

ECOSAN Info

Bulletin d'Information du Programme d'Assainissement Ecologique du CREPA

BP 7112 Ouagadougou 03 - Burkina Faso - Tél. : (+226) 50 36 62 1011 - Fax : (+226) 50 36 62 08 - e-mail : crepa@fasonet.bf - Site Web : WWW.reseaucrepa.org

Trimestriel du Programme ECOSAN du CREPA

03 BP 7112 Ouagadougou 03
Burkina Faso
Tél. : (226) 50 36 62 10/11
Fax : (226) 50 36 62 08
E-mail : crepa@fasonet.bf
reseaucrepa@reseaucrepa.org
Site Web : www.reseaucrepa.org

Directeur de Publication
Cheick Tidiane TANDIA

Rédacteur en Chef
Regina OUATTARA

Comité de Rédaction
Cyrille Yaotré AMEGRAN
Adrien AFFOGBOLO
Coura BASSOLET
Linus DAGERSKOG
Amah KLUTSE
Karim SAWADOGO
Regina OUATTARA
Cheick Tidiane TANDIA

Photos
Archives du Réseau CREPA

Maquette/Mise en Page
Impression
IAG

Tél : (226) 50 37 27 79
Fax : (226) 50 37 27 75
Ouagadougou

Editorial

L'utilisation des excréta en agriculture s'affirme de plus en plus à partir des travaux et expériences divers qui rassurent. C'est un signe de la prise de conscience de la richesse en nutriments des excréta pour les végétaux.

Les différentes étapes de traitement des excréta sont des barrières évidentes pour réduire le nombre de pathogènes afin de rendre le "produit" sain à manipuler et à utiliser comme fertilisant. Cependant, la quantité de nutriments excrétés dépend des quantités d'aliments consommés, d'où l'existence de plusieurs équations pour le calcul des nutriments contenus dans les excréta.

Depuis l'adoption du programme ECOSAN par le réseau CREPA, les modes de traitement des excréta qui sont retenus garantissent la réutilisation sans risque des excréta hygiénisés. C'est un produit qui peut être appliqué à souhait en fonction de la culture envisagée. Des indications relatives à la période d'utilisation et les endroits à respecter au bénéfice des plantes sont clairement déterminées. Il est donc incontestable que les urines et les fèces hygiénisés sont des engrais complets de haute qualité.

Cheick Tidiane TANDIA
Directeur Général du CREPA

Réutilisation des fèces et des urines hygiénisés en agriculture

L'approche ECOSAN a un double intérêt du fait d'être une solution durable aux problèmes d'assainissement et d'apporter en même temps des fertilisants sains à la production agricole.

Ce numéro d'ECOSAN INFO présente la réutilisation des excréta humains. L'expérience du CREPA pendant la période de recherche 2002-2005 et des expériences d'autres projets ECOSAN ailleurs dans le monde constituent la base de l'information fournie ici. L'importance du lien entre l'homme et l'agriculture vous est présenté d'abord avant de traiter de la question de l'hygiénisation des excréta ainsi que la façon de les appliquer au sol et de les doser pour différentes cultures et pour des arbres.

Lien entre l'homme et l'agriculture

Pour leur croissance, les plantes ont besoin des éléments minéraux du sol et surtout les

éléments primaires qui sont l'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K). Ces nutriments agricoles sont absorbés par les plantes et ils sont ainsi présents dans les aliments que nous consommons. Les enfants et les jeunes qui grandissent intègrent une infime partie de ces nutriments dans leur corps mais une fois adulte, il y a un équilibre – la quantité qui entre est la même quantité qui sort avec l'urine et les fèces (Jönsson et al 2004). Les excréta sont alors utiles comme des ressources fertilisantes, si les germes pathogènes sont éliminés.

Dans l'approche ECOSAN, les excréta sont hygiénisés et réutilisés dans l'agriculture, ce qui aide à maintenir la fertilité des sols. Ainsi la boucle des nutriments est fermée. (fig. 1).

