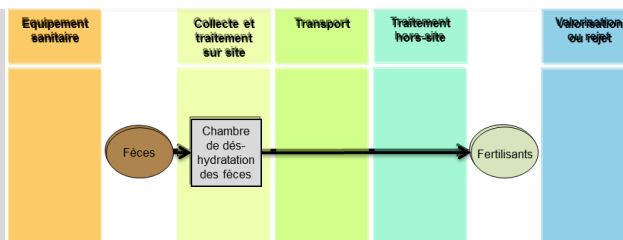


06 Chambre de déshydratation des fèces (pour la TDSU)

Collecte et traitement sur site

Juin 2015



Informations générales

Les chambres de déshydratation sont l'élément central de la « toilette de déshydratation et séparation d'urine » (TDSU). Elles sont utilisées pour collecter, stocker et sécher (déshydrater) des fèces. Les fèces se déshydrateront rapidement si l'urine, l'eau de nettoyage anal, les eaux pluviales et les eaux de douche sont séparées des fèces. En absence d'humidité, les pathogènes sont détruits et les odeurs sont réduites.

Commentaire:

Cette fiche d'information fournit également des informations sur la TDSU comprenant ces chambres de déshydratation. Les autres éléments importants de la conception d'une TDSU sont les cinq éléments suivants (voir les autres fiches techniques) : Cuvette triple avec séparation d'urine et d'eaux de lavage anal; stockage d'urine; fertilisation par l'urine; vidange et transport manuels; fertilisation par des fèces déshydratées.

Autres noms: Chambre de stockage de fèces, fosse de stockage/séchage

En anglais: Dehydration vaults or chambers ; en anglais pour TDSU: Urine-diverting dry toilet (UDDT)

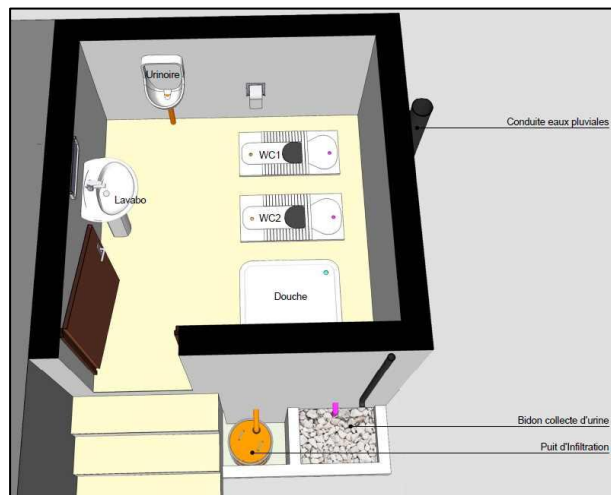


Figure 2: Le principe des chambres de déshydratation d'une TDSU: Vue en plan. Les chambres de déshydratation sont sous le plancher (source: GIZ AGIRE, 2014).

Impacts et durabilité

Critères de durabilité	Appréciation*
Protection de la santé	+++
Protection de l'environnement	+++
Facilité de mise en œuvre	+++
Robustesse de la technologie	++
Facilité d'exploitation, d'entretien et de maintenance	++
Coûts et bénéfices	+++
Facilité d'intégration dans le contexte socioculturel et institutionnel	++

* +++: Point fort de la technologie, ++: moyen, +: faible

Principes de base

- L'objectif du traitement des fèces par des TDSUs est d'obtenir un produit sec, inodore, inoffensif et partiellement stérilisé qui peut sans risque être collecté et transporté lors de la vidange des chambres et lors de la réutilisation. Le but n'est généralement pas d'éliminer tous les pathogènes dans les fèces (y compris des œufs des helminthes), d'ailleurs cela ne peut être garanti dans des normales conditions quel que soit le type de TDSU.
- Un traitement efficace des fèces par des TDSUs est assuré par un stockage pour plusieurs mois sans ajouter de nouvelles fèces.
- Les TDSUs offrent plusieurs avantages environnementaux: (1) fonctionnement sans eau; (2)



