts gravitaires conventionnels. Les utilisateurs doivent assumer un certain niveau de responsabilité de la technologie et accepter que de l'entretien potentiellement désagréable peut être exigé. En outre, les utilisateurs devraient être conscients que le système étant à base communautaire, ils devraient travailler avec et/ou coordonner les activités d'entretien avec d'autres utilisateurs. Le système peut offrir un niveau de service élevé et une amélioration significative aux champs d'infiltration non-fonctionnels (D7).

**Évolution** Les égouts simplifiés sans matières solides sont de bonnes options d'évolution pour les lits d'infiltration (D7) colmatés et/ou saturés avec le temps, aussi bien que pour les régions à croissance rapide peu adaptées aux fosses septiques avec lits d'infiltration.

**Entretien** La fosse septique/d'interception doit être régulièrement entretenue et vidangée pour assurer une performance optimale du réseau d'égout sans solides. Si le prétraitement est efficace, le risque de colmatage dans les conduites est bas, mais un entretien périodique sera exigé. Les égouts devraient être purgés une fois par an en tant qu'élément d'entretien régulier indépendamment de leur performance.

#### **Pour et Contre :**

- + Les eaux grises peuvent être gérées en même temps
- + Peut être construit et réparé avec des matériaux locaux
- + La construction peut fournir de l'emploi à court terme aux travailleurs locaux
- + Les coûts d'investissement sont inférieurs à ceux des égouts gravitaires conventionnels; les frais d'exploitation sont faibles
- + Peut être étendu en fonction des changements et du développement des communautés
- Requiert une expertise pour la conception et la surveillance de la construction
- Requiert des réparations et des décolmatages plus fréquents qu'un égout gravitaire conventionnel
- Requiert de l'éducation et de l'acceptation pour être employé correctement
- L'effluent et la boue (des fosses d'interception) exigent un traitement secondaire et/ou une mise en décharge appropriés.

#### **Références**

- \_ Azevedo Netto, MM. and Reid, R. (1992). *Innovative and Low Cost Technologies Utilized in Sewerage*. Environmental Health Program, Technical Series No. 29. Pan American Health Organization, Washington DC.
- \_ Crites, R. and Tchobanoglous, G. (1998). *Small and Decentralized Wastewater Management Systems*. WCB and McGraw-Hill, New York, USA. pp 355-364.
- \_ Mara, DD. (1996). *Low-Cost Sewerage*. Wiley, Chichester, UK.
- \_ Mara, DD. (1996). *Low-Cost Urban Sanitation*. Wiley, Chichester, UK. pp 93-108.
- \_ Otis, RJ. and Mara, DD. (1985). *The Design of Small Bore Sewer Systems (UNDP Interreg. Project INT/81/047)*. TAG Technical Note No.14. United Nations Development Programme + World Bank, Washington. Disponible : [www.wds.worldbank.org](http://www.wds.worldbank.org)