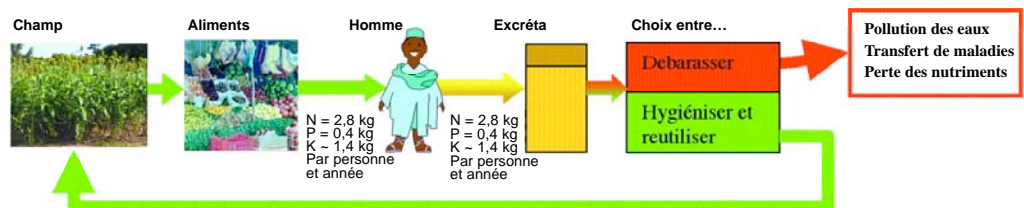


Figure 1. La boucle des nutriments : Les nutriments agricoles dans la nourriture se retrouvent dans nos excréta. Dans l'approche ECOSAN, ces nutriments sont recyclés dans le sol productif. La quantité de N-P-K dans la figure est une estimation basée sur l'alimentation moyenne dans les pays francophones en Afrique de l'Ouest et du Centre selon la méthode proposée par Jönsson et al 2004.

L'homme excrète environ 500 litres d'urine et 50 kg de fèces par an, mais ceci varie selon les habitudes alimentaires et le climat. La grande majorité de l'azote sort du corps avec les urines. Quand au phosphore, il est plus équilibré entre les urines et les fèces (Jönsson et al, 2004). Les quantités de N, P, K cités dans la figure 1 se traduisent en argent si on compare le coût pour acheter la même quantité de nutriments comme les engrais chimiques. Une telle comparaison montre que nous excrétons en moyenne 3 000 à 4 000 F CFA par personne par année en valeur de nutriments agricoles*.

Hygiénisation des excréta

La séparation des fèces de l'urine et vice-versa facilite l'hygiénisation et permet aussi de réduire les odeurs et les mouches. Les urines et les fèces sont alors collectés et traités séparément.

Les urines contiennent rarement des pathogènes. Néanmoins le stockage du bidon plein, hermétiquement fermé pendant un mois, garantit l'élimination des pathogènes éventuels. L'urée contenu dans l'urine est transformée en ammoniac et le pH augmente de plus de 9, un milieu défavorable pour les micro organismes.



Les fèces contiennent souvent des pathogènes et parasites. Les facteurs d'hygiénisation (élimination des pathogènes) sont les suivants :

pH ELEVÉ

Augmenté par l'ajout de cendre après chaque défécation

DESSICATION

Assuré par la déviation de l'urine et de l'eau de nettoyage et par l'ajout de cendre



TEMPERATURE ELEVÉE

Amplifiée par plaques chauffantes et ouvertures de fosses orientées vers le soleil

DUREE

Stockage en fosse ou bassin

Si les facteurs ci-dessus cités sont respectés, les pathogènes sont éliminés au bout de 6 à 8 mois selon l'expérience du CREPA. La terre sèche peut remplacer la cendre, mais dans ce cas, l'hygiénisation sera plus lente et un temps de stockage d'au moins 12 mois est conseillé (OMS, 2006).

Application

Les fèces contiennent du phosphore, du potassium, des micronutriments et ils sont également riches en matière organique qui donne une meilleure structure au sol et aide à conserver l'humidité. Les fèces hygiénisées doivent être appliquées et incorporées dans le sol avant la semis. L'application locale dans les trous ou dans les sillons près des plantes est une manière d'économiser cette ressource précieuse (Jönsson et al 2004).



L'urine peut être appliquée plusieurs fois pendant la période de croissance. Les intervalles à observer pour l'application peuvent être les mêmes que celles recommandées localement pour les engrais azotés comme l'urée. L'urine est appliquée au sol et non sur la plante. Il est important de le faire rentrer dans le sol pour éviter la perte d'une partie de l'azote sous forme de gaz d'ammoniac. Il s'agit de faire couler l'urine dans un sillon, ou dans un trou, à 5 ou 10 cm des plantes et d'arroser avec de l'eau si possible. Le sillon, ou trou est ensuite recouvert (fig. 3).



Faites un sillon 5-10 cm à côté des plantes, le long de la ligne de semis.



C'est aussi possible de faire un trou à côté de la plante.



Appliquez l'urine dans le sillon (ou trou). Évitez de mouiller les feuilles.



Arrosez avec de l'eau si disponible.



Refermez le sillon (ou trou) pour éviter la volatilisation de l'azote.