Figure 1: Le principe des chambres de déshydratation d'une TDSU: Vue en coupe. Les deux chambres de déshydratation sont appelées « Ch F1 » et « Ch F2 » ici (source: GIZ AGIRE, 2014).



pas d'odeurs si utilisées et maintenues correctement; (3) les matières fécales traitées sont sèches, sans odeur et moins offensifs; (4) n'attire pas de mouches ou d'autres vecteurs; (5) les matières fécales traitées sont partiellement stérilisées et plus sécuritaires à manipuler; (6) l'utilisation de chambres hors sol ou de bacs enterrés et facilement accessibles facilite la vidange; (7) le risque de contamination des eaux souterraines et superficielles est minime; (8) la possibilité de construire hors sol facilite la construction dans des terrains complexes, comme p.ex. des sols rocailloux ou instables ou avec des niveaux élevés des nappes; (9) il y a la possibilité de construire des TDSUs tout près ou dans la maison ce qui améliore la sécurité et le confort des utilisateurs.

- Il y a plusieurs designs de TDSUs: cette fiche est axée sur la TDSU à double chambre, mais il y a quand même des TDSUs à une chambre dans laquelle est placé un bac de collecte. Il y des TDSUs à position accroupie ou assise; l'assise peut être en forme d'un banc sur lequel l'usager est assis; elle peut être dans la maison, connectée ou séparée de la maison.
- Pour les eaux de nettoyage anal, une cuvette appropriée (voir fiche technique « Cuvette triple avec séparation d'urine et d'eaux de lavage anal ») doit être installée pour les collecter séparément.



Figure 3: Chambres de déshydratation à Dayet Ifrah. A gauche: Vue des fèces en cours de déshydratation, à droite: vidange des fèces déshydratées (source: GIZ-AGIRE, 2013).

TDSU à deux chambres:

- Ces toilettes sont construites avec deux chambres alternées permettant aux fèces de se déshydrater dans une chambre tandis que l'autre se remplit.
- Quand une chambre est pleine, elle est scellée avec un couvercle et la deuxième chambre est utilisée. Pendant que la deuxième chambre se remplit, les fèces dans la première chambre sèchent lentement et diminuent en volume.
- Quand la deuxième chambre est pleine, elle est scellée, le matériau séché de la première chambre est enlevé, et la première chambre est alors mise à nouveau en service.

TDSU à une chambre:

- Le stockage dans une chambre unique d'une TDSU est à très courte période ou même pas existant. Il est alors nécessaire de prévoir un ou plusieurs bacs pour recueillir et enlever les fèces.
- Des fèces containérisées des TDSUs à une chambre doivent toujours être traitées avant de les réutiliser (ce n'est pas nécessaire pour les TDSUs à deux

chambres après la période de stockage prévue, voir ci-dessous).

Conditions d'application

- Une TDSU peut être installée dans presque chaque habitat, de rural à urbain dense. Elle est appropriée pour des ménages, des écoles, des marchés et d'autres places publiques. L'intégration de la toilette dans la maison et les bâtiments est possible et constitue un grand avantage comparé aux latrines.

Des TDSUs sont particulièrement appropriées dans les zones suivantes:

- là où l'eau est rare ou chère (climats arides ou semi-arides);
- étendues péri-urbaines ou pauvres, là où les coûts d'assainissement sont prohibitifs;
- terrains inondables là où des latrines et fosses septiques seraient noyées et inopérables et conduiraient alors à une contamination des ressources en eau; des chambres étanches hors sol d'une TDSU peuvent être construites au-dessus de la limite d'inondation;
- terrains complexes, comme des zones rocheuses ou des niveaux de nappe élevés qui rendent l'assainissement à base de fosses difficile et coûteux;
- là où la nappe est l'unique source d'eau potable et peut facilement être contaminée par des latrines ou fosses;
- là où l'espace est limité et où l'excavation de nouvelles latrines (pour remplacer des latrines remplies) est difficile ou impossible;
- zones d'agriculture avec une faible fertilité des sols.