**Niveau d'application**

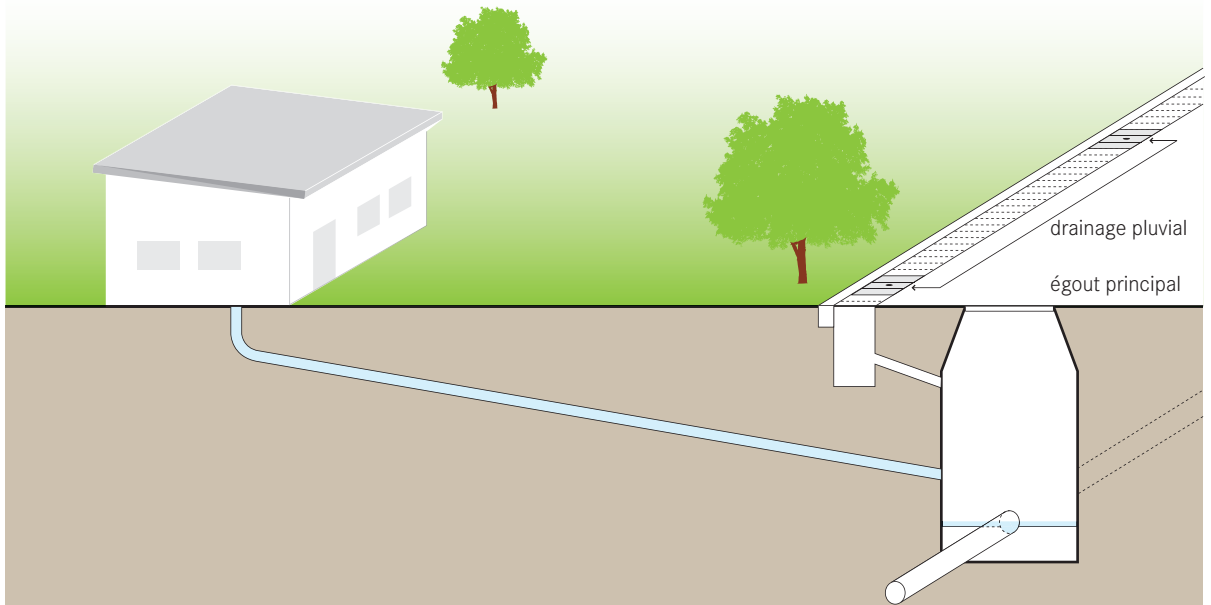
- Ménage
- Voisinage
- Ville

**Niveau de gestion**

- Ménage
- Partagé
- Public

**Entrants Sortants :**

- Eaux vannes
- Eaux grises
- Eaux brunes
- Eaux de drainage



Les égouts gravitaires conventionnels sont de grands réseaux de conduites souterraines qui transportent les eaux vannes, les eaux grises et les eaux de drainage depuis les ménages à une station de traitement centralisée de façon gravitaire (et avec des pompes en cas de besoin).

Le réseau d'égout gravitaire conventionnel est conçu avec plusieurs branches. Typiquement, le réseau est subdivisé en réseaux primaires (l'égout principal le long des routes principales), secondaires, et tertiaires (réseau au niveau ménage et voisinage).

Les égouts gravitaires conventionnels n'exigent pas de pré-traitement in situ ou de stockage des eaux usées. Puisque les déchets ne sont pas traités avant d'être déversés, l'égout doit être conçu pour maintenir une vitesse d'auto-nettoyage (c.-à-d. un écoulement qui ne permet pas à des particules de s'accumuler).

Une vitesse d'auto-nettoyage est généralement comprise entre 0.6 et 0.75 m/s. Un gradient de pente régulier doit être garanti sur la longueur de l'égout pour maintenir des débits autonettoyants.

Quand un gradient de pente ne peut pas être maintenu, une station de pompage doit être installée. Des égouts primaires sont réalisés sous les routes, à des profondeurs de

1.5 à 3 m pour éviter des dommages provoqués par des charges liées à la circulation.

Des regards d'accès sont placés à intervalles réguliers le long de l'égout, aux intersections de conduites et aux changements de direction des canalisations (verticalement et horizontalement). Le réseau primaire exige une conception rigoureuse d'ingénierie pour s'assurer qu'une vitesse d'auto-nettoyage soit maintenue, que des regards de visite sont placés comme exigé et que la ligne d'égout puisse soutenir le poids du trafic.

**Adéquation** Puisque transportant de grands volumes, les égouts gravitaires conventionnels sont seulement appropriés quand il y a une station de traitement centralisée qui peut recevoir les eaux usées (c.-à-d. des équipements plus petits, décentralisés pourraient facilement être dépacés). La planification, la construction, l'exploitation et l'entretien exigent des connaissances d'expert. Les égouts gravitaires conventionnels sont chers à construire et, parce que l'installation d'un réseau d'égout est perturbante et exige la coordination entre les autorités, les compagnies de construction et les propriétaires, un système de gestion professionnel doit être mis en place.

Quand les eaux de drainage sont également transportées par l'égout (appelé un réseau unitaire), des déversoirs

d'orage sont requis pour éviter la surcharge hydraulique des installations de traitement pendant les événements pluvieux. L'infiltration dans l'égout dans les zones où le niveau de la nappe est haut peut compromettre les performances de l'égout gravitaire conventionnel.

Des égouts gravitaires conventionnels peuvent être construits dans des climats froids car creusés profondément dans le sol, et le grand débit permanent évite le gel des eaux usées.

**Aspects Santé/Acceptation** Cette technologie fournit un niveau élevé d'hygiène et de confort pour l'utilisateur au point d'utilisation. Cependant, parce que les eaux usées sont transportées à un endroit hors-site pour le traitement, les impacts sanitaires et environnementaux sont déterminés par le système de traitement en aval.

**Entretien** Des regards de visite sont installés partout où il y a un changement de pente ou de direction, pour l'inspection et le nettoyage. Les égouts peuvent être dangereux et devraient seulement être entretenus par des professionnels, toutefois dans des communautés bien organisées, l'entretien des réseaux tertiaires pourrait être confié à un groupe de membres de la communauté bien formés.

