

# Le recyclage des déchets humains au service de la sécurité alimentaire

*Dans le monde, 80 pour cent de ceux qui ne mangent pas à leur faim et de ceux qui n'ont pas accès à des installations d'assainissement vivent en milieu rural. Les solutions traditionnelles visant à améliorer la sécurité alimentaire et l'assainissement ont été inefficaces. L'assainissement écologique offre des solutions en favorisant la réutilisation des excréments humains sur les terres agricoles et en contribuant à renforcer les liens entre l'hygiène, l'agriculture et la protection de l'environnement.*

Elizabeth Were  
Ministère des Eaux et des Études  
environnementales  
Université de Linköping  
Linköping, Suède  
e1were@yahoo.co.uk

Dans de nombreuses régions, la consommation alimentaire reste insuffisante malgré une amélioration de la production mondiale. Au cours de la prochaine décennie, la consommation alimentaire aux Caraïbes et en Amérique latine devrait stagner, ce qui signifie que 32 pour cent de la population ne pourra faire face à ses besoins nutritionnels. L'Afrique sub-saharienne, seule partie du monde où le nombre de personnes ne mangeant pas à leur faim et souffrant de carences alimentaires continue d'augmenter, devrait représenter 50 pour cent du déficit vivrier au cours de la prochaine décennie.

Les pauvres vivant en milieu rural représentent 80 pour cent des 800 millions des personnes qui, dans le monde, ne mangent pas à leur faim. Le manque de produits alimentaires les pousse à cultiver et pratiquer l'élevage dans un environnement fragile et à menacer les ressources dont leur vie dépend. Le rapport 2005 de l'OMS estime qu'un enfant sur trois et un adulte sur six sont malnutris. Sur les 10,4 millions d'enfants de moins de 5 ans morts dans les pays en développement en 1995, environ 50 pour cent sont morts de malnutrition. La faim insoupçonnée due aux carences en micronutriments est un problème majeur. L'ironie du sort est que les pauvres ont commencé à souffrir de la surconsommation et des maladies qui

l'accompagnent. La faim et la malnutrition accroissent la morbidité, réduisent la productivité, épuisent financièrement les pauvres et réduit le développement cognitif.

Entre autres facteurs, l'insécurité alimentaire est due au manque de connaissance des pratiques agricoles, au manque d'eau, à l'infertilité du sol, au coût élevé des engrais chimiques et à la forte morbidité. Au niveau du ménage, le manque d'hygiène et l'ignorance de la façon de traiter les aliments contribuent à aggraver l'insécurité alimentaire.

## Amélioration de la sécurité alimentaire

La sécurité alimentaire peut bien sûr être améliorée par l'accroissement de la production alimentaire et l'utilisation de suppléments alimentaires, mais elle peut également l'être en luttant contre les maux de santé publique. Chaque année, les maladies d'origine hydrique font 1,7 million de victimes et sont la cause de grandes souffrances dans les pays en développement. L'incidence récurrente de la diarrhée et des vers diminue la capacité qu'a l'organisme humain d'absorber les nutriments contenus dans les aliments. Alors qu'on sait que l'amélioration de l'assainissement peut réduire de 35 pour cent les cas de mala-



Culture de manguiers et de bananiers dans un arborlo (latrines écologiques) comblé.

dies d'origine hydrique, peu de progrès ont été faits pour améliorer cette situation et plus de 2 milliards de personnes ne bénéficient toujours pas d'installation d'assainissement. Comme les solutions traditionnelles ont rarement donné satisfaction dans les zones rurales, il faut en trouver d'autres qui protègent la santé humaine tout en améliorant la sécurité alimentaire et en préservant l'environnement. L'assainissement écologique (EcoSan) offre une alternative aux solutions traditionnelles d'assainissement et s'efforce de résoudre certains des problèmes les plus urgents de la société : maladies infectieuses, pollution de l'environnement et dégradation des sols.