Options possibles de valorisation

- Les chambres de déshydratation et la cuvette avec les trois compartiments d'une TDSU permettent la valorisation en agriculture des nutriments et de la matière organique contenus dans les fèces.
- Pour plus d'informations, voir la fiche d'information sur « Fertilisation par les fèces déshydratées » et « Fertilisation par l'urine ».
- Si le lieu d'implantation de la TDSU est proche de champs de culture ou de jardins, il est plus facile de réaliser cette valorisation que si les distances sont grandes et si des frais de transport sont à prévoir.

Chiffres clés

Volume de chambre	En moyenne 500 litres par chambre pour une famille de 4 à 10 habitants
Dimensions intérieures d'une chambre	Une chambre standard de 500 litres mesure 0,8 m de long, 0,8 m de large et 0,8 m de haut. Pour les modèles construits par GIZ-AGIRE à Dayet Ifrah: 1,1 m de longueur par 0,6 m de largeur par 0,6 m de hauteur (400 litres).



Remplissage et Stockage en chambre	Les valeurs recommandées varient de six mois à deux ans dépendant de la planification de la vidange et de la réutilisation. Au Maroc, 1 an est recommandé.
Coûts d'investissement	2200 à 4400 mad (200 à 400 euro) pour une TDSU entière ^a par ménage
Coûts d'exploitation	55 à 165 mad/an (5 à 15 euro/an) pour l'entretien et la vidange régulière d'une TDSU. Il faut compter 1/2 homme jour pour la vidange d'une chambre (80 mad/hj).
Durée de vie	10 à 15 ans ou plus (jusqu'à 50 ans si construite en béton)

^a Source : Khiyati (2012)

Concept et construction

- Une TDSU comporte une ou deux chambres de déshydratation pour collecter les fèces, surmontée d'une dalle de défécation et une porte qui permet un accès aisé pour les vidanges.
- La dalle au-dessus de chaque chambre est munie d'un trou de défécation avec séparation d'urine et d'eaux de lavage anal. Le trou pour l'urine est relié par un tuyau au bidon de stockage des urines. Le trou pour les eaux de lavage anal est relié à un puits d'infiltration (par exemple).
- Les chambres devraient être construites avec des blocs scellés ou du béton armé pour éviter l'intrusion d'eau de drainage de surface, d'eau de pluie, d'eaux grises et d'urine.
- La construction d'une TDSU demande par ailleurs des compétences moyennes à élevées, avec une formation préalable du maçon.

Durée de stockage et volume de la chambre à collecter:

- La durée de stockage recommandée par l'OMS (WHO, 2006, tableau 4.5) s'élève à au moins un an sans addition de nouvelles matières fécales pour des températures extérieures de 20 à 35°C et à 1,5 à 2 ans pour les températures extérieures de 2 à 20°C.
- Les expériences pratiques à travers le monde constatent qu'une approche moins prudente peut être pratiquée dans la plupart des circonstances. Rieck et al. (2012) recommandent une durée de stockage de fèces d'au moins 6 mois dans des TDSU à deux chambres pour tous les climats; mesurée à partir du dernier apport de fèces.
- Un stockage de 6 mois est normalement suffisant pour déshydrater les fèces et obtenir un produit sec, inodore, inoffensif et partiellement stérilisé. Une durée de stockage de 12 mois peut être pratiquée pour des climats froids et humides où une déshydratation suffisante peut durer plus de temps. Normalement, une période de stockage élevée conduit à un produit final moins humide et moins pathogène.
- Une recommandation conservatrice pour le Maroc rural est donnée en disant que chaque chambre est dimensionnée pour un an d'accumulation de fèces suivi par un an de séchage dans la chambre hors service.