S'il n'y a pas d'eau disponible, il faut prendre soin de ne pas noyer toutes les racines avec l'urine, car les jeunes plantes sont particulièrement sensibles. Cela doit être fait en respectant un écart d'environ 10 cm des plantes, (Jönsson et al. 2004).

Une bonne stratégie générale est de préparer le sol avant de semer en appliquant une fumure de fond qui peut être du fumier, des fèces humaines (hygiénisées) ou du compost. Ensuite l'urine est appliquée selon les besoins en azote de chaque culture pendant la croissance. L'urine seule a un bénéfice résiduel sur les plantes, comparable à celle d'un engrais vert (CREPA 2006).

*La valeur est calculée sur la base des quantités N-P-K cités dans la figure 1 et le prix des engrais commerciaux donné par l'entreprise SOGEDIF, Burkina Faso (janvier 2006) : 50 kg Urée 15 000 F CFA, 50 kg TSP(46%) 26 500 F CFA, 50 kg KCl (60 % K₂O) 20 000 F CFA. Les prix varient d'un pays à l'autre, ce qui fait varier également la valeur des excréta. Une perte de 50% de l'azote sous forme d'ammoniac donne la valeur de 3 000 F CFA. 0% de perte d'azote donne la valeur de 4 000 F CFA.

Dosage

En principe, les fèces sont dosés selon le besoin des sols en phosphore ou en matière organique. Pour les sols appauvris en phosphore, comme la plupart des sols en Afrique de l'Ouest, l'une des recommandations est d'appliquer les fèces produits par une personne en une année sur un espace de 20 à 40 m² (Jönsson et al. 2004).

La richesse de l'urine en azote est extra bénéfique pour la production des légumes verts tels que l'épinard, le chou-fleur et des plantes vertes comme le maïs. Comme la dose optimale d'urine varie selon la culture, les caractéristiques du sol et la concentration d'azote dans l'urine, il est difficile de donner des conseils généraux sur la dose à appliquer. La concentration d'azote dans l'urine est comprise normalement entre 3-8 g/litre (CREPA, 2006). Un litre d'urine sur un mètre carré correspond ainsi à une fertilisation de 30-80 kg d'azote par hectare (1 hectare = 10 000 m²), ce qui est un dosage normal avec l'engrais minéral pour la culture de céréales. Généralement, l'apport d'urine pour les cultures maraîchères est plus élevé.

Au Zimbabwe, l'organisation Mvuramanzi Trust a appuyé la construction de 1400 toilettes ECOSAN dans le milieu rural. Pour faciliter la réutilisation, ils recommandent la dose de 50 ml d'urine pour chaque pied de culture quatre semaines après semis.

Source Mvuramanzi Trust, 2004

Dans les essais agronomiques du CREPA, l'urine a remplacé l'urée commerciale et les rendements pour différentes cultures ont été comparés avec les parcelles témoins (pas d'apport) et les parcelles avec engrais minéral (FMV). Les parcelles avec traitement des FMV et celles d'urines ont eu le même apport total du P et du K. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous, ce qui montre que l'urine peut valablement remplacer l'urée dans l'agriculture.

Tableau 1 : Résultats des essais agronomiques sur l'effet des urines au sein du réseau CREPA

Culture		Aubergine	Gombo	Tomate	Laitue	Chou	Sorgho	Maïs	Manioc	Arachide	Coton	Igname
Pays		Burkina	Burkina	Burkina	Togo	Togo	Burkina	Benin	Côte d'Ivoire	Benin	Mali	Côte d'Ivoire
Témoin	Tonnes/ha	2,8	1,7	2,1	6,8	19,1	2,3	2,4	45	0,44	0,18	4,0
FMV	Tonnes/ha	17,1	2,6	5,8	13,3	31,0	4,1	3,5	60	0,78	0,38	6,0
Urine	Tonnes/ha	16,0	2,3	5,2	15,7	32,0	3,8	3,6	60	0,56	0,35	8,0
[N] urine	g/l	8,0	2,7	8,0	4,4	4,4	8,0		3,6		3,3	3,6
Dosage d'urine	l/m ²	3,6	3,2	2,4	2,2	3,9		5,4	4,8	7,6	0,5	6,7

Utilisation des excréta en milieu urbain

Le manque d'espace ou de terre cultivable n'empêche pas une production importante dans le milieu urbain. Les plantes poussent dans tous les récipients contenant de la bonne terre et qui ont des trous de drainage au fond. C'est une question d'imagination et d'opportunité de faire le recyclage créatif. Quelques exemples sont présentés dans l'encadré ci-dessous.