## Que veut dire « EcoSan » ?

Avec la solution d'assainissement écologique « EcoSan », les excréments humains sont des ressources précieuses dont on a besoin pour redonner sa fertilité au sol. Les déchets humains sont traités à la source, par déshydratation ou compostage, ce qui permet de les réutiliser en toute sécurité. Exigeant peu d'eau pour son fonctionnement, le système EcoSan est intéressant et viable dans les régions manquant d'eau. Il élimine le recours à l'eau douce normalement utilisée dans les systèmes humides pour contenir et transporter les déchets humains. À l'échelle mondiale, 50 pour cent seulement des déchets solides et 10 pour cent des eaux usées sont correctement traités. Le reste pollue le sol et l'eau qui sont d'importantes sources d'alimentation. La participation totale des utilisateurs au processus d'identification des besoins sanitaires, de conception, de construction et d'entretien des toilettes fait partie intégrante du système EcoSan.

## Modèles pour zones rurales

L'**arborloo** comprend une fosse d'un mètre de profondeur, une dalle amovible et une superstructure. De la cendre et de la terre sont régulièrement ajoutés pour limiter les mauvaises odeurs et la prolifération des mouches. Lorsque la fosse est aux trois quarts pleine, la dalle et la superstructure sont enlevées et montées sur une fosse peu profonde voisine. La fosse découverte est comblée avec au moins 15 cm de terre, de feuilles et autres matières organiques destinées à favoriser la décomposition. Un arbre est ensuite planté dans la couche supérieure du sol pour utiliser les éléments nutritifs de la fosse. Le cycle se répète jusqu'à constitution, au bout d'un certain temps, d'un verger ou d'un boisement.

**Tableau 1: Composition des excréments humains**

Élément	Urine	Fèces	Urine et fèces
Azote	11.0	1.5	12.5
Phosphore	1.0	0.5	1.5
Potassium	2.5	1.0	3.5
Carbone organique	6.6	21.4	30
Poids humide	1 200	70-140	1 200-1 400
Poids sec*	60	35	95

\*Grammes par personne et par jour; Source: Esrey et al, 2000

**Tableau 2: Teneur en nutriments de l'engrais humain additionné de différents types de terres**

Exemple 1	Teneur en nutriments					
	pH	N	P	K	Ca	Mg
Terre provenant d'une cimetière	4.9	50	12	0.18	2.95	0.78
Fumier humain obtenu	6.2	222	422	2.22	3.60	3.57
Exemple 2	Teneur en nutriments					
	pH	N	P	K	Ca	Mg
Terre provenant d'un chenil	5.5	27	5	0.29	10.23	4.11
Fumier humain obtenu	7.6	355	258.7	7.14	8.97	6.26

Source: adapté de Morgan et SEI, 2004

Le modèle **Fossa Alterna** comprend deux compartiments de 2 mètres de profondeur qui sont utilisés à tour de rôle. On ajoute régulièrement de la cendre de bois et de la terre après chaque usage pour limiter les mauvaises odeurs et la prolifération des mouches, ainsi que des feuilles, et lorsqu'un compartiment est plein. Les éléments utilisés pour combler le compartiment modifient également la composition biologique des excréments grâce à l'introduction de bactéries, de champignons microscopiques, de vers et d'insectes qui favorisent la circulation de l'air et la transformation en humus. Il faut huit mois à une famille de six personnes pour remplir la fosse et il est recommandé de prévoir au moins douze mois pour le compostage. La durée exacte de décomposition dépend de la température, du pH et de la teneur en eau. Elle varie d'une région à une autre.

Les systèmes de **séparation des urines** nécessitent la séparation des urines des excréments à la production. Les urines peuvent être recueillies dans un jerrycan et les fèces dans un seau. Au niveau du ménage, les urines peuvent être utilisées immédiatement après avoir été recueillies. En cas de contamination croisée avec les fèces, les urines doivent être stockées dans un récipient étanche pendant au moins 48 heures et diluées dans de l'eau à

raison de 1 volume pour 5. Les fèces collectées sont transvasées dans une fosse de compostage où elles sont mélangées avec d'autres matières organiques ménagères, des feuilles et de la terre pour favoriser la transformation en humus.

## La valeur du fumier humain

Le potassium, le phosphore et l'azote sont les principaux éléments des engrais chimiques, or ils sont présents dans les excréments humains. L'urine contient 80 pour cent d'azote et de potassium et 67 pour cent de phosphore, le reste étant excrété dans les fèces. Ces dernières contiennent 80 pour cent de carbone contre 20 pour cent seulement dans l'urine. D'autres éléments nutritifs tels que le calcium et le magnésium sont excrétés en quantités pratiquement égales dans l'urine et les fèces (voir tableau 1).