#### **Pour et Contre :**

- + Les eaux de drainage et les eaux grises peuvent être gérées en même temps
- + La construction peut fournir de l'emploi à court terme aux travailleurs locaux
- Un certain temps requis pour connecter toutes les maisons
- Toutes les pièces et tous les matériaux peuvent ne pas être disponibles localement
- Difficile et coûteux à étendre en cas de changement ou de développement de la communauté
- Requiert un expert pour la conception et la surveillance de la construction
- L'effluent et la boue exigent un traitement secondaire et/ou une mise en décharge appropriés
- Coûts d'investissement élevés et coûts d'opération modérés.

#### **Références**

- \_ ASCE (1992). *Gravity Sanitary Sewer Design and Construction, ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 60, WPCF MOP No. FD-5*. American Society of Civil Engineers, New York.
- \_ Tchobanoglous, G. (1981). *Wastewater Engineering: Collection and Pumping of Wastewater*. McGraw-Hill, New York.
- \_ Tchobanoglous, G., Burton, FL. and Stensel, HD. (2003). *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, 4th Edition*. Metcalf & Eddy, New York.

**Niveau d'application**

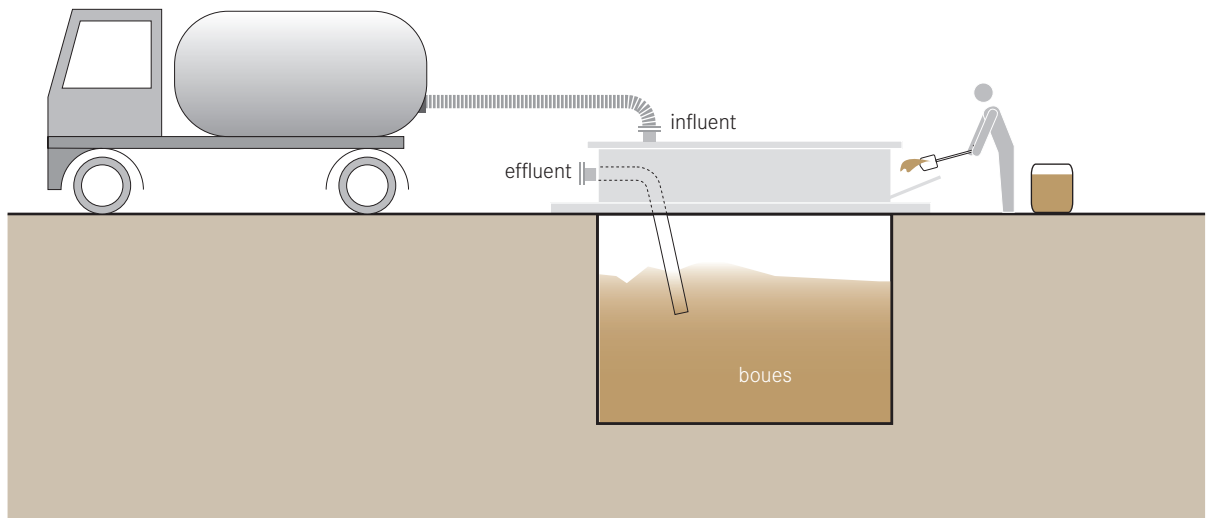
- Ménage
- Voisinage
- Ville

**Niveau de gestion**

- Ménage
- Partagé
- Public

**Entrants Sortants :**

- Boues de vidange



**Parfois, les termes réservoir enterré, stations de transfert font référence à des points de dépotage intermédiaires des boues de vidange lorsqu'elles ne peuvent pas être facilement transportées à la station de traitement (semi-) centralisé. Un camion de vidange doit vider les stations de transfert quand elles sont pleines.**

Les vidangeurs manuels ou les vidangeurs à petite échelle utilisant des MAPET ou le Gulper, par exemple, vident les boues dans une station locale de transfert plutôt que a) de dépoter illégalement ou b) d'essayer d'aller à un point de collecte éloigné.

Quand la station de transfert est pleine, un camion vidangeur vide le contenu et le transporte à une station de traitement approprié. Si la municipalité ou l'autorité des systèmes d'égout exploitent la station de transfert, elles peuvent facturer les vidangeurs pour couvrir les frais d'entretien.

