

23 MAGAZINE

AU AGRICULTURE URBAINE

www.ruaf.org/www.iagu.org/RUAF.html



Le rôle de l'agriculture urbaine dans
la gestion durable des nutriments urbains

Analyse de la relation entre l'assainissement et l'agriculture

Cycles des nutriments dans trois villes africaines

Sécurité alimentaire et assainissement productif

Sommaire



Analyse de la relation entre l'assainissement et l'agriculture



Compostage décentralisé et utilisation des déchets du marché



Le marché émergent d'excréments humains traités

Sommaire

Traitement des déchets pour une récupération des
éléments nutritifs : Options et défis pour
l'agriculture urbaine **Page 3**

Cycle de l'alimentation rurale-urbaine et des éléments
nutritifs en Afrique de l'Ouest :
Un contrôle de réalité **Page 10**

Cycles des éléments nutritifs dans trois
villes africaines **Page 14**

Compostage décentralisé des déchets provenant
du marché et leur utilisation dans l'agriculture
urbaine à Conakry, Guinée **Page 18**

Le rôle de l'agriculture urbaine dans la gestion des
déchets à Mexico City **Page 21**

Sécurité alimentaire et hygiène productive : directive
pratique sur l'utilisation de l'urine
dans la production agricole **Page 23**

Marché naissant des excréta humains traités
dans la ville de Ouagadougou **Page 26**

Introduction de l'urine comme source alternative
d'engrais dans l'agriculture urbaine:
Etudes de cas au Nigeria et au Ghana **Page 31**

Valorisation des déchets à Cotonou, Bénin : une
expérience réussie de gestion intégrée des déchets au
service de l'agriculture urbaine **Page 34**

Ce numéro met en évidence les options pour fermer le cycle
des éléments nutritifs par un recyclage sain des déchets, et
soutient le fait que l'agriculture urbaine peut jouer un rôle
important en créant une gestion durable des éléments
nutritifs urbains.

Traitement des déchets pour une récupération des éléments nutritifs : Options et défis pour l'agriculture urbaine

3

Olufunke Cofie, IWMI-Ghana, RUAF
René van Veenhuizen, ETC-UA, RUAF
Verele de Vreede, WASTE
Stan Maessen, WASTE - ISSUE

L'agriculture urbaine est une réponse à l'augmentation de la demande alimentaire et à la proximité d'un marché de consommation en ville. Cette manière de produire des aliments dépend fortement de la disponibilité de la terre, des éléments nutritifs et de l'eau. Tandis que l'accès à la terre et à l'eau dépend, en grande partie, des conditions locales, les agriculteurs utilisent généralement différentes sources d'éléments nutritifs organiques et inorganiques. La plus grande source provient des résidus des approvisionnements alimentaires entrant dans la ville, y compris les déchets organiques des cuisines et du marché mais également des excréta humains et animaux. La plupart de ces ressources finissent dans des décharges où elles polluent l'environnement urbain et périurbain (réservoirs d'éléments nutritifs urbain).

L'urbanisation rapide dans beaucoup de villes est associée à une augmentation de la pauvreté urbaine, de l'insécurité alimentaire et d'une malnutrition croissante. La récente crise alimentaire et économique a fait prendre conscience aux autorités municipales et aux gouvernements nationaux que la sécurité alimentaire urbaine est une question importante qui nécessite l'intervention des pouvoirs publics. Grâce à une utilisation plus efficace de l'eau en agriculture, une utilisation productive saine de l'eau usée urbaine recyclée et de l'eau de pluie, les déchets organiques sont considérés comme capables de fournir durablement de la nourriture pour les villes en croissance (SUSANA, 2009, voir la page 41). La gestion des déchets urbains est une préoccupation qui coûte cher à beaucoup de villes. Au lieu de rejeter les eaux usées hors de la ville ou de déposer les déchets sur les décharges illégales ou dans les stations d'épuration, on prend conscience de plus en plus que le compostage et la réutilisation locale sont une approche attrayante, sur le plan environnemental, de valorisation d'une partie de ces ressources qui autrement auraient été gaspillées, particulièrement dans les pays à faible et moyen revenu.

Des arguments additionnels sont l'augmentation rapide des prix des engrais chimiques et l'offre décroissante de phosphate, rendant la recherche de sources alternatives d'engrais de plus en plus indispensable. La pénurie de phosphate sera l'un des problèmes les plus urgents des prochaines années.

Selon certains experts, les réserves mondiales seront épuisées dans un avenir proche (Brown, 2003).

Demande maximale de phosphore et le besoin de recyclage

Le manque de phosphore sera l'un des problèmes les plus urgents des prochaines années. Ce manque imminent est un problème crucial pour les approvisionnements alimentaires mondiaux. Le phosphore est un élément nutritif essentiel pour toutes les plantes et les animaux. Il est également l'une des trois composantes clés (avec l'azote et le potassium) des engrais.

La demande du phosphate augmente alors que les réserves fossiles mondiales sont limitées.

Les réserves aux Etats-Unis diminuent rapidement depuis 2006 et on prévoit qu'elles seront épuisées dans un délai de 25 ans. Selon certains experts, les réserves mondiales seront épuisées dans approximativement 100 ans. L'approvisionnement mondial en phosphore récupérable est limité et concentré dans un petit nombre de pays.

La majeure partie du phosphore fossile se concentre dans seulement cinq pays: le Maroc / Sahara occidental, la Chine, les Etats-Unis, l'Afrique du Sud et la Jordanie. Les prix du phosphate sont fixés essentiellement par les trois pays producteurs courants, les Etats-Unis, la Chine et le Maroc. Le problème est bien plus sérieux, car le phosphate est l'une des composantes clés des engrais et il n'existe à l'heure actuelle aucune solution de substitution. D'autres sources connues d'extraction de phosphate naturel ne sont pas économiquement viables.

Le besoin de trouver des sources alternatives de phosphate devient de plus en plus pressant. Une des solutions au problème consiste à améliorer l'efficacité de la gestion des éléments nutritifs dans la production agricole et à récupérer des éléments nutritifs des déchets (de l'eau) ou des excréments humaines et animales. La réutilisation du phosphate des excréments humaines et du fumier des animaux contribuent à fermer le cycle du phosphate. Actuellement, approximativement 11,4 millions de tonnes de phosphate sont perdues chaque année en raison de l'érosion des sols et des précipitations. Le manque de phosphore incitera au développement d'innovations technologiques.

Le Groupe de Travail sur l'Écoulement des Eléments Nutritifs (NFTG) est une initiative hollandaise facilitée par le Réseau de Révision des Politiques de Développement (DPRN) qui lutte pour accélérer la recherche de solutions face à l'épuisement du phosphore et à son impact au niveau mondial.
<http://phosphorus.global-connections.nl>

De nombreuses autorités cherchent à aborder ces questions pour l'édification de villes plus résilientes. L'agriculture urbaine crée des relations entre l'approvisionnement (en déchets) et la demande (en nourriture et revenu) des éléments nutritifs dans les exploitations, tout en contribuant au développement économique local, la réduction de la pauvreté et l'inclusion sociale des pauvres vivant dans les zones urbaines – des femmes en particulier – aussi bien que la réduction de la vulnérabilité des villes et de leurs habitants. Les cycles des éléments nutritifs pourraient être fermés, particulièrement par une réutilisation saine de ceux-ci. De plus, les avantages environnementaux de l'agriculture urbaine sont ainsi plus nombreux.

Les éléments nutritifs



Application de l'urine testée sur la tomate
(Photo CREPA)

L'agriculture est un secteur principal qui permet de comprendre le cycle des macronutriments comme le phosphore, le carbone, l'azote et le soufre. Il y a seize nutritifs essentiels indispensables dans la production agricole, sont habituellement en macronutriments et micronutriments. Le carbone (C), l'hydrogène (H) et l'oxygène (O) sont des macronutriments, abondamment disponibles dans l'air. Les macronutriments disponibles dans le sol habituellement requis en grandes quantités pour la production (car absorbés par les racines sous forme ionique) sont : l'azote (N), le phosphore (P), le potassium (K), le soufre (S), le calcium (Ca) et le magnésium (Mg). Dans tout ce numéro, l'attention

sera prêtée aux trois principaux : l'azote, le phosphore et le potassium dont les cultures ont le plus besoin en de grandes quantités. L'azote est l'élément le plus important pour la croissance des plantes et souvent le premier élément nutritif restrictif. Les sources principales d'azote disponible pour les plantes dans le sol sont les matières organiques dégradées et l'azote de l'air qui est fixé par les micro-organismes.

L'approvisionnement en phosphore disponible pour les plantes provient des phosphates solubles dans le sol et de la matière organique qui a été minéralisée. La plupart des articles dans ce numéro traitent principalement de l'azote et du phosphore.

Bien que les micronutriments (y compris le cuivre, le fer, le manganèse, le molybdène, le bore, le chlore et le zinc) soient requis en de plus petites quantités, ils sont tout autant essentiels pour la croissance des plantes que les macronutriments et pour un régime équilibré. L'IAASTD (rapport 2009, www.agassessment.org) a identifié que le manque d'aliments riches en micronutriments était un problème important dans beaucoup de pays en développement et a suggéré qu'un régime plus nutritif (légumes y compris) contenant des micronutriments est nécessaire. Dans beaucoup de pays, les micronutriments sont généralement disponibles en quantité suffisante dans le sol, grâce à la minéralisation de la matière organique. Dans les sols fortement érodés, sous les tropiques par exemple ou dans les zones sèches, la disponibilité des micronutriments peut cependant diminuer.

Dans certaines conditions, les micronutriments peuvent également être présents en excès dans le sol par rapport aux besoins réels des plantes et devenir ainsi toxiques pour celles-ci. Ceci concerne notamment certains oligoéléments, comme le plomb, le cadmium (tous les deux sont des métaux lourds), ou le chrome, aucun de ceux-ci n'est un élément nutritif. Les effets sur la santé et la concentration du seuil de métaux lourds sous laquelle il est possible de pratiquer une agriculture urbaine saine ont fait l'objet de nombreuses discussions (Puschenreiter *et al.* 1999, Barker *et al.*, 2007). Le fait de garder une certaine distance de sécurité des principales sources de contamination (trafic, fumée industrielle et eaux usées), ainsi qu'un choix approprié des cultures permettent de diminuer le risque pour la santé des consommateurs (De Zeeuw and Lock 2001, Simmons *et al.*, 2010).

Gestion intégrée des éléments nutritifs

Les références sur la gestion urbaine des éléments nutritifs se rapportent souvent à la prévention de

l'enrichissement excessif des environnements fragiles (tels que les zones vertes urbaines) par le phosphate et l'azote. En outre, l'Association Mondiale pour la Gestion des Éléments Nutritifs (UNEP: www.gpa.unep.org) considère la prise de conscience sur les causes et les impacts nocifs de cet enrichissement excessif comme une partie importante de la gestion des éléments nutritifs. Récemment, des discussions ont été menées pour porter l'attention sur une meilleure hygiène et une réutilisation productive (décentralisée) - y compris en agriculture urbaine – parmi les solutions possibles. Et en effet, beaucoup d'articles dans ce numéro considèrent l'utilisation productive des éléments nutritifs (dans les déchets, les eaux usées et les sanitaires) comme une option intéressante dans la gestion appropriée des éléments nutritifs (recyclage et fermeture du cycle).

Les auteurs soutiennent l'idée que la production alimentaire, particulièrement dans les villes et leurs environs peut être augmentée si les éléments nutritifs et les résidus organiques de la consommation urbaine sont recyclés dans la production agricole. Mais ils avertissent également que ceci n'est pas aussi facile à cause de certains défis logistiques et financiers significatifs.

Hormis les parcs et les jardins, les éléments nutritifs sont nécessaires dans les activités de production agricole de petite taille pour la consommation et le revenu des ménages. L'une des contraintes principales à la productivité agricole dans les villes et leurs environs est le fait que les agriculteurs ne peuvent pas choisir leurs terrains mais doivent utiliser ceux qui ne sont pas encore utilisés ou peu convenables pour la construction. Ces emplacements se situent souvent sur des pentes, les sols sont peu fertiles ou trop humides pour soutenir des bâtiments. Comme les champs dans les villes sont peu disponibles, les agriculteurs ne peuvent pas laisser la terre en jachère afin qu'elle se régénère. Les modèles de production urbains sont généralement très intensifs, avec de multiples récoltes par an. Ces sols ont besoin en permanence d'un apport en éléments nutritifs et ont besoin d'être géré pour leur capacité de conservation de ces éléments, l'amélioration de la structure du sol et de leur capacité de rétention d'eau.

Les engrais chimiques ne sont souvent pas disponibles ou accessibles aux producteurs urbains, mais l'utilisation d'engrais uniquement ne serait pas assez suffisante pour reconstituer la fertilité du sol. L'établissement d'une base de matière organique est important pour améliorer les sols pauvres. Nous savons que les matières organiques proviennent du fumier, des résidus des récoltes et du compost. Les

Le Comlizer est un produit dérivé du mélange de déchets municipaux compostés (déchets organiques, vidange fécale) et d'engrais de sulfate d'ammonium. Créé au Ghana, il a été testé sur le maïs et comparé à l'application séparée de NPK (15-15-15) et de sulfate d'ammonium, comme pratiqué habituellement par les agriculteurs. Le rendement des parcelles tests de maïs qui ont reçu le Comlizer à un taux de 91 kg N ha⁻¹ a été aussi satisfaisant que les parcelles tests qui avaient reçu le NPK (15-15-15) et le sulfate d'ammonium au taux de 150 kg N ha⁻¹. La prise d'azote et de phosphore par les plantes de maïs cultivées avec le Comlizer atteignait 11 %, taux plus élevé qu'avec le NPK (15-15-15) et le sulfate d'ammonium. D'ailleurs, la teneur en matière organique du sol traité avec le Comlizer était de 22 %, soit 64 % plus élevée qu'avec de l'engrais uniquement. L'efficacité de l'absorption de l'eau par les cultures était 12 % plus importante dans les cultures traitées au Comlizer que celles traitées avec de l'engrais chimique. Aucune menace des métaux lourds et des microbes pathogènes n'a été constatée. Comparé à l'engrais minéral, le Comlizer a amélioré le rendement, la prise d'éléments nutritifs, le contenu du sol en matière organique et l'efficacité de l'absorption de l'eau par les cultures. De plus, le Comlizer est relativement meilleur marché : on a constaté qu'il coûtait la moitié du prix de l'engrais de sulfate d'ammonium (Source: Adamtey *et al.*).

Des expériences semblables sont décrites dans ce numéro où les fèces humaines sont mélangées au compost, ayant pour résultat l'augmentation de la croissance des plantes.

éléments nutritifs contenus dans la matière organique sont sous des formes plus complexes et sont libérés par minéralisation de cette matière organique et alors utilisables par les plantes.

Dans la perspective de flambée des prix des engrais chimiques sur le marché mondial, les autorités agricoles doivent soutenir les ressources d'éléments nutritifs organiques et chercher des solutions de rechange, telles que les mélanges d'engrais organique et inorganique comme alternative efficace à leur utilisation séparée. Un exemple d'un tel mélange est le Comlizer (voir Encadré).

La Gestion Intégrée de la Fertilité du Sol combine l'utilisation des sources d'éléments nutritifs organiques et inorganiques afin d'améliorer le rendement des récoltes, reconstruire les sols épuisés et protéger la base de ressources naturelles. Elle cherche à adapter les procédures locales de gestion

6

de la fertilité du sol afin d'optimiser l'efficacité des apports organiques et inorganiques dans la production agricole. Mais la gestion des éléments nutritifs seule ne peut pas assurer la productivité désirée dans les systèmes urbains de production agricole. Cela nécessite d'être couplé à une gestion appropriée de l'eau et à d'autres pratiques agronomiques. Enfin, la gestion des éléments



nutritifs organiques et inorganiques doit être intégrée dans les systèmes agricoles urbains, comme dans le cas des éléments nutritifs provenant des eaux usées.

Défis pour augmenter le traitement des déchets organiques

La plupart des articles présentés dans ce numéro décrivent des expériences concernant l'utilisation des déchets solides organiques pour la production de compost et son recyclage. En effet, dans la plupart des villes, la gestion durable des déchets solides est devenue un problème majeur. Le flot des déchets n'est pas une masse homogène. Les déchets organiques représentent la plus grande quantité de déchets à récupérer et le compostage offre une possibilité de réduire toute cette quantité de déchets de moitié. Ceci peut avoir des conséquences significatives pour le transport des déchets (qui reste le facteur le plus important dans le coût de la gestion des déchets urbains). Ceci pourrait inciter les autorités municipales à mieux considérer la récupération de ressources, étant donné leurs

capacités financières, techniques et institutionnelles insuffisantes dans la collecte, le transport et le traitement sans risque des déchets municipaux. Les approches requises doivent être décentralisées, ce qui permettrait l'utilisation des déchets organiques sans frais de transport significatifs; d'où la priorité est accordée au compostage en arrière-cour (ménage) suivi de l'approche communautaire.

Une évaluation des projets de compostage en Afrique occidentale a précisé que, indépendamment de n'être pas financièrement viable, un problème commun menant à l'échec du projet est le manque d'étude de marché et une faible intégration institutionnelle (Cofie, Bradford et Drechsel, 2006). Une planification saine est exigée et devrait être basée sur un plan d'affaires visant le recouvrement des coûts pour rendre le système viable tout en tenant compte des relations institutionnelles, des sources d'approvisionnement de déchets et une quantification saine de la demande de compost.

Dans la plupart des cas, l'approvisionnement en matière organique est plus important et ne peut être absorbé en totalité dans la production agricole urbaine. Ceci peut limiter le potentiel d'augmentation. Une évaluation de la demande devrait tenir compte de tous les clients potentiels et de leur bonne volonté et solvabilité. On pense qu'une demande importante de compost dans les villes à croissance rapide proviendra des concepteurs paysagistes (horticulteurs, parcs et jardins) et des promoteurs immobiliers. Comme nous l'avons vu, la plupart des agriculteurs urbains sont disposés à utiliser le compost bien que tous n'aient pas l'expérience nécessaire. Des conseils adaptés sont nécessaires afin que les agriculteurs considèrent les avantages du compost et n'en perdent pas l'intérêt, par exemple si les éléments nutritifs ne sont pas libérés aussi rapidement en comparaison avec l'engrais minéral ou le fumier.

Les diverses institutions pourraient jouer le rôle de régulateur, de gestionnaire, de défenseur des initiatives ou de bénéficiaires. Les articles sur la conception participative, et sur les principaux programmes de compostage, décrivent les approches dans lesquelles tous les acteurs participent à un processus complet de renforcement des capacités et de planification. Les relations entre les secteurs tels que la gestion des déchets, mais également entre la production agricole et l'élevage doivent être renforcées.

Les implications sanitaires sont une contrainte importante dans le recyclage des déchets organiques en agriculture urbaine. En raison du lien étroit entre

recyclage des déchets organiques et chaîne alimentaire, la question de la santé demeure cruciale, non seulement pour les agriculteurs urbains, mais également pour les consommateurs des produits dérivés des déchets organiques recyclés. Des mesures simples de salubrité, de protection et de sûreté peuvent être prises afin de limiter plusieurs de ces risques sanitaires. Plusieurs articles montrent la valeur ajoutée du recyclage des déchets. Par exemple, la valeur nutritive des déchets solides rejetés à Kumasi serait suffisante pour payer les coûts du service de voirie de toute la ville (180,000 Dollars US par mois). D'ailleurs, environ 80 % de ce montant est dépensé dans la collecte et le transport des déchets vers les décharges, montant qui pourrait être rigoureusement réduit par le compostage et pour plus d'avantages pour les exploitants agricoles. Le défi pour la municipalité doit être l'utilisation de l'argent économisé pour subventionner les unités de transformation de compost. Ce n'est pas facile, puisque d'autres déficits budgétaires comme l'approvisionnement des hôpitaux et les salaires des enseignants sont prioritaires pour la municipalité.

Des mécanismes de financement alternatifs devraient être recherchés, tels que les crédits de carbone (Mécanisme de Développement de l'Assainissement). Le détournement des déchets organiques solides des décharges par le compostage est en effet l'une des manières les plus simples de minimiser les émissions de méthane (un Gaz à Effet de Serre) et de réduire la pollution des eaux souterraines due aux infiltrations à partir des décharges. La récupération du méthane des décharges est toujours un défi technique en raison des pertes élevées par infiltration.

La récupération des éléments nutritifs sur le site des systèmes sanitaires

Werner (2004) avance le fait que, actuellement, les agriculteurs dans le monde entier utilisent près de 150 millions de tonnes d'éléments nutritifs produits d'une manière synthétique annuellement, tandis qu'en même temps les systèmes sanitaires conventionnels vidant plus de 50 millions de tonnes équivalent d'engrais dans les cours d'eau avec une valeur marchande d'environ \$15 milliards. L'auteur réclame un changement de paradigme dans l'hygiène vers une approche orientée vers le recyclage à cycle fermé. L'hygiène écologique apporte un changement, visant à fermer les flux des cycles des matériaux locaux. Les flux de matières font partie d'un système écologique qui peut être conçu en fonction des besoins des utilisations et des conditions sanitaires locales et de l'agriculture. Cependant, ici aussi, il existe un certain nombre de défis à relever, liés à la conscience et à la connaissance, à la régulation, au

besoin de données sur l'espace existant entre le recyclage réel et potentiel, et sur les questions d'organisation et d'infrastructure.

Les excréta sont une source riche en matière organique et en éléments nutritifs inorganiques



Application de l'urine à Ouagadougou (Photo CREPA)

essentiels pour la croissance des plantes (tels que l'azote, le phosphore et le potassium). Chaque jour, les humains excrètent environ 30g de carbone, 10-12 g d'azote, 2 g de phosphore et 3 g de potassium. La majeure partie de la matière organique est contenue dans les fèces, alors que la majeure partie de l'azote (70-80 %) et du potassium est contenue dans l'urine. La répartition du phosphore entre l'urine et les fèces varie entre de 30 à 70 % et de 20 à 80 %. La matière organique et les éléments nutritifs contenus dans l'excréta peuvent être recyclés et réutilisés comme conditionneur d'engrais pour le sol, pour fertiliser les cultures et les étangs de poissons.

L'équivalent de fertilisation des excréta est, en théorie du moins, presque suffisant pour qu'une personne cultive sa propre nourriture. Bien que ce modèle ignore les pertes dans le système, il signifie que les excréta d'une personne en une année contiennent assez d'éléments nutritifs pour produire environ 250 kilogrammes de grains. Cependant, les éléments qui peuvent être récupérés auraient une valeur nutritive moins grande que celle contenue dans les excréta crus. Les types de stockage/de collecte et de traitement déterminent quelle quantité de ces ressources peut être récupérée et exploitée, et en même temps le caractère sain du produit final pour l'utilisateur. Certaines options de traitement peu coûteuses et modestes pour les excréta incluent des constructions de zones humides, des lits de séchage et des étangs de stabilisation. Les excréta décomposés améliorent la structure du sol, augmentent la capacité de rétention d'eau, réduisent les parasites et les maladies et neutralisent les toxines du sol et des métaux lourds. Cependant, les

agriculteurs préfèrent souvent le fumier des animaux en raison d'un manque de connaissance, d'une perception négative (des acteurs) et du risque sanitaire possible lié à l'utilisation d'excréta.

L'urine humaine est également une source (NPK) bien équilibrée d'éléments nutritifs et contient facilement les éléments nutritifs accessibles aux plantes. Le contenu nutritif exact dépend de la

ISSUE

Soutien Intégré pour l'Environnement Urbain Durable (2007 – 2010)

Le but de ISSUE-2 est d'accroître l'hygiène, l'infrastructure et les activités pour les déchets solides, afin de contribuer efficacement à la réalisation des OMD (Objectifs du Millénaire pour le Développement). Quinze zones (dans 13 pays) sont impliquées dans le programme. Chaque zone fixe ses propres objectifs d'amélioration et d'expansion de manière claire. De façon générale, ceci bénéficiera à 75.000 ménages. Les bénéficiaires principaux seront les utilisateurs du système et les entrepreneurs qui fournissent les nécessaires.

Le programme de ISSUE inclut les dispositifs innovateurs suivants :

- Une **Gestion véritablement décentralisée**, faite par un membre du conseil au niveau du programme, avec une gestion au niveau local.
- L'hygiène et la gestion des déchets solides comme tremplin **dans le soutien des moyens d'existence durables**.
- Une attention soutenue sur **la modernisation durable** de la gestion de urbain : basée sur une combinaison d'approches, plutôt qu'un grand système technique simple.
- Une attention portée sur les potentiels économiques et environnementaux qui doit dériver d'une meilleure compréhension et d'une gestion des cycles des ressources et des éléments nutritifs dans et entre les zones.
- Un engagement à explorer les synergies dérivées **de l'intégration de la gestion du flux des déchets solides et d'excréta**.

Le programme s'approche de son terme et plusieurs zones ont conduit la recherche sur le cycle et les possibilités matérielles de recyclage des excréta humains en agriculture. Le Costa Rica a fait une étude sur les effets du recyclage de l'urine dans la production du maïs. Les résultats peuvent être trouvés dans un essai biologique qui sera publié prochainement. En 2009, une recherche semblable avait été faite avec la canne à sucre comme exemple de culture. L'Inde également a fait des recherches sur le recyclage de l'urine, se concentrant sur son application avec de l'engrais minéral dans différentes proportions. Le but des recherches était d'étudier le rendement aussi bien que les effets

positifs sur le sol et les plantes. L'étude a été effectuée par l'Université Agricole de Tamil Nadu en 2008 - 2009.



consommation alimentaire d'une personne. L'urine collectée alors serait encore traitée et utilisée comme engrais dans la production agricole locale, fermant de ce fait le cycle des éléments nutritifs. L'urine est riche en éléments nutritifs dont les plantes ont besoin pour une croissance plus saine et un rendement plus élevé (Esrey *et al.*, 1998). La déviation complète de l'urine a le potentiel de récupérer la majorité des éléments nutritifs des eaux usées, 80% de l'azote (N), 55% du phosphore (P), 60% du potassium (K) aussi bien qu'une fraction substantielle du soufre et du magnésium. C'est l'équivalent approximatif de 11g de N, 1g de P, 2.5 g de K par personne par jour, selon le régime d'une personne.

Des quantités énormes d'urine et d'autres déchets organiques sont produites quotidiennement dans les centres urbains. L'urine peut être collectée dans des bidons ordinaires mais pour de plus grands volumes, des réservoirs sont nécessaires. Le stockage de l'urine pendant au moins un mois peut de manière significative réduire les agents pathogènes présents et produire un engrais de fait plus sûr. L'urine pose généralement un risque sanitaire nettement inférieur comparé à la matière fécale ou n'importe quelle source d'eau polluée. Cependant, alors que les agriculteurs ont généralement accepté l'utilisation du fumier, la discussion sur l'utilisation de l'urine se poursuit, quoique les éléments que nous trouvons dans l'urine aient déjà traversé le corps humain et ne puissent jamais encore passer par la barrière de la plante et retourner de nouveau au corps humain par l'ingestion.

De la recherche à la pratique

Une quantité considérable de déchets urbains est biodégradable et par conséquent d'intérêt car une ressource utile pour l'agriculture urbaine et pour d'autres usages. Cependant, en dépit de tous les avantages connus et argumentés des systèmes sanitaires durables orientés vers le recyclage, un certain nombre de défis et de problèmes doivent toujours être surmontés. Un défi principal est que les solutions locales appropriées doivent être encadrées par des normes, qui doivent également être mises en application. Là où par exemple seulement une partie des eaux usées ou aucune partie ne peut être traitée, les risques sanitaires du recyclage productif de l'eau usée peuvent être réduits par des mesures complémentaires de réduction de risque sanitaire comme expliqué dans les nouvelles directives de l'OMS pour l'usage sain des excréta et de l'eau usée (WHO 2006, Drechsel *et al.* 2010).

Mais dans la plupart des régions du monde, le nouveau paradigme sanitaire de la fermeture du cycle n'a pas encore atteint le niveau législatif et

l'utilisation des déchets et de l'eau usée n'est pas clairement intégré dans les politiques nationales ou locales de la plupart des pays. En fait, dans beaucoup de pays, la loi est silencieuse sur le recyclage des excréta humains ou ne l'encourage pas. La crainte des impacts sanitaires, les barrières culturelles et la focalisation sur un plus grand approvisionnement en eau plutôt que sa récupération, pourrait expliquer le manque de politiques claires à l'appui des options de recyclage sains.

Renverser les tendances et les modèles actuels nécessite l'adoption d'approches holistiques et intégrées. Dans beaucoup de cas de planification urbaine, les questions de l'eau et de l'assainissement



Le circuit de l'urine
(Photo CREPA)

urbain sont gérées séparément et certainement pas en même temps que l'agriculture urbaine. La consultation multi-acteurs, la planification commune et la prise de décision concertée seront nécessaires pour adapter les politiques existantes ou en créer de nouvelles. En raison d'une gestion des déchets orientée vers le recyclage, un acteur principal sera les petites et les micro-entreprises, puisque le secteur manque de modèles d'affaires. Plus de recherches appliquées sont nécessaires également pour évaluer les risques et les options de la gestion de ces risques en renfort au dialogue de la politique locale.

Beaucoup de zones urbaines et périurbaines sont de vastes réservoirs d'éléments nutritifs car le potentiel nutritif recyclable des déchets organiques est rarement exploité et ainsi perdu. L'agriculture urbaine peut de manière significative améliorer la gestion des déchets par le recyclage productif (et sain) des déchets organiques urbains (exemple : l'amélioration du sol, la réutilisation d'éléments nutritifs ou des aliments pour les animaux) et l'eau usée urbaine (l'eau d'irrigation et le recyclage des éléments nutritifs). Comme l'ensemble des articles dans ce numéro le font ressortir, les intérêts du recyclage des déchets et de l'utilisation des produits

sanitaires urbains sont bien liés à la promotion de l'agriculture urbaine. Les agriculteurs urbains et périurbains ont besoin de matière organique tandis que les municipalités souhaitent conserver l'espace des décharges et réduire les coûts des dépotoirs d'ordures aussi bien que la gestion de déchets solides. En outre, ceci crée d'autres occasions telles que la participation des collecteurs informels de déchets et le secteur privé.

Références

- Adamtey, N., Cofie, O., Forster, D., 2009. Une analyse économique sur l'utilisation du mélange d'engrais de compost (comlizer) dans la production de maïs dans la plaine d'Accra au Ghana. Research Progress Report. Submitted to IWMI and Eawag/Sandec, p. 10.
- Barker, C., G. Prain, M. Wernaars, X. Wernaars, L. Wing, F. Wolf. 2007. Impacts de l'agriculture urbaine: Accents sur la recherche et le développement l'agriculture urbaines, 2003-2006 Peru: International Potato Center. 62pp.
- Brown, A. D. (2003) Feed or Feedback: Agriculture, Population Dynamics and the State of the Planet, International Books, Utrecht.
- Cofie, O. A Adam-Bradford and P. Drechsel, 2006. Recycling of Urban Organic Waste for Urban Agriculture. In: van Veenhuizen, R. Cities Farming for the Future, urban agriculture for green and productive cities. RUAF-IIRR-IDRC.
- Drechsel, P., C.A. Scott, L. Raschid-Sally, M. Redwood and A. Bahri (eds.) 2010. Wastewater irrigation and health: Assessing and mitigation risks in low-income countries. , 404 pp. www.idrc.ca/openbooks/475-8/
- Henao and Baanante, 2006
- IAASTD: report 2009, www.agassessment.org
- Lock, K, and H. de Zeeuw. 2001. Mitigating the health risks associated with urban and peri-urban agriculture, Urban Agriculture 1 (3): 6-8.
- Puschenreiter Markus, Hartl Simmons, R. M. Qadir, P. Drechsel (2010) Farm-based measures for reducing human and environmental health risks from chemical constituents in wastewater. In: Drechsel, P., C.A. Scott, L. Raschid-Sally, M. Redwood and A. Bahri (eds.) Irrigation à l'eau usée et santé: Evaluation et risques de réduction dans les pays à faible revenu. Earthscan-IDRC-IWMI, UK, p. 209-238
- WASTE. 2006. Extrémité de la pipe, rapport, qui peut être téléchargé à www.waste.nl
- Werner, C. 2004. Ecosan – principes, urban applications & challenges. Présentation sur la Commission de l'ONU sur le Développement durable, 12ème session – New York, 14-30 Avril 2004
- WHO 2006, Les directives peuvent être téléchargées à www.who.int/water_sanitation_health.
- Wilfried & Horak Othmar. 1999. L'agriculture urbaine sur a des sols souillés au métal lourd en Europe de l'Est. Vienna: Ludwig Boltzmann Institute for Organic Agriculture and Applied Ecology.

10 Cycle de l'alimentation rurale-urbaine et des éléments nutritifs en Afrique de l'Ouest : Un contrôle de réalité

Pay Drechsel, Olufunke
Cofie et George Danso

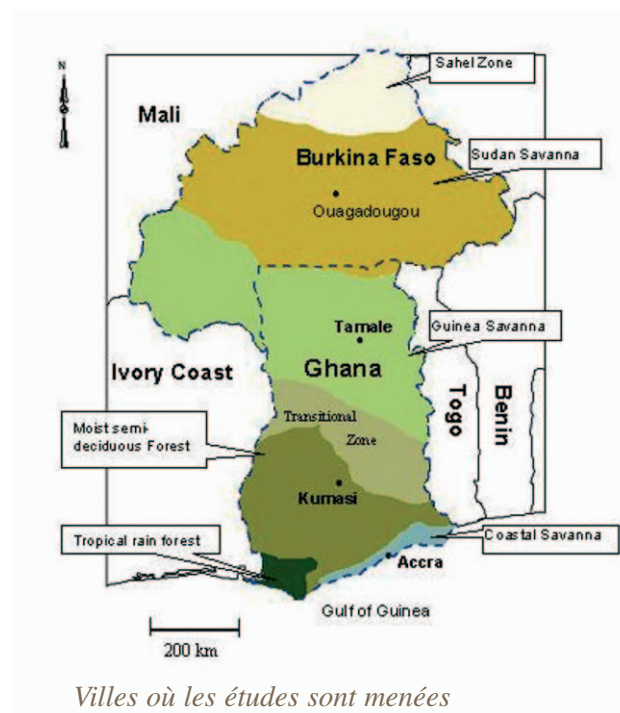
L'urbanisation rapide dans les pays en voie de développement intensifie les défis de sécurité alimentaire pour la population urbaine en croissance et de la gestion du flux des déchets. A la différence des communautés rurales, il n'y a habituellement pas de retour de biomasse alimentaire et d'éléments nutritifs y afférents dans le processus de production alimentaire. La majeure partie des déchets finissent dans les décharges et polluent l'environnement urbain. Ceci transforme les villes en vastes dépôts de déchets organiques tandis que les zones de production rurales deviennent de plus en plus déficientes en éléments nutritifs (Drechsel et Kunze, 2001).

Dans cette étude, nous avons cherché à avoir une meilleure compréhension des flux ruraux - urbains d'éléments nutritifs, des options pour leur recyclage et le rôle de l'agriculture urbaine en comparaison à celui de l'agriculture périurbaine et rurale.

Quatre villes (Accra, Kumasi et Tamale au Ghana, et Ouagadougou au Burkina Faso) ont été choisies le long d'un gradient Sud-Nord à travers une variété de zones agro-écologiques (figure 1).

Dans chaque ville, nous avons analysé qualitativement et quantitativement les écoulements de nourriture reliés aux principaux marchés ainsi que leur consommation et le devenir des déchets qui en résultent. Des enquêtes ont été pour cela réalisées sur le marché, les ménages et l'alimentation de rue pendant différentes saisons à travers des entrevues avec plus de 1700 commerçants, 4835 ménages et 922 consommateurs d'aliments de rue (Drechsel et al., 2007). Vingt-deux denrées alimentaires comprenant des produits fruitiers, des légumes et des produits d'élevage ont été considérées.

La présentation des écoulements de nourriture en général pourrait être basée sur divers critères comme le nombre de chaque denrée alimentaire, la diversité des denrées alimentaires, ou le nombre de calories qu'elles contiennent ou leur teneur en vitamine. Comme nous étions intéressés par le cycle des éléments nutritifs nous avons considéré les mouvements de masse et la teneur en éléments nutritifs. Dans une étude plus détaillée dans la ville de Kumasi, toutes les matières organiques non alimentaires, tels que le bois de construction et le fourrage, ont également été considérées dans l'évaluation du potentiel global de compostage des déchets organiques (Belevi, 2002). La présente étude a été accompagnée de l'analyse de la demande et de la volonté d'acheter les produits recyclés issus des déchets dans différents systèmes de cultures, et d'un certain nombre de scénarios d'analyses des coûts et des bénéfices pour différentes options d'offre et de demande, et fonctions de la taille des unités de transformation de compost, des capacités de transport etc., réalisée à l'aide du logiciel financier de GTZ-GFA (1999) pour la production de compost.



Analyse de la faisabilité et de la viabilité de production de compost

Les déchets organiques peuvent être recyclés et transformés en compost de très bonne qualité prêt à être utilisé dans le domaine agricole. Le succès durable d'une production commerciale dépend, cependant, d'un certain nombre de pré-requis. Un facteur clé est la viabilité économique. Avant de démarrer une activité de compostage, il n'est nécessaire de s'assurer que la production de compost et sa commercialisation seront économiquement attractifs et que son autofinancement sera possible. En 1999, un projet de la GTZ sur le compostage des déchets municipaux avait permis de compiler un lot de supports pour aider des planificateurs et des décideurs dans l'évaluation de la faisabilité. Parmi ces supports d'information il y avait un outil électronique appelé le "guide des décideurs pour la production de compost". Le logiciel offre aux utilisateurs une méthode rapide et facile pour déterminer, le processus de planification, les coûts qui devront être couverts et la stratégie pour réduire ces coûts (voir la partie réservée aux publications).

Entrées et sorties

Basées sur leur poids, les denrées alimentaires relativement lourdes telles que l'igname, le manioc et le plantain forment le composant principal de tous les flux alimentaires dans et hors des villes, particulièrement dans la zone forestière de l'Afrique de l'Ouest, qui est la ceinture du tubercule de l'Afrique. Ceci est illustré par environ 600.000 tonnes d'ignames, de maniocs et de plantains qui entrent chaque année dans la ville de Kumasi, ce qui représente près de deux tiers de l'apport alimentaire total de la ville. Un tel volume de denrées nécessite qu'un transporteur standard de 7 tonnes entre dans la ville toutes les trois minutes pendant la journée, un défi logistique significatif en raison des embouteillages fréquents. De plus, dans le Nord, les céréales traditionnelles sont une composante essentielle du régime alimentaire. Le riz devient de plus en plus une denrée à la mode et un ingrédient dans la préparation des « Fast Food » urbains, dans le nord et à Accra au sud. Entre 30 et 50% de la nourriture entrant dans les villes les quitteront de nouveau pour être expédié vers les marchés en gros.

Provenance de la nourriture

Dans les quatre villes, les stocks de nourriture provenant des zones rurales constituent la source principale d'alimentation. Au sein de la ville, l'agriculture rurale contribue entre 64 et 88 % à la totalité des apports de la zone urbaine (image 2), ces pourcentages étant encore dus, en grande partie, à l'importance de la culture des tubercules.

Il est particulièrement intéressant de mener l'étude des produits selon les saisons, ce qui permet

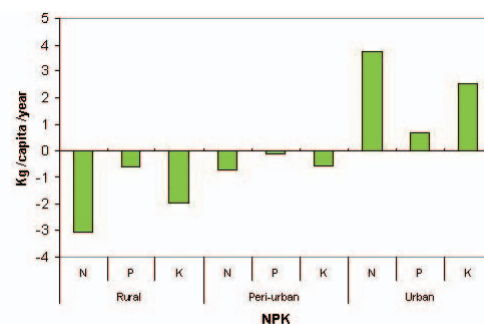


Image 2. : Bilan basé sur les quatre villes étudiées des éléments nutritifs importés et exportés par habitant dans le continuum rural-urbain.

d'appréhender la place et la contribution de l'agriculture urbaine et périurbaine en termes de légumes-feuilles frais, tels que l'oignon et la laitue. L'agriculture urbaine fournit jusqu'à 90 % des denrées alimentaires des villes. En outre, la plupart du lait frais qu'on trouve à Kumasi est produit dans la zone urbaine, dans l'université locale. Dans les zones périurbaines de Kumasi, de grandes fermes de volailles produisent 80 % des œufs consommés dans la ville, alors que ces fermes sont de plus en plus confrontées aux importations de volailles bon marché, provenant particulièrement du Brésil.



Ressources de valeur non récupérées
(Photo Pay Drechsel)

La situation est similaire dans les trois autres villes, où l'agriculture urbaine et périurbaine fournit un nombre de produits limité, et ne contribue pas ainsi de manière significative à la sécurité alimentaire urbaine globale, mais à un approvisionnement alimentaire diversifié. En particulier, les aliments riches en vitamine A, tels que les carottes, les épinards locaux, les tomates, la laitue, le haricot, les œufs et le lait proviennent principalement des fermes urbaines et périurbaines.

Toutes ces données se rapportent à la production orientée vers le marché. Elles n'incluent pas les cultures en arrière-cour, qui contribuent

principalement à la subsistance des ménages. Dans les villes étudiées, l'agriculture en arrière-cour ne concerne que peu de légumes mais plutôt des denrées alimentaires de base (voir Magazine Agriculture Urbaine, N°22), et permet aux ménages d'économiser l'argent qui serait sinon dépensé pour l'achat de nourriture.

En termes de quantité de nourriture, l'agriculture urbaine contribue à seulement à environ 5 % de la consommation urbaine totale dans les villes, alors que les zones périurbaines (rayon de 40 kilomètres) peuvent contribuer entre 10 et 36 %.

Réservoirs urbains d'éléments nutritifs

De grandes quantités d'aliments entrent dans les villes. Quelques éléments nutritifs retournent de nouveau dans la production agricole, à travers le recyclage de déchets organiques dans les arrière-



Légume feuille comme azote
(Photo Pay Drechsel)

cours urbaines par exemple. Mais l'image générale montre des pertes d'éléments nutritifs significatives dans les zones rurales et l'accumulation de ces pertes dans les zones urbaines. La majeure partie des déchets se retrouvent dans les rues, les égouts ou les décharges publiques, transformant les centres urbains en « des réservoirs d'éléments nutritifs » (image 3). Ceci a des implications significatives dans la pollution environnementale.

Fermeture du cycle des éléments nutritifs pas aussi facile!

Pour fermer le cycle des éléments nutritifs il est nécessaire de rapporter les éléments nutritifs dans la production alimentaire. Ceci semble être plus facile dans les zones rurales où la consommation et la production sont géographiquement proches, mais le long de l'axe rural - urbain ceci devient un réel défi logistique et financier. Il est néanmoins important de connaître le devenir de la nourriture et des éléments nutritifs dans l'«organisme» de la ville: Une grande partie de la nourriture entrant dans les villes en ressortent à travers le commerce. Les données collectées à Kumasi, Ghana, montrent que la nourriture consommée et les déchets engendrés avant et après avoir atteint les ménages, se répartissent

selon ces :

- 15 % de l'azote est rejeté dans l'atmosphère à partir des ménages ;
- 20 % de l'azote et du phosphore est présents au sein des déchets dans les décharges publiques ou transformés par les unités de traitement des vidanges des fosses ;
- 65-80 % de l'azote et du phosphore sont perdus dans les fosses septiques, respectivement via les eaux usées ou via les déchets solides non collectés dans l'environnement.

Actuellement, environ 18 % des déchets solides produits et 66 % de la vidange des fosses restent dans les rues, les égouts et fosses septiques de Kumasi. La valeur nutritive des déchets solides et liquides non collectés (eaux usées) devrait être suffisante en théorie pour couvrir les coûts du service de voirie de toute la ville (180.000 Dollar US par mois).

D'un point de vue technique, une partie de cette charge environnementale pourrait être réduite au moyen du compostage ou du co-compostage des déchets solides avec la vidange des fosses. A Kumasi, entre 230.000 et 250.000 tonnes de déchets organiques et à Accra 255.000 à 366.000 tonnes de déchets organiques sont effectivement disponibles annuellement pour le compostage, ce qui signifie que ces quantités sont déjà existantes et n'ont aucune autre utilisation courante. A Accra, la teneur en éléments nutritifs de ces déchets est estimée entre 3.500 et 5.300 tonnes d'azote par an, entre 1.700 et 2.600 tonnes de phosphore par an et de 760 à 1.100 tonnes de potassium par an. Ces quantités pourraient facilement couvrir la totalité de la demande en éléments nutritifs de l'agriculture urbaine. Dans un scénario qui considérerait uniquement la quantité de déchets déjà collectée et transportée à la décharge, près de 60 % du compost produit pourrait être utilisés pour fertiliser l'ensemble des sols destinés à l'agriculture urbaine à Kumasi. Si la totalité des déchets étaient collectés, 30 % du compost serait suffisant, et le reste pourrait être vendu en dehors de la ville. Cependant, si le compost est vendu à un prix qui couvre ses coûts de production, seulement une petite fraction d'environ 1000 tonnes par an serait achetée, alors que plus de 100.000 tonnes demeureraient dans les entrepôts. Même dans l'hypothèse où le transport serait subventionné, ces frais limiteraient la vente du compost à un rayon étroit autour de ses points de distribution.

Ces contraintes économiques favorisent les projets avec des coûts de production bas souvent dus à une main d'œuvre bon marché. Cependant, les quantités produites et vendues ne permettent pas d'économies importantes et ne peuvent pas contribuer ainsi de manière significative à la gestion globale des déchets urbains.

Ces limites montrent clairement que l'idée de « la fermeture du cycle des éléments nutritifs ruraux-

urbains » comporte des contraintes géographiques / spatiales et n'est pas réaliste d'une manière générale. Tandis qu'il semble possible de transporter des produits alimentaires de haute valeur nutritive sur de longues distances et en faisant appel à divers intermédiaires de la ville, il est peu envisageable de transporter les déchets de la même manière en retour, à moins que les conditions du marché soient favorables, des acheteurs potentiels, de la valeur ajoutée, aucune concurrence, de fortes subventions par exemple. Le compostage réduirait alors les coûts de manière intrinsèque :

- Une situation « gagnant-gagnant » qui pourrait par exemple être un partenariat privé -public créant un lien entre les unités de transformation publiques de compost et les promoteurs immobiliers intéressés par de grandes quantités de compost pour le jardinage, comme on peut l'observer à Accra.
- A Kumasi, on a étudié un mélange d'engrais et de compost qui augmente la « valeur des déchets ». Ceci pourrait créer une nouvelle demande.
- Cependant, dans cette ville et dans beaucoup d'autres, les ventes de compost sont rendues difficiles par la disponibilité sur le marché de fiente de volaille bon marché. Cette dernière a un contenu élevé en azote facilement disponible, à l'opposé du compost souvent pauvre en azote et qui se décompose lentement. Malgré son impact positif sur des facteurs tels que l'absorption de l'eau par le sol, le composte n'a que peu d'utilité pour les légumes exotiques, comme la laitue par exemple, qui a un cycle de croissance de seulement 5 à 6 semaines. Ainsi, l'étude du marché ne devrait pas uniquement se concentrer sur un produit spécifique mais également envisager les produits concurrents.
- Beaucoup d'autorités municipales ont insisté sur le fait que le compostage est opportun du fait la réduction de la quantité totale de déchets (et donc des coûts liés à leur transport). La production de compost - même en l'absence de marché permet ainsi d'économiser de l'argent qui pourrait être utilisé pour financer le traitement des déchets. La vente de compost était considérée comme un problème secondaire. Ce changement de point de vue sur le compostage provient de l'émergence des problèmes rencontrés par les autorités dans la recherche des emplacements de décharge (soutenue par la communauté à proximité des villes). Les communautés locales semblent plus disposées à accepter l'installation d'une station de compost. De ce point de vue, les stations de compost devraient être construites aussi proches que possible des lieux de provenance des déchets (et de la perspective de vente, aussi décentralisée que possible). Connaissant la production quotidienne de déchets organiques, des frais de transport et des coûts de station (unité de transformation), il est possible de déterminer le nombre optimal de stations de compost permettant

de minimiser les coûts. Dans le cas d'Accra, ce nombre varierait entre 6 (permettant de mieux couvrir la demande agricole et non agricole en compost) à 33 stations (réduisant ainsi autant que possible la quantité de déchets).

- Les arguments permettant l'obtention de subventions sont qu'une réduction de la pollution environnementale de la ville serait ainsi permise (jusqu'à 20 % à Kumasi) mais seraient plus convaincants dans le cas d'une capacité de collecte améliorée. Ceci concerne en particulier une meilleure gestion d'excréta des fosses septiques, puisqu'une grande partie de l'azote et du phosphore qu'ils contiennent s'infiltrerait dans le sol, dans les eaux de surface et les eaux souterraines à travers les fèces et l'urine.

Conclusion

Tandis qu'il est facile de conceptualiser sur les circuits fermés, le potentiel de réussite diminue habituellement lorsque l'échelle augmente, depuis les ménages et les communautés jusqu'aux initiatives touchant la ville entière. Pour reconsidérer les buts communs des concepts de circuit fermé, cette étude a mis l'accent sur la demande réelle en compost et sur les possibilités économiques existantes. L'analyse a montré que la fermeture du circuit rural-urbain serait possible dans le cas des produits alimentaires manufacturés de haute valeur qui reviendront à leurs racines rurales mais semble réalisable pour les déchets à faible valeur tel que le compost, uniquement dans des conditions bien spécifiques. Par conséquent, toute initiative visant le recyclage des matières organiques devra soigneusement analyser la demande et les marchés locaux.

Références

- Danso, G., P. Drechsel and O. Cofie. 2008. Large-scale urban waste composting for urban and peri-urban agriculture in West Africa: An integrated approach to provide decision support to municipal authorities, In: Parrot L. et al. (eds). *Agricultures et développement urbain en Afrique subsaharienne : environnement et enjeux sanitaires*. Paris: L'Harmattan (Ethique économique) p.51-62
- Danso, G., P. Drechsel, S. Fialor and M. Giordano. 2006. Estimating the demand for municipal waste compost via farmers' willingness-to-pay in Ghana. *Waste Management* 26 (2006) 1400-1409
- Drechsel, P. and D. Kunze (Eds.) 2001. *Waste Composting for Urban and Peri-urban Agriculture - Closing the rural-urban nutrient cycle in Sub-Saharan Africa*. IWMI/FAO/CABI: Wallingford, 229 pages.
- Drechsel, P.; S. Graefe, S.; and M. Fink, 2007. *Rural-urban food, nutrient and virtual water flows in selected West African cities*. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 35p (IWMI Research Report 115)
http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/IWMI_Research_Reports/PDF/pub115/RR115.pdf
- GTZ-GFA. 1999. *Utilization of organic waste in peri-urban centers. The decision makers' guide to compost production (with financial analysis tool); Software Tool - Economic Model, Version 0.9 E*, GFA, Germany
- Leitzinger, Ch. (2000). *Ist eine Co-Kompostierung aus stofflicher Sicht in Kumasi/Ghana sinnvoll?* MSc Thesis. ETH, Zurich, Switzerland.

Cycles des éléments nutritifs dans trois villes africaines

Diana Lee-Smith
Nancy Karanja
Mary Njenga
Thomas Dongmo
Gordon Prain

Lorsque Urban Harvest a commencé son programme sub-Saharien en 2002, les scientifiques du Groupe Consultatif sur la Recherche Agricole Internationale (CGIAR) avaient connaissance du fait que les interactions cultures-bétail s'intensifient avec la densité de la population humaine (1). Cependant, on savait peu de choses au sujet de la nature de ces interactions dans le cas d'une densité plus élevée dans la ville et ses environs, comme à Nairobi où la densité de la population était en moyenne presque dix fois plus élevée que dans les zones rurales à cette même période.

Urban Harvest a développé son programme et a soutenu la recherche, tel que c'est expliqué dans le prochain livre Agriculture Urbaine: Agriculture dans les Villes de l'Afrique Orientale et Centrale. Les trois villes citées dans cet article ont toutes voulu étudier les cycles des éléments nutritifs dans l'agriculture urbaine en tant que sujet de recherche du CGIAR. Au titre de co-auteurs de ces études, nous résumons et proposons les résultats ici.

Nairobi, Kenya

Soixante-dix pour cent des déchets solides de la capitale du Kenya sont biodégradables et pourraient potentiellement être utilisés pour la fabrication d'aliments pour bétail ou pour celle de compost. Chaque année environ 2. 223 tonnes d'azote (N) et de phosphore (P) et environ 3. 700 tonnes de potassium (K) – d'une valeur totale de 2 millions Dollars US pourraient être produits à partir des déchets de la ville estimée à près de 635.000 tonnes. Cependant, notre traçage préliminaire des écoulements des déchets organiques en 2003 -2004 a démontré qu'ils sont contrôlés par quelques acteurs de grande et petite taille d'une manière non coordonnée, la plupart du temps en dehors du marché. Les données n'ayant pas été collectées dans les fermes, nous avons fait un traçage mais nous ne pourrions pas confirmer l'entrée et la sortie totale en éléments nutritifs à Nairobi.

Nous avons constaté que les matériaux et les écoulements du compost et du fumier du marché sont entièrement indépendants l'un de l'autre?. Tous les deux sont, cependant, caractérisés par le manque d'information sur le marché et de dispositions ad hoc entre les producteurs et les consommateurs. Ceci s'applique autant aux grandes fermes commerciales qu'aux paysagistes et aux petits fermiers ayant



Livraison de poussins d'un jour à une entreprise de volaille à Yaoundé
(Photo Urban Harvest)



Un éleveur de porcs et sa femme à Yaoundé
(Photo Urban Harvest)

besoin de fourrage pour leur bétail ou essayant de se débarrasser des déjections du bétail. A l'atelier final, les résultats de la recherche ont été débattus, les fermiers ont identifié leur manque de sécurité et de sûreté dans des endroits informels comme la contrainte principale dans le cycle des éléments nutritifs.

Au moment de l'étude, seulement 0,6 % de tous les déchets organiques annuels de la ville (2500 tonnes) ont été transformé en compost par les Organisations Communautaire de Base (OCB). Cependant, ces organisations ne sont pas les principaux acteurs impliqués dans la gestion des éléments nutritifs de Nairobi. Leur nombre est dépassé par celui des ménages urbains engagés dans des activités mixtes d'agriculture et d'élevage. Ces fermiers recyclent les éléments nutritifs dans leurs propres fermes ou dans des échanges non commerciaux. Basé sur les données d'une enquête par échantillonnage en 1985 à Nairobi, nous avons estimé que 54.500 ménages en 2003 (35% du nombre total de fermiers à Nairobi) utilisaient du compost. La plupart de ces ménages (91% pour cent) produisaient le compost eux-mêmes. 29% de l'ensemble des fermiers de Nairobi (estimé à 37.700 ménages en 2003) avaient l'habitude d'utiliser du fumier de bétail pour fertiliser leurs cultures, 44% l'obtenaient dans leurs propres fermes mixtes. Seulement 3,6 % de ceux qui utilisaient le compost l'ont acheté et seulement 2% ont acheté du fumier. Les écoles et les institutions engagées dans l'agriculture, ainsi que les prisons et les orphelinats, produisent également du compost, mais les estimations n'ont pas été quantifiées. Ainsi, bien que la quantité présente sur le marché soit très limitée, il est clair que l'ampleur de ces activités est beaucoup plus grande que celles entreprises par les OCB.

Dans le cas du fumier, les bergers Massai ruraux sont impliqués dans les entreprises urbaines et rurales de production agricole par l'intermédiaire d'un marché organisé à Nairobi. Mais, en raison du manque d'information, le fumier issu des élevages de bétail dans la ville est déconnecté de ce marché et est la plupart du temps jeté ou brûlé.

Il a été constaté que les composts urbains et périurbains de Nairobi étaient de plus mauvaise qualité que le fumier de bétail et en dessous les niveaux optimaux, particulièrement concernant l'azote et le phosphate (importants pour la nature des sols du Kenya); les échantillons de compost ont également un faible rapport Carbone/Azote, principalement en raison du manque de savoir-faire des fermiers. Pour améliorer leur produit et la gestion de leurs associations, les fermiers ont besoin de renforcer leurs capacités. L'absence d'un cadre juridique adéquat s'est également avérée être un facteur limitant de la qualité du compost aussi bien que de sa demande: les groupes ne travaillaient pas dans des espaces reconnus de manière formelle et les fermiers étaient peu disposés à fertiliser la terre qui ne leur appartenait pas.

En outre, plus de 60 % de la population de Nairobi vit dans des établissements informels couvrant seulement 5 % environ de la surface totale des cultures. Les déchets produits là-bas ont, par conséquent, peu de chance d'être recyclés dans les fermes agricoles et dans les élevages locaux qui appartiennent la plupart du temps à de riches propriétaires qui possèdent des arrières-cours. Cependant, alors qu'une grande partie des déchets produits en ville n'est ni traitée par les OCB dans ces conditions ni même utilisée, la fabrication du compost contribue vraiment à l'assainissement du voisinage dans le contexte où les services municipaux en charge de cette question ne fonctionnent pas.

Un groupe de travail en charge de l'élaboration d'une politique d'agriculture urbaine au Kenya a été mis en place en 2007. Il est présidé par le Conseil Provincial de l'Agriculture du Ministère de l'Agriculture et l'Institut de Recherche Agricole du Kenya (KARI). Le groupe a commencé à rédiger une politique au début de l'année 2009 et grâce à l'engagement des acteurs, on s'attend à ce que le recyclage d'éléments nutritifs devienne une partie de cette politique. Les campagnes de sensibilisation, les articles des médias et les rapports officiels pourraient suivre, favorisant la production du compost comme stratégie pour nettoyer la ville, ce qui améliorerait la demande en compost et son potentiel entrepreneurial. Une politique d'agriculture urbaine doit également être prônée par des arrêtés municipaux urbains afin de rehausser la réglementation et le contrôle, comme c'est déjà le cas à Nakuru. Certaines des

considérations pour légaliser l'agriculture urbaine et la gestion des déchets organiques ont été également intégrées dans l'avant projet d'une Loi Foncière pour le Kenya.

Nakuru, Kenya

Suite à l'étude

de Nairobi, Urban Harvest a voulu obtenir une vue plus détaillée des sources et des types de déchets organiques qui sont produits et utilisés par les fermiers urbains. Selon Foeken (2006), Nakuru, la quatrième plus grande ville du Kenya, abrite des fermes agricoles de grande et de petite taille, assurant ensemble 22 % de la consommation d'aliments des ménages et 8 % des besoins alimentaires globaux de la ville. 35 % de la population de Nakuru n'était pas engagé dans l'agriculture urbaine en 1998, 27 % de la totalité des ménages menaient des activités agricoles et 20 % pratiquaient l'élevage. Ceux sont des estimations très semblables aux données d'une étude menée par Lee-Smith et al. dans les années 80, dans six villes Kényennes.

Les cultures courantes de Nakuru sont le maïs, le chou frisé (sukuma wiki), le haricot, l'oignon, l'épinard, la tomate et la pomme de terre tandis que le poulet, le bétail, les chèvres, les canards et les moutons sont des animaux d'élevage courants. Foeken (2006) a constaté que les ménages plus démunis étaient proportionnellement moins représentés parmi les fermiers urbains que les résidents aisés de Nakuru, la plupart du temps, en raison de l'accès à la terre. Notre étude de 2005 a également confirmé que les éleveurs de bétail étaient plus susceptibles que les cultivateurs de pratiquer leur activité pour une question de revenu. On retrouve ces données dans notre prochain ouvrage.

Les fermiers achetaient 70 % des denrées alimentaires consommées, mais plus de 50 % du chou frisé et de l'épinard consommés provenaient de leurs propres fermes. Ce qui montre à quel point l'agriculture urbaine est une source de nourriture et un moyen pour faire des épargnes à travers les revenus qu'elle génère. La plupart des éleveurs de bétail étaient des fermiers qui pratiquaient des activités mixtes (et élevaient une gamme de bétail) semblables à ce qui est observé dans d'autres centres urbains de la région.



Substance nutritive mal gérée à Nairobi
(Photo Urban Harvest)

Les fermiers consultés dans le cadre de notre étude recyclaient la quasi totalité de leurs déchets organiques domestiques, la plupart du temps, en fourrage destiné au bétail. Ce qui est un avantage pour les villes, en termes de gestion des déchets et de production alimentaire efficace.

Nous avons estimé qu'environ 283.000 tonnes du fumier frais est produit annuellement dans l'élevage et au sein des exploitations mixtes de Nakuru. Un peu plus de la moitié de cette production n'est pas recyclé dans l'agriculture, ce qui a pour résultat leur déversement et la contamination de l'environnement. 20 tonnes de fumier humide sont produits en moyenne par fermier urbain dans la ville de Nakuru. Ceux vivant dans une zone à revenu moyen avec des exploitations mixtes en arrière-cour ont réalisé un taux très élevé de recyclage de 88 %, la plupart du temps appliqué au sein de leurs propres cultures, tandis que ceux vivant dans une zone à faible revenu, connaissant une densité de population plus élevée et un espace plus réduit, réalisaient seulement 17 % de recyclage. La majeure partie du fumier recyclé (61 %) a été utilisée directement dans ces mêmes fermes urbaines, tandis que 6 % fut acheminée aux fermes rurales et la partie restante vendue ou utilisée ailleurs en ville. Les femmes semblaient plus impliquées que les hommes dans la gestion du cycle des éléments nutritifs des déchets organiques domestiques telle que le fourrage pour le bétail. Quelques producteurs intensifs de légumes dans les zones à faible revenu faisaient une bonne utilisation de cet engrais sur des parcelles de terrain sous-exploitées et cette pratique pourrait s'accroître avec un appui municipal.

L'agriculture urbaine fonctionnerait mieux si les éleveurs de bétail à faible revenu étaient encouragés à cultiver plus efficacement sur les terres réservées à cet effet. De plus, la collecte et le recyclage du fumier de bétail des fermes à faible revenu située dans des zones à forte densité conduiraient à une augmentation de l'efficacité de la production alimentaire et de la gestion des déchets. Ceci pourrait être obtenu grâce à des collectes, à des points de distribution organisés et à des conseils prodigués aux fermiers par des conseillers agricoles. Le fumier collecté pourrait être composté avec les déchets organiques des ménages et du marché puis emballé à titre d'engrais biologique.

Actuellement, ces résultats sont pris en compte par le Conseil Municipal de Nakuru (MCN) au sein du Département de l'Environnement. Ils ont déjà conduit à un accroissement des efforts dans le sens du développement des arrêtés municipaux sur l'agriculture urbaine, au terme d'un atelier en présence des conseillers de Nakuru qui s'est tenu en Mai 2005.

Yaoundé, Cameroun

Près de la moitié de la population du Cameroun vit dans des zones urbaines. On estime que la population de Yaoundé, la capitale, augmente approximativement de 10 % chaque année et pourrait atteindre 4 millions d'ici 2020. Le chômage à Yaoundé atteint un taux d'environ 25 % et beaucoup de ménages s'alimentent et gagnent un revenu grâce à l'agriculture urbaine. Nous avons mené deux études à Yaoundé, une basée sur les ménages qui vendent des légumes-feuilles traditionnels, la plupart du temps, produits par des femmes, soit environ 32.000 ménages et une autre basée sur les ménages ayant une production agricole et animale intégrée dans de petites fermes mixtes. Ces deux types de systèmes agricoles urbains sont importants à Yaoundé.

En 2003, des données primaires ont été collectées auprès de 150 producteurs de poulets et de porcs, 75 dans chaque catégorie, basées sur un échantillon aléatoire stratifié prélevé le long des sept artères principales traversant Yaoundé, afin d'évaluer le potentiel de ce sous-secteur dynamique de l'agriculture du Cameroun. Nous avons ainsi constaté que l'élevage du petit bétail dans les arrière-cours de la ville contribue à augmenter le revenu, la santé et la nutrition des habitants urbains, tout en faisant partie de leurs habitudes culturelles (les animaux sont donnés en cadeaux ou utilisés à des fins religieuses).

En accord avec les normes culturelles, nous avons pu remarquer qu'une plus grande proportion de femmes est impliquée dans l'élevage des poulets (65 %) alors qu'une plus grande proportion d'hommes l'est dans celui des porcs (76 %). Les ménages élevaient le bétail principalement comme source de revenu et les deux types d'entreprise généraient un bon revenu. Beaucoup d'animaux sont vendus dans le bus d'obtenir de la liquidité (55 %) et une proportion significative de ces ventes (30 %) est spécifiquement utilisée dans le paiement des frais de scolarité des enfants. Une proportion élevée des ventes résulte de la forte demande durant les festivités telles que Noël et l'Aid-EL-Kebir (77 %). Le fumier est une composante clé du système d'agriculture urbaine, à travers la production des cultures maraîchères. Certains fermiers se limitent à l'utilisation du fumier alors que d'autres le mélangent avec de l'engrais.



Un éleveur de porcs à Yaoundé

(Photo Urban Harvest)



Co-compostage de déchets avec engrais à
Kahawa Soweto, Nairobi
(Photo Urban Harvest)

La production de volaille dans la zone urbaine et périurbaine de Yaoundé représente 70 % de la production totale de la Province Centrale, soit environ 0,91 million d'oiseaux. La majorité est composée de poulets à rôtir

(710.000) et de quelques pondeuses (200.000).

A la date à laquelle a été réalisée cette étude, le Cameroun comptait environ un million de porcs dont approximativement 50.000 têtes situés dans les zones urbaines et périurbaines. En combinant les données de nos enquêtes, réalisées sur les maraîchers et les éleveurs, avec les statistiques officielles, nous avons pu calculer les quantités totales de fumier produit et utilisé. Yaoundé produit plus de 20.000 tonnes de cet engrais organique par an, dont environ 69 % sont utilisés dans les activités agricoles. Les 6.350 tonnes restantes sont quant à elles rejetées. Notre étude a également montré que ce système de production possède son propre marché en dehors de la ville, comme c'est le cas par exemple à Bamenda, chef lieu provincial, ville dans laquelle ce produit est vendu à un prix plus élevé. 10% de la production de fumier de la capitale est vendu de cette façon, bien que la planification agricole officielle n'en tienne pas compte.

Nous avons constaté que 10.000 à 20.000 personnes, dont les producteurs, les détaillants, les transformateurs et les commerçants d'aliments, sont employés dans l'industrie urbaine de bétail. Du fait de la rapidité du cycle de reproduction, les porcs et les poulets fournissent une quantité élevée de protéines et un retour rapide sur l'investissement. La production animale urbaine complète le régime des ménages à faible revenu avec une source importante de protéines et de minéraux locaux. Le fumier gaspillé correspond à une décharge de 400 tonnes d'azote, 229 tonnes de phosphore et 114 tonnes de potassium de déchets, ce qui constitue une pollution environnementale sérieuse. Bien que la production de porcs et de volailles à proximité des zones résidentielles des villes créent des problèmes liés à l'odeur, au bruit et à la pollution, y compris la contamination de la nappe phréatique par les nitrates, on doit mesurer leurs avantages et leurs inconvénients afin d'y faire face à travers une planification et une gestion améliorées. Un appui approprié est nécessaire pour ce secteur d'agriculture dynamique.

Conclusion

La mise en commun de ces études donne des informations sur la production d'éléments nutritifs et

son recyclage inégal dans l'agriculture dans les villes africaines. Elles font également ressortir certains des paramètres principaux permettant d'améliorer l'efficacité d'un tel recyclage. Le rôle joué par les petites fermes urbaines mixtes de production agricole et d'élevage est (clairement) important, le potentiel d'exportation des éléments nutritifs vers les fermes rurales jusqu'aux autres villes est mis en évidence dans des villes telles que Yaoundé et Nakuru.

Cependant, les fermiers à faible revenu sont dans une position défavorable du fait de leurs difficultés d'accès aux terres des arrière-cours adaptées à l'agriculture mixte, particulièrement quand ils sont entassés dans des exploitations informelles extrêmement denses tel que c'est le cas à Nairobi. De meilleures conditions de vie, une gestion des déchets et une production alimentaire améliorées pourraient potentiellement être atteintes en soutenant ces fermiers à faible revenu par des moyens stratégiques. Des solutions émergent à Nakuru, à partir des pratiques des fermiers eux-mêmes mais aussi des conseillers agricoles et les autorités municipales commencent à porter un intérêt à la gestion et la régulation de l'agriculture urbaine.



Producteur de lait à Kahawa Soweto, Nairobi
(Photo Urban Harvest)

Notes

1) commençant de 150-160/km² et devenant optimal en ce qui concerne l'efficacité du recyclage à environ 375/km² (Staal, 2002)

Références:

Prain, G., N. Karanja and D. Lee-Smith (Eds). Urban Harvest: agriculture in the cities of East and Central Africa, Springer, New York, 2010
Foeken, D. "To subsidise my income"; urban farming in an East-African Town, Brill, Leiden, Boston, 2006

Lee-Smith, D., M. Manundu, D. Lamba and P.K. Gathuru., Urban food production and the cooking fuel situation in urban Kenya, Nairobi, Mazingira Institute, 1987

Njenga, M. and N. Karanja, "Community-Based Compost Production for UA in Nairobi" in van Veenhuizen, R, Cities Farming for the Future: UA for Green and Productive Cities, RUAF/IIRR/IDRC, Ottawa, 2006

Staal, S 2002, 'Livestock and environment in peri-urban ruminant systems'

Presentation at the LEAD/ILRI Seminar, International Livestock Research Institute, Nairobi, May 2002.

Compostage décentralisé des déchets provenant du marché et leur utilisation dans l'agriculture urbaine à Conakry, Guinée

Roland Linzner
Institut de Gestion des Déchets, Université -BOKU
des Ressources Naturelles et
des Sciences de la Vie Appliquées,
Vienne, Autriche
Email: roland.linzner@boku.ac.at

On estime que deux personnes sur trois vivront dans des centres urbains en Afrique Occidentale dans les 20 prochaines années. Selon le Bureau des Nations Unies pour l'Afrique de l'Ouest (UNOWA) (2007) plus de 90% de la population urbaine vit dans des conditions précaires. Une question importante demeure : celle de la gestion urbaine des déchets solides organiques. Actuellement, ces déchets contribuent à la pollution urbaine alors que de grandes quantités d'éléments nutritifs pourraient être réutilisées. .

Le compostage est une approche prometteuse dans la résolution de ces problèmes. La marge de déchets organiques biodégradables est plus forte dans les pays à faible revenu (parfois jusqu'à 90% de la quantité totale des déchets). Les déchets organiques et les résidus sont habituellement disponibles localement, à la différence des engrais minéraux importés, que beaucoup de gens ne peuvent pas se permettre d'acheter. En plus des sols et des rendements améliorés, la production et l'application du compost peuvent avoir des avantages indirects, tels que l'augmentation de la sécurité alimentaire et la génération de revenus, la réduction de rejet de déchets organiques vers les décharges et la prévention relative de la pollution.

En raison de la faible teneur en macronutriments du compost comparée à celle de l'engrais minéral, c'est une tâche délicate de lancer ce produit et également de convaincre les utilisateurs potentiels sur le marché des effets positifs additionnels du compost, tels que son appui dans la conservation et la prévention de l'érosion du sol. Une approche commune est d'utiliser le compost avec d'autres fertilisants, comme le fumier de poulet riche en azote.

Les technologies pour le traitement aérobique des déchets organiques varient de l'andain ouvert aux systèmes clos. La complexité et l'échelle de ces systèmes diffèrent considérablement. La manière la



*Gestion manuelle dans une station de compostage à Conakry
(Photo Roland Linzner)*

plus facile de composter les déchets organiques est de faire des piles statiques, tandis que plus d'efforts sont nécessaires pour le compostage en casier / en baril ou le compostage à andain ouvert dans lequel les déchets sont retournés de manière mécanique pour améliorer l'aération. Les systèmes à aération forcée ou les systèmes intégrés sont bien plus complexes.

Plusieurs efforts pour promouvoir les technologies du compostage en Afrique n'ont pas été fructueux et ce pour différentes raisons (Linzner et Wassermann, 2006). Les projets de compostage au cours des décennies passées se sont concentrés sur les unités de compostage à grande échelle. Néanmoins, la majorité de ces unités de transformation a échoué pour différentes raisons :

- de mauvaises caractéristiques des résidus (présence d'impuretés, des substances dangereuses ou les propriétés des matériaux qui ont gêné le processus de dégradation),

- des variations saisonnières (problèmes d'approvisionnement continu en matières premières),
- un manque d'instruction technique et de formation,
- un manque de (fonds pour l'entretien),
- des variations dans l'approvisionnement en eau et en énergie,
- et un statut de la gestion des déchets dans la politique et l'administration (Dulac, 2001).

Un problème majeur concernant les unités de transformation à grande échelle reste le coût de financement de la construction et celui d'investissement des machines et de l'équipement. Les grandes unités ont besoin d'une quantité plus importante de déchets organiques, ce qui exige un approvisionnement continu en matières premières. Les variations saisonnières et la praticabilité du transport doivent être considérées dans ce contexte. En outre, il est nécessaire d'avoir une demande suffisante de compost afin de générer suffisamment de revenus.

Depuis les années 90, de nouvelles approches ont été présentées à travers des projets de compostage à petite échelle initiés par des ONGs ou des communautés locales. De petits groupes de personnes sont impliqués dans le compostage localisé qui requiert un faible coût de production. Les municipalités locales ou d'autres institutions peuvent soutenir un tel projet en instruisant le public, en fournissant la terre pour l'unité de transformation (peu d'espace est exigé), en apportant une aide pour les coûts de démarrage, en transportant et en plaçant les déchets dans les dépotoirs locaux et enfin en utilisant le compost final dans les parcs publics ou en collaborant avec le Ministère de l'Agriculture. Ces opérations de petite taille dépendent principalement du travail humain (exemple : le processus de triage préalable et irrigation des andains). Les coûts de démarrage de ces installations nécessitent un faible investissement étant donné que peu voire aucune machine n'est utilisée dans le processus de fabrication. Les coûts de fonctionnement sont eux aussi bas car la main d'œuvre est, par comparaison, bon marché dans les pays à faible revenu.

En raison des prix élevés du carburant dans les pays à faible revenu, il est important de réduire au maximum les frais de transport. La transformation du compost devrait donc se faire de préférence à proximité du point d'origine des matières premières et du lieu d'utilisation du compost.

Pour une plus grande échelle de production de compost et un compostage plus décentralisé, une étude appropriée de l'approvisionnement en matières

premières, la qualité du compost et les marchés existants et potentiels sont nécessaires. Une étude appropriée du marché fournit des informations sur les utilisateurs potentiels de compost (par exemple les fermiers urbains – agriculture urbaine) et les champs d'application existants (application dans les parcs, en horticulture, en sylviculture etc..) ainsi que sur la valeur estimée du produit pour l'utilisateur (la bonne volonté de payer, la solvabilité, le prix des produits concurrentiels). Un guide complet pour le marketing du compost dans les pays à faible et moyen revenu est gratuitement disponible sur Internet (Rouse et al., 2008). Le transport et les variations saisonnières affectent la quantité et la qualité de la matière première. Les procédés de collecte pour certains types de déchet sont déjà existants. La pureté de la matière première a une influence importante sur la qualité du compost produit : la provenance de la matière organique séparée améliore la qualité du compost.

Conakry, Guinée

Un projet de recherche "Recyclage des déchets organiques locaux dans l'agriculture urbaine et rurale - impact sur les fonctions du sol en Guinée" (Afrique Occidentale) a été mené à l'institut de Gestion des Déchets et au Service National des Sols (Guinée), et a été financé par l'Académie des Sciences Autrichienne (plus d'informations disponibles à : <http://www.wau.boku.ac.at/abf.html>: Linzner et al., 2007). L'étude s'est focalisée sur une petite unité de production dans la région périurbaine de Conakry et a inclus une analyse des coûts et des expériences sur le terrain.

L'unité de transformation de décomposition d'environ 80m² avec un toit et une dalle en béton inclinée à 5 %. Les déchets provenant du marché servent de matières premières; la plus grande partie est constituée de l'herbe d'éléphant puisque les tiges de palmier à huile ne sont pas appropriées en raison de leurs caractères fibreux. Environ 40 membres d'une coopérative de femmes ont été formés au fonctionnement de l'unité de compostage. Elles sont dans le même temps des utilisatrices du compost produit parce qu'elles-mêmes sont agricultrices en zone périurbaine. La coopérative est associée au Ministère de l'Agriculture et utilise des champs appartenant au Ministère. Le terrain pour l'unité de compostage a été fourni par le Ministère sans aucune contrepartie financière. Lors de la première année de transformation, approximativement 4 tonnes de compost ont été produites, bien que l'unité n'ait pas fonctionné durant la saison des pluies (de Juin à Septembre).

La viabilité économique de l'opération de compostage est indispensable pour la durabilité d'un tel projet. Les dépenses globales pour la construction et l'exploitation (matériel et main d'oeuvre) de la petite usine (décentralisée) de Conakry pendant une année se sont élevées à environ 5.700 Euros (pour la production de 4 tonnes de compost). Les coûts de construction ont représenté 70% de ce montant. Ceci illustre l'impossibilité de couvrir les coûts de fonctionnement au moyen de revenus (vente du compost), et confirme les expériences précédentes concernant la difficulté d