- Le volume et les dimensions de la chambre à déshydratation sont déterminés par des facteurs suivants: le volume des matières fécales et la période requise de stockage.

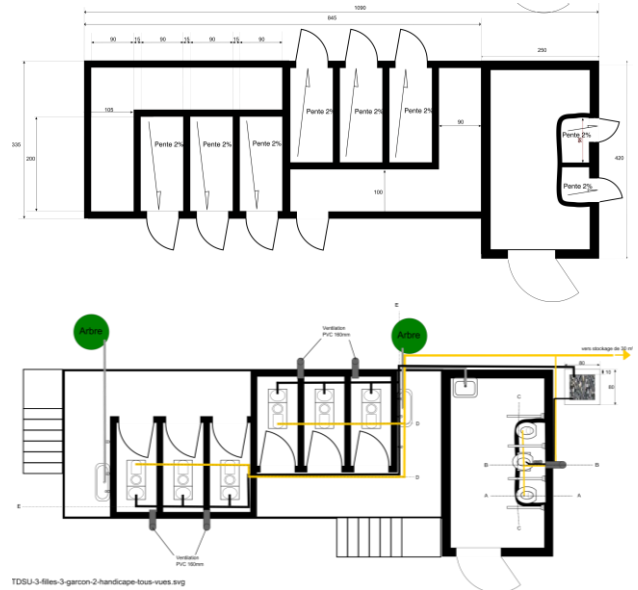


Figure 4: TDSU de l'école d'Aït Idir, en haut: Vue des chambres de déshydratation et en bas: Vue des cuvettes pour garçons, filles et handicapés (source: GIZ AGIRE, février 2015).

Portes des chambres et systèmes de ventilation:

- Les portes doivent être faciles à maintenir et à construire en utilisant des matériaux stables et résistants dans le temps (tôles galvanisées et peintes, bois traité, dalles en béton, tuiles et mortier ou des panneaux en plastique).
- Des portes verticales simplifient la conception et l'installation et réduisent alors les coûts. Il est donc recommandé de construire des portes verticales et non inclinées.
- Un système de ventilation (simple tube d'évacuation ou tube équipé de ventilateurs et moustiquaires) est exigé pour aider à maintenir les chambres sèches, éviter l'arrivée des insectes et les dégagements des odeurs.
- Un tuyau d'aération est placé entre les deux fosses (un tuyau pour chaque chambre est souvent utilisé mais n'est pas strictement nécessaire).

Entretien et maintenance

- Pour accélérer la déshydratation et pour prévenir le dégagement des odeurs et l'attraction des insectes, un adjuvant (p.ex. de la cendre, de la sciure de bois ou du compost, de la terre sèche, de la chaux) doit être ajouté après chaque défécation. Cela crée aussi une barrière visuelle pour le prochain usager.
- Il est important de maintenir le système et de prévenir le bouchage de la conduite d'évacuation d'urine et du tube de ventilation.
- Un équipement sanitaire (pelle, gants et masque protecteur) est nécessaire pour limiter le contact avec les fèces sèches durant la vidange. La vidange des



fèces séchées dans la chambre non-utilisée est réalisée avec une pelle et un seau.



Figure 5: TDSU en cours de construction dans une école à Aït Idir (source: C. Brand, April 2015).

Aspects sanitaires et environnementaux

- Les fèces séchées pendant un temps suffisant (une année et plus) comportent seulement un très faible risque sanitaire (beaucoup moins que les boues de vidange des latrines traditionnelles ou fosses septiques).
- Pour éviter le moindre risque, il faut éviter le contact direct avec les fèces séchées et mettre les équipements sanitaires nécessaires (voir la fiche technique « Vidange et transport manuels »).

Acceptabilité

- Pour la plupart des usagers, la TDSU est un concept nouveau. Un design de toilettes simple, des posters d'instructions et un entraînement pour la formation de l'utilisateur permettent une meilleure acceptation et une bonne gestion des TDSU.