La station de transfert se compose d'un endroit de stationnement pour les camions ou les charrettes à boues, d'un point de raccordement pour le tuyau de décharge, et d'un réservoir de stockage. Le point de dépotage à la station de transfert devrait être assez bas pour réduire au minimum les flaques au moment de la vidange manuelle des charrettes. En plus, la station de transfert devrait inclure un

passage, un dégrilleur pour retenir les gros débris (ordures) et un service de lavage des véhicules.

Une variante est la station de décharge intermédiaire (SDI) qui ressemble à une station de transfert, mais directement connectée à un réseau d'égout gravitaire conventionnel (pour plus d'information, se référer à la fiche d'informations technologiques C8 : Stations de décharge intermédiaires). Les boues déversées dans la SDI sont libérées directement ou à intervalles synchronisés dans le réseau d'égout pour optimiser les performances de l'égout et de la station de traitement des eaux résiduaires, et/ou réduire les charges de pointe.

**Adéquation** Les stations de transfert sont particulièrement appropriées pour des secteurs denses et urbains où il n'y a aucun point alternatif de dépotage (par exemple bassin d'épaississement des boues). Des stations multiples de transfert dans une ville peuvent contribuer à réduire l'incidence des dépotages illégaux d'eaux usées et de boues. La qualité et la quantité des boues de vidange affecteront de manière significative la technologie de traitement requise.

Les stations de transfert sont adéquates quand il y a beaucoup d'endroits où la vidange à petite échelle des boues est pratiquée. La construction d'une station de transfert

peut également stimuler le marché de vidange indépendante. L'emplacement de la station de transfert devrait être facilement accessible, commodément placé, et facile à utiliser. Le réservoir enterré doit être bien construit pour empêcher les lixiviations et/ou l'infiltration d'eau de surface. Selon l'entretien de la station, les odeurs peuvent être désagréables pour les riverains. Cependant, les avantages comparatifs par rapport à la vidange en plein air compensent les nuisances olfactives.

Le système de délivrance des permis et de facturation des redevances d'accès au site doit être soigneusement conçu de sorte à ne pas exclure des ménages du service en raison des coûts élevés, tout en produisant toujours assez de recettes pour être bien entretenu et viable.

**Aspects Santé/Acceptation** Les stations de transfert ont le potentiel d'améliorer de manière significative la santé d'une communauté en fournissant une solution aux boues de vidange et une élimination peu coûteuse et locale des eaux usées. Avec une station de transfert, les vidangeurs indépendants ou de petite taille ne sont plus forcés de déposer les boues illégalement ; les propriétaires des maisons sont plus motivés pour faire vider leurs fosses.

Les stations de transfert peuvent être une technologie peu coûteuse et efficace de transport des boues de vidange. Quand les fosses sont vidées régulièrement et la vidange illégale réduite au minimum, la santé globale d'une communauté peut être améliorée sensiblement.

L'emplacement doit être soigneusement choisi pour maximiser l'efficacité tout en réduisant au minimum les odeurs et les nuisances pour les résidents voisins.

**Évolution** Les stations de transfert sont relativement courantes en Amérique du Nord. Là, elles sont équipées de dispositifs d'enregistrement de données numériques pour suivre les quantités, types de boues et origine, aussi bien que des données sur les opérateurs. De cette façon, les gestionnaires peuvent rassembler les informations détaillées, planifier précisément et adapter en fonction des variations de charges.

**Entretien** Les dégrilleurs doivent être nettoyées fréquemment pour assurer un écoulement permanent et pour empêcher des projections. Le sable et les grains doivent également être périodiquement enlevés du réservoir souterrain. Il devrait y avoir un système bien organisé de vidange de la station de transfert ; si le réservoir souterrain se remplit et déborde, il n'est pas mieux qu'une fosse qui déborde. La rampe et la zone de dépotage devraient être nettoyées régulièrement pour réduire au minimum les odeurs, les mouches et autres vecteurs afin qu'ils ne deviennent pas des nuisances.

#### **Pour et Contre :**

- + Réduit la distance de transport et peut encourager des solutions de vidange à l'échelle de la communauté
- + Peut réduire le dépotage illégal des boues de vidange
- + Frais d'investissement et d'exploitation modérés ; peut être compensé avec des permis d'accès
- + Potentielle création d'emplois et de revenus locaux
- Requiert une expertise pour la conception et la surveillance de la construction
- Les boues nécessitent un traitement secondaire et/ou une mise en décharge appropriée.