Seaux



Sacs plastique

Application de l'urine en bacs : expérience du Zimbabwe

Selon la préférence, il est possible de diluer l'urine avec de l'eau avant l'application. Pendant plusieurs années, Peter Morgan de Zimbabwe a fait des essais dans son jardin avec les urines diluées. Il utilise deux dilutions, 1/3 et 1/5, c'est à dire 1 part d'urine pour 3 ou 5 parts d'eau. **Comme appliqué par Morgam, une dose correspond à 500 ml du mélange urine/eau.** Quelques unes de ses recommandations sont les suivantes:

Epinards	Les épinards sont plantés dans des bacs de 10 litres. 1 ^{er} mois : dilution 1/3, dosé deux fois par semaine 2 ^{ème} mois : dilution 1/5, dosé deux fois par semaine 3 ^{ème} mois : dilution 1/5, dosé une fois par semaine
Oignon	10 pieds d'oignons sont plantés dans des bacs larges d'un volume de 10 litres. Une dilution de 1/5 (ou 1/3) est dosée une fois par semaine pendant toute la période de croissance.
Tomate (produit dans des seaux et sacs en plastique)	L'urine n'est appliquée qu'après l'apparition des premiers fruits. Il s'agit d'appliquer une dose de dilution 1/5 une fois par semaine en rajoutant une cuillère à café de cendre du bois pour l'apport en potassium.
Maïs	Les pieds de maïs sont semés dans les bacs de 10 litres (2-3 pieds de maïs par bac). L'application des urines commence dès que la plante dépasse le stade de pépinière. La dilution utilisée est de 1/3 dosée 1 à 3 fois par semaine.

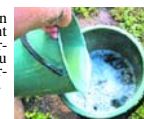
Des pots larges d'un volume de 10 litres peuvent être réalisés en ciment selon le dosage 2 parts de ciment, 7 parts de sable fin et 2 parts d'eau. Des bacs en plastique sont utilisés comme moule (le fond du moule est couvert avec du plastique). Environ 50 de ces pots peuvent être fabriqués avec un sac de ciment.



L'urine et de l'eau...



...mélangés dans un seau...



...la dilution est souvent entre 3-5 parties d'eau pour une partie d'urine...



...et appliqués en doses de 500 ml par bac de 10 litres.

Source texte et photos: Morgan, 2004

Application de l'urine en bacs : expérience du Mexique

Dans la ville de Mexico, Anadeges (un réseau des ONGs) a développé une méthode efficace pour combiner la production végétale, le compostage du débris du jardin (feuilles, herbes, tiges hachées) et l'utilisation des urines. N'importe quel type de bac (pot ou seau) peut être utilisé. Ils ont trouvé que des vieux pneus (qui trainent en abondance à Mexico) tournés à l'envers font des bacs pratiques pour ce type de production/compostage. Ces bacs de pneus sont faits comme indiqué sur les images 1 à 4. Les bacs (seaux, pneus etc.) sont remplis avec du débris et de la terre selon les images 5 à 7 ci-dessous. L'eau en excès est drainée au dessus de la couche de plastique au fond du pneu ou par un trou dans la paroi à 5 ou 10 cm du fond dans le cas de seau ou autre récipient. Les plantes poussent dans une couche de terre sur les débris. Les racines trouvent les nutriments à partir des urines et du compost.



1. Un côté du pneu de voiture est coupée



2. Avec de la force le pneu est tourné à l'envers - mais il faut au moins trois hommes pour le faire!



3. Une couche plastique est mise au fond du pneu



4. Poser le morceau du pneu coupé sur le plastique au fond du pneu.



5. Remplir 4/5 du bac de débris du jardin (feuilles, herbes coupés etc.)



6. Appliquer trois litres d'urine pour chaque 20 litres du débris, et ajouter aussi quelques poignées de bonne terre dans le débris.