Avantages et inconvénients

Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Les fèces déshydratées extraites des chambres de déshydratation sont inodores et bien hygiénisées. • L'enlèvement des fèces séchées est plus facile et plus sécurisé que celle des boues de vidange des fosses septiques ou latrines. • La construction et la réparation sont facilement possibles localement. • Les coûts d'exploitation sont faibles. • Une source d'eau permanente n'est pas nécessaire. • Absence de mouches et d'odeurs si utilisée correctement • Conçue pour favoriser la réutilisation des excréments.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessite l'éducation et l'acceptation des usagers pour un bon fonctionnement. • Requier un point d'utilisation/décharge pour l'urine et les fèces (pas de problème s'il y a des champs où on peut valoriser les excréments). • La vidange des fèces est à réaliser manuellement et plus fréquemment en comparaison avec une latrine traditionnelle.

Exemples au Maroc

Dans le village de Dayet Ifrah au Maroc, il y a actuellement quatre TDSUs en fonctionnement. Ces toilettes fonctionnent depuis 2009 et les utilisateurs sont très satisfaits selon les enquêtes effectuées. D'autres villageois veulent avoir aussi les mêmes toilettes, mais n'ont pas suffisamment de moyens pour les construire eux-mêmes.



Figure 6: Vue d'une TDSU à Dayet Ifrah, durant la construction (à gauche), Maroc. La toilette contient une douche et est accolée à la maison (source: GIZ/AGIRE, 2010).

Bibliographie

Les sources suivantes ont été prises en considération:

- (1) SSWM (2013). Sustainable Sanitation and Water Management Toolbox <http://www.sswm.info/category/implementation-tools/wastewater-treatment/hardware/site-storage-and-treatments/uddt>
- (2) Khiyati, M. (2012). Estimation du coût de construction des systèmes d'assainissement écologiques rural - Projet Pilote Dayet Ifrah, GIZ-AGIRE, Maroc, <http://www.susana.org/lang-en/library/library?view=cobktypeitem&type=2&id=1730>.
- (3) Rieck, C., von Münch, E., Hoffmann, H. (2012). Technology review of urine-diverting dry toilets (UDDTs) - Overview on design, management, maintenance and costs. Deutsche Gesellschaft fuer Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn, Germany. <http://www.susana.org/lang-en/library/library?view=cobktypeitem&type=2&id=874>
- (4) WHO (2006). WHO Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater - Volume IV: Excreta and greywater use in agriculture. World Health Organization (WHO), Geneva, Switzerland. <http://www.susana.org/lang-en/library?view=cobktypeitem&type=2&id=1004>
- (5) Liste de documents (contient documents dans la partie 1a sur les aspects de traitement) : http://www.agire-maroc.org/fileadmin/user_files/2013-02-gt-pnar/2013-05-14-liste-de-documents-GT-Herrmann.pdf
- (6) Les expériences du projet pilote à Dayet Ifrah, divers documents. <http://www.susana.org/lang-en/library?search=dayet+ifrah>
- (7) Base de données photographique de SuSanA <http://www.flickr.com/photos/qtzecosan/collections/>

Mention légale:

- Auteurs: E. von Muench, M. E. Khiyati, M. Wauthélet, S. Derouich, C. Werner
- Mise en forme: L. Herrmann, A. Schroeder
- Dernière mise à jour: Juin 2015, © GIZ/Programme AGIRE

Le présent document fait partie du guide d'assainissement rural et de valorisation des sous produits au Maroc, disponible sur: <http://www.agire-maroc.org> et www.susana.org/library

Tout matériel émanant du Programme AGIRE est librement disponible selon le concept open-source pour un développement des connaissances et une utilisation non-lucrative aussi longtemps que les sources d'information utilisées sont convenablement citées. Les utilisateurs devraient toujours mentionner, dans leurs citations, l'auteur, la source et le détenteur des droits.