#### **Références**

- African Development Fund (2005). *Accra sewerage improvement project- appraisal report*. Infrastructure Department Central and West Regions. Disponible : [www.afdb.org](http://www.afdb.org)
- Boot, NLD. and Scott, RD. (2008). *Faecal Sludge in Accra, Ghana: problems of urban provision*. Proceedings: Sanitation Challenge: New Sanitation Concepts and Models of Governance. Wageningen, The Netherlands.
- USEPA (1994). *Guide to Septage Treatment and Disposal: EPA/625/R-94/002*. United States Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Cincinnati, Ohio, USA. Disponible : [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

**Niveau d'application**

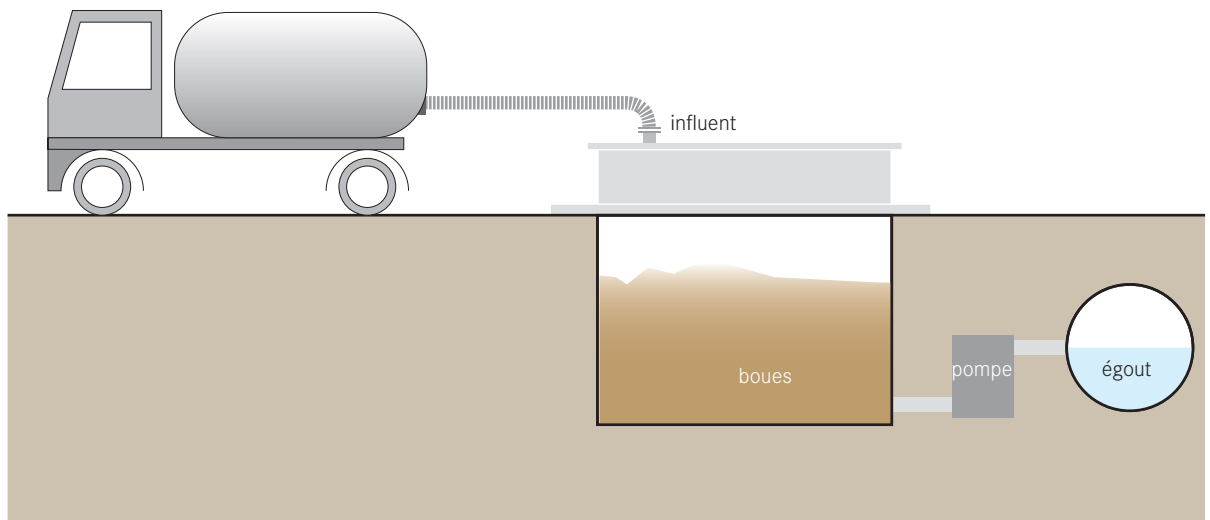
- Ménage
- Voisinage
- Ville

**Niveau de gestion**

- Ménage
- Partagé
- Public

**Entrants Sortants :**

- Boues de vidange



**Une station de décharge intermédiaire (SDI) est un point le long de l'égout légalement accessible et utilisé pour décharger des eaux usées et des boues directement dans l'égout pour être transportées à une station de traitement (semi-) centralisée. Les SDI sont des points de transfert intermédiaires pour les boues ne pouvant pas être transportées facilement à une station de traitement consacrée. Les boues peuvent être vidées dans une SDI local plutôt que a) être vidées illégalement ou b) essayer de les transporter à un point de collecte éloigné.**

Les boues sont vidées dans la SDI, ensuite libérées directement dans l'égout ou contenues dans un réservoir temporaire avant d'être libérées dans l'égout à un temps donné. Le temps de déversement peut aider à empêcher des solides de s'accumuler dans le réseau d'égout et aider également à optimiser l'efficacité de la technologie de traitement en réduisant la charge de pointe.

Une SDI se compose d'un endroit de stationnement ou un bassin de décharge pour le camion vidangeur ou la charrette à boues et un point de raccordement pour le tuyau de déversement. La SDI peut également avoir un réservoir de stockage et un système de pompage. Le point de déversement devrait être assez bas pour réduire au minimum les flaques au moment de la vidange manuelle des charrettes à boues.

En plus, la station de transfert devrait inclure un passage, un dégrilleur pour retenir les gros débris (ordures) et un service de lavage des véhicules. La station devrait être bien protégée et entretenue pour empêcher les vidanges sauvages dans l'égout et pour assurer la sécurité des utilisateurs.