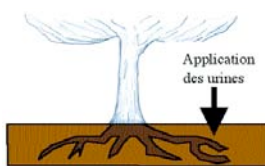
7. Mettre une couche de 5 cm de bonne terre au dessus de débris, et semer vos plantes ou transplanter vos pépinières.

La dose d'urine pendant la croissance est d'appliquer 1/4 litre d'un mélange 1/3 (une part d'urine trois parts d'eau) chaque trois jours par 20 litres de débris. En plus de la récolte, chaque année, de la très bonne terre est formée dans le bac. Cette terre riche peut être utilisée pour plusieurs nouveaux bacs pour un prochain tour de production/compostage. La production des légumes feuilles comme épinards, salade et toute herbe a montré de très bons résultats. La production au Mexique a atteint jusqu'à 25 kg de végétaux par m² avec cette méthode.

Source : Arroyo et Bulnes 2005 et Arroyo 2003

Application des urines à la pelouse

Les urines sont appliquées d'avantage sur la pelouse. L'application d'un 1/2 litre d'urine par m² chaque deux mois quand l'eau est disponible, soit comme la pluie ou l'arrosage est conseillée par Arroyo et Bulnes, 2005. Les herbes coupées de la pelouse font un très bon "engrais vert". Mettez ces herbes coupées sur le sol autour des plantes, comme couverture. La décomposition rapide de l'herbe libère les nutriments et la couverture protège contre les mauvaises herbes et maintient aussi l'humidité.



A présent nous vous invitons à faire vos propres expériences, car il est facile de commencer par collecter les urines. L'urinoir de base, le bidon (bidon d'urine) ne sont pas chers et sont très pratiques : un bidon muni d'un entonnoir et d'une ampoule permettent d'éviter les odeurs et la perte d'azote.



Application des urines aux arbres

L'urine est appliquée dans un sillon creusé vers la ligne d'ombre, c'est-à-dire d'une distance du tronc qui reflète l'extension des branches. Le sillon est fermé après application. Ce n'est pas conseillé d'appliquer l'urine vers le tronc, car ce sont les racines de l'arbre qui absorbent les nutriments et leur distribution reflète souvent l'extension de la canopée. Les expériences mexicaines donnent les dosages inscrits dans le tableau ci-dessous (bas de page) pour les arbres.

Nos excréta hygiénisés sont de véritables ressources agricoles et le CREPA poursuit la dissémination de ces connaissances sur la période 2006-2010.

Tableau 2 : Dosage d'urine aux arbres conseillé par Arroyo et Bulnes, 2005

Type d'arbre	Dosage d'urine
Arbres < 2 m qui perdent leurs feuilles pendant la saison sèche	1-3 litres par mois pendant la période des feuilles
Arbres < 2 m qui ne perdent pas leurs feuilles mais qui ne donne pas de fruits	1-3 litres par mois pendant toute l'année
Arbres < 2 m qui ne perdent pas leurs feuilles et qui donne des fruits	3 litres par mois pendant toute l'année
Arbres 2 à 6 m qui perdent leurs feuilles	3 à 8 litres par mois pendant la période des feuilles
Arbres 2 à 6 m qui ne perdent pas leurs feuilles	3 à 6 litres par mois pendant toute l'année

Références

- Arroyo, 2003, *Urban Agriculture Magazine No. 10 2003*, www.ruaf.org/no10/29.pdf
- Arroyo et Bulnes, 2005, "Hortaliza de Traspatio", www.sarar-t.org/PDFS/TraspatioFC.pdf (en español)
- CREPA, 2006, Boîte à outils - volet agronomique, <http://www.reseaucrepa.org/publ/recherche/ecosan.htm>
- Jönsson et al., 2004, "EcoSanRes directives pour une utilisation des urines et des fèces dans la production agricole", <http://www.reseau-crepa.org/publ/recherche/ecosan.htm>
- Morgan, 2004, "An ecological approach to sanitation in Africa - a compilation of experiences", www.ecosanres.org/PM_Report.htm
- Mvuramanzi Trust, 2004, "Taking care of our family ECOSAN", www.mvuramanzi.org.zw/resources/pub/pub04.htm
- OMS, 2006, *Excreta and greywater use in agriculture* www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuweg4/en/index.html

Linus Dagerskog
Expert Associé au programme ECOSAN
CREPA Siège - Ouagadougou