La plupart des sols africains contiennent insuffisamment de ces éléments nutritifs dont l'azote est le plus important pour la croissance des plantes et la formation des feuilles. Le phosphore est indispensable pour le développement des pousses, l'enracinement et la maturation rapide des végétaux, alors que le potassium facilite la production de fibres et est nécessaire pour assurer la santé des plantes. Le phosphore, qui est indispensable à la survie

humaine, doit être recyclé dans la mesure où les disponibilités sont limitées. L'azote se trouve en abondance dans l'atmosphère alors que la cendre de bois est riche en potassium.

Le fumier humain est un excellent conditionneur du sol qui améliore l'apport en éléments nutritifs tout en régulant efficacement la chaleur et la lumière utilisées par les végétaux. Il augmente également la capacité de rétention d'eau du sol si bien que les plantes ont moins besoin d'être arrosées et peuvent mieux résister à des conditions atmosphériques rigoureuses, à la sécheresse, par exemple.

Comparativement aux engrais chimiques et au fumier animal, le fumier humain améliore la capacité des végétaux à résister aux attaques des insectes et aux maladies dont ils sont porteurs grâce à l'amélioration des agents microbiens. De même, l'incidence de phytoparasites et de nématodes dans le sol ainsi que l'effet des pathogènes terricoles sont réduits. L'urine peut être utilisée comme pesticide, ce qui réduit la nécessité de pulvériser des produits chimiques. Véritable réserve d'éléments nutritifs, le fumier humain libère lentement ces derniers pendant le cycle de croissance en raison de la décomposition prolongée de la matière organique. Par ailleurs, il contient du bore, du manganèse, du fer, du cuivre et du zinc, ce qui n'est pas le cas des engrais chimiques.

La qualité du fumier humain obtenu dépend en grande partie de la qualité des ingrédients mis dans la fosse pendant la composition. L'addition de terre arable fertile et de feuilles améliore sa texture, sa teneur en éléments nutritifs et sa capacité de rétention de l'eau. Cela ne veut pas dire pour autant qu'il ne faut pas ajouter de la terre non fertile car, même dans ce cas, des améliorations considérables sont obtenues, comme indiqué dans le tableau 2, page 59.

### Quels sont les avantages d'EcoSan?

- Le système EcoSan encourage l'autonomie des familles rurales. Comparativement aux latrines à fosse traditionnelle, l'investissement initial est limité. Sa conception est simple et souple et fait appel à des compétences et des matériaux (herbe, tiges de maïs) localement disponibles. Et surtout, les familles peuvent enrichir le sol et améliorer leur alimentation.
- Comme la participation de l'utilisateur est totale, chacun, qu'il s'agisse d'une femme, d'un homme, d'un enfant ou d'une personne âgée, peut adapter le système EcoSan à ses besoins et ses moyens économiques.

- Comme la culture biologique, le système EcoSan privilégie une agriculture durable en contribuant à améliorer l'eau, le sol et la biodiversité, qui sont des biens renouvelables absolument essentiels. Le système EcoSan contribue également à améliorer le capital humain en renforçant les compétences et la créativité des agriculteurs.
- Le retour, dans le sol, de matières organiques dont 50 pour cent sont du carbone, fixe le carbone alors que le recyclage de l'azote dans l'exploitation agricole réduit le phénomène d'eutrophisation des nappes d'eau et fixe par conséquent le méthane, l'oxyde nitreux et le dioxyde de carbone qui sont les gaz clés dans l'échauffement de la planète.
- Le fumier humain a une faible teneur en produits chimiques et en métaux lourds, moins que les engrais chimiques et les eaux usées urbaines. Les toxines présentes dans les excréments humains sont décomposées, ce qui limite leur absorption par les végétaux.
- En améliorant la fertilité du sol, ce qui contribue à améliorer les rendements agricoles, le système EcoSan offre la possibilité de faire participer l'homme à la promotion de l'hygiène et à la gestion des toilettes, domaines souvent considérés comme relevant des responsabilités de la femme.

### Dans l'intérêt de la santé

Le traitement des excréments humains crée une situation complexe qui n'a pourtant rien de nouveau. Les risques de contamination sont tout aussi élevés, sinon plus, avec les toilettes « à vider » dans la mesure où le lavage des mains est peu pratiqué et où la contamination par les champs, résultat d'une mauvaise gestion des déchets et d'un manque de toilettes, est fréquente. La persistance de bactéries pathogènes et d'helminthes (ascaris) présents dans les fèces humaines constitue un risque potentiel pour la santé humaine. La différence entre le système EcoSan et les systèmes traditionnels tient

#### L'auteur

Elizabeth Were est titulaire d'un B. A. en urbanisme et en ruralisme obtenu à l'université de Maseno, Kenya. Elle prépare un M. Sc. en ressources hydriques et en sécurité des moyens de subsistance à l'université de Linköping, en Suède. Elle s'intéresse plus particulièrement à l'approvisionnement en eau peu coûteuse et aux technologies d'assainissement à la disposition des communautés pauvres.

à ce que les excréments humains sont rendus « sans risque » au point de production. Des études récentes menées au Vietnam montrent que pour les bactéries pathogènes et les ascaris, les délais de décomposition sont respectivement de 37 et 65 jours avec un pH moyen de 9,5 à 10. Au Kenya et au Zimbabwe, il suffit de six mois pour détruire les pathogènes et les ascaris. Le pH élevé, qui est crucial pour la destruction des pathogènes, a été obtenu par ajout de chaux, de cendre de bois et de terre. La température et le degré d'humidité ont également une incidence sur la survie des pathogènes mais il est difficile de les contrôler en l'absence de matériaux accélérant le dessèchement et l'élévation de la température. Dans les régions froides de Chine, pour détruire les pathogènes, les cendres végétales se sont avérées plus efficaces que le charbon, la cendre de bois et la terre.

Lorsqu'elle est exempte de fèces, l'urine est considérée comme stérile et, au niveau familial, on peut l'appliquer directement sur les cultures après sa collecte. Elle est également connue pour ses vertus thérapeutiques et dans certaines communautés elle est utilisée pour nettoyer les plaies et pour atténuer le mal d'estomac et de dents. Pour réduire les risques de transmission, l'Organisation mondiale de la santé recommande de respecter un délai d'un mois entre la dernière application et la récolte. Dans les points de collecte à grande échelle, un stockage de un à six mois est recommandé. À vingt degrés Celsius, un mois est suffisant pour détruire les pathogènes. Aux températures inférieures, il faut plus longtemps et il est préférable que le pH soit supérieur à 8,5. Lors de son stockage, l'urine se transforme en ammoniac, ce qui a pour conséquence d'élever le pH et d'asphyxier les pathogènes.

### Les obstacles à la promotion du système EcoSan

- Les préjugés à l'encontre du traitement des déchets humains et les tabous concernant l'utilisation des excréments humains dans l'agriculture sont les principaux obstacles au développement du système EcoSan.
- Le manque de volonté politique, de stratégies favorables et de structures réglementaires freine l'action en faveur du secteur de l'assainissement, et l'assainissement écologique, en particulier, bénéficie d'un soutien très limité dans le monde entier.
- Le manque de connaissance des pratiques d'hygiène de base, de la part des utilisateurs, et des risques et avantages du système EcoSan, de la part des diri-



Les préjugés à l'encontre du traitement des déchets humains et les tabous concernant l'utilisation des excréments humains dans l'agriculture sont les principaux obstacles au développement du système EcoSan.

geants, augmente le coût de la promotion. À l'heure actuelle, les conseils et le soutien à l'instauration d'un dialogue et la création d'une culture concernant la réutilisation des déchets humains sous forme de fumier, sont insuffisants.

## La solution

**Changement des comportements.** Le passage d'un niveau et d'une forme de pratique d'hygiène et d'assainissement à un autre est pluridimensionnel et peut prendre des années. Il est nécessaire d'identifier les approches qui contribueront à accélérer l'adoption de l'assainissement écologique. Lorsqu'on commencera à faire admettre que l'utilisation des déchets humains ne présente aucun risque pour les cultures et leur est bénéfique, on aura fait un pas important dans le changement de comportement. Les méthodes participatives qui permettent aux hommes et aux femmes de comprendre le niveau d'hygiène dans lequel ils vivent et d'apprendre à faire des choix en ce qui concerne les solutions d'hygiène disponibles doivent être encouragées. Le truisme « voir c'est croire » constitue le principe même d'adoption du système EcoSan. Il faut faire preuve d'une certaine ouverture d'esprit lorsqu'on préconise EcoSan. Dans certaines régions, une démonstration convaincante de l'amélioration des rendements des terres infertiles peut favoriser l'acceptation du fumier humain alors que dans d'autres, l'acceptation peut se limiter à la plantation d'un arbre sur une fosse comblée. Dans les cultures où la résistance est forte, notamment chez les pasteurs, d'autres solutions pourront être adoptées, par exemple arroser les pâturages avec de l'urine et incinérer les excréments humains pour produire de l'énergie. La

endre produite par cette incinération constitue un bon engrais et peut contribuer à favoriser l'acceptation de cette solution.

**Intégration du système EcoSan dans une offre globale.** Pour exploiter le système EcoSan à grande échelle, il est indispensable d'informer les utilisateurs des avantages et des risques de l'assainissement écologique. Étant donné que la majorité de la population humaine considère que les toilettes humides et les toilettes sèches sont « sans danger », elle n'a pas conscience de l'impact sur l'environnement qui leur est inhérent. Il est crucial de réduire au minimum les risques pour la santé. Ce sont les mêmes personnes qui considèrent que les engrais chimiques sont sans danger et productifs. Il est nécessaire de préparer une documentation qui contredise cette croyance et qui explique que l'assainissement écologique est sans danger, sain et pratique pour l'utilisateur, l'exploitant agricole, et surtout pour le consommateur.

**Identification et formation des prestataires de services.** En zone rurale, il faut identifier le secteur privé et lui donner les moyens de jouer son rôle. Il faut préciser les caractéristiques du marché et former les artisans locaux à la gestion des divers aspects du système EcoSan. Il faut également encourager la créativité des artisans locaux de manière à favoriser la compétitivité et améliorer les prestations de services.

**Des moyens supplémentaires pour l'assainissement.** En raison du traitement des déchets humains, l'assainissement écologique donne une nouvelle dimension aux risques de santé. Il faut augmenter le budget affecté à l'assainissement pour que les utilisateurs prennent conscience de leurs

responsabilités et effectuent des études de suivi jusqu'à ce que les exigences opérationnelles deviennent de notoriété publique. Il est nécessaire d'élargir les connaissances des experts en assainissement en ciblant les professionnels, existants et nouveaux, du secteur public et du secteur privé. Les communautés, les gouvernements et les bailleurs de fonds doivent mettre des ressources au service de l'assainissement.

**Volonté politique.** Les gouvernements doivent mettre en place des institutions ayant un mandat puissant pour superviser les initiatives de développement et coordonner les efforts visant à améliorer l'assainissement, domaine laissé pour compte dans la plupart des programmes de développement sectoriels. Il faut intensifier la collaboration avec les ministères concernés (Eau, Agriculture, Santé) et, le cas échéant, engager des réformes soutenant l'utilisation du fumier humain. Les politiciens doivent percevoir le système EcoSan de manière positive dans la mesure où ce dernier ajoute de la valeur aux excréments humains en les transformant en fumier humain et où il constitue un outil efficace de santé publique en contribuant à préserver les ressources en eau, à réduire la morbidité et à améliorer l'alimentation. Les décideurs ont toutefois besoin d'informations. Il importe de les informer de ce qu'ils ont besoin de savoir et de faire pour faciliter l'adoption du système EcoSan.

## Conclusion

L'exploitation des déchets humains dans les régions agricoles n'a rien de nouveau; il y a même des siècles qu'elle est pratiquée, même si ce n'est qu'à très petite échelle. Le système EcoSan mérite que la priorité lui soit donnée et d'être intégré dans les programmes de développement. Il est non seulement rentable, mais le retour sur investissement est nettement supérieur à ce qu'il est avec les systèmes traditionnels. Il offre la possibilité d'améliorer l'alimentation, de mieux préserver les ressources naturelles et de réduire la morbidité.