Une variante est la station autonome de transfert qui n'est pas connectée à un égout principal (pour plus d'information, se référer à C7 : fiche d'informations technologiques de la Station de transfert avec réservoir enterré). Quand la station de transfert est pleine, un camion doit vider le contenu stocké et le transporter à une station de traitement appropriée. Si la municipalité ou l'autorité des systèmes d'égouts exploitent la station de transfert, elles peuvent facturer les vidangeurs pour couvrir les frais d'entretien.

**Adéquation** Les SDI sont particulièrement appropriées pour des secteurs urbains et denses où il n'y a aucun point alternatif de dépôtage (par exemple bassin d'épaississement des boues) et où il y a un égout principal. Des stations multiples de transfert dans une ville peuvent contribuer à réduire l'incidence des dépôtages illégaux d'eaux usées et de boues. La qualité et la quantité des boues de vidange affecteront de manière significative la technologie de traitement requise.

Les SDI sont indiquées là où il y a beaucoup d'endroits où les boues sont manuellement enlevées des latrines. La construction d'une station de transfert peut également stimuler le marché de vidange indépendante. L'emplacement de la station de transfert devrait être facilement accessible, commodément placé, et facile à utiliser. Le réservoir souterrain doit être bien construit pour empêcher les lixiviations et/ou l'infiltration d'eau de surface. Selon l'entretien de la station, les odeurs peuvent être désagréables pour les riverains. Cependant, les avantages comparatifs par rapport à la vidange en plein air compensent les nuisances olfactives.

Le système de délivrance des permis et de facturation des redevances d'accès au site doit être soigneusement conçu de sorte à ne pas exclure des ménages du service en raison des coûts élevés, tout en produisant toujours assez de recettes pour être bien entretenu et viable.

**Aspects Santé/Acceptation** Les SDI ont le potentiel d'améliorer de manière significative la santé d'une communauté en fournissant une solution aux boues de vidange et une élimination peu coûteuse et locale des eaux usées. Beaucoup d'habitations informelles sont situées près de, si pas directement sur un réseau d'égout. Avec un point d'accès légitime, le risque de dommages sur le réseau d'égout et les points d'accès illégaux peuvent être réduits. Quand les fosses sont vidées régulièrement et la vidange illégale réduite au minimum, la santé globale d'une communauté peut être sensiblement améliorée.

L'emplacement doit être soigneusement choisi pour maximiser l'efficacité tout en réduisant au minimum les odeurs et les nuisances pour les résidents voisins.

**Évolution** Les SDI sont relativement courantes en Amérique du Nord, particulièrement dans les communautés rurales où les fosses septiques sont courantes. Là, elles sont équipées de dispositifs d'enregistrement de données numériques pour suivre les quantités, types de boues et origine, aussi bien que des données sur les opérateurs. De cette façon, les gestionnaires peuvent rassembler les informations détaillées, planifier précisément et adapter en fonction des variations de charges.

**Entretien** Les dégrilleurs doivent être nettoyées fréquemment pour assurer un écoulement permanent et pour empêcher des projections. Le sable et les grains doivent également être périodiquement enlevés du réservoir souterrain. La rampe et la zone de dépotage devraient être nettoyées régulièrement pour réduire au minimum les odeurs, les mouches et autres vecteurs afin qu'ils ne deviennent pas des nuisances.

#### Pour et Contre :

- + Réduit la distance de transport et peut encourager des solutions de vidange à l'échelle de la communauté
- + Peut réduire le dépotage illégal des boues de vidange
- + Frais d'investissement et d'exploitation modérés ; peut être compensé avec des permis d'accès
- + Potentielle création d'emplois et de revenus locaux
- Requiert une expertise pour la conception et la surveillance de la construction
- Les boues nécessitent un traitement secondaire et/ou une mise en décharge appropriée
- Peuvent causer des colmatages et perturber l'écoulement dans le réseau d'égout.

#### Références

- \_ African Development Fund (2005). *Accra sewerage improvement project- appraisal report*. Infrastructure Department Central and West Regions. Disponible : [www.afdb.org](http://www.afdb.org)
- \_ Boot, NLD. and Scott, RD. (2008). *Faecal Sludge in Accra, Ghana: problems of urban provision*. Proceedings: Sanitation Challenge: New Sanitation Concepts and Models of Governance. Wageningen, The Netherlands.
- \_ USEPA (1994). *Guide to Septage Treatment and Disposal: EPA/625/R-94/002*. United States Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Cincinnati, Ohio, USA. Disponible : [www.epa.gov](http://www.epa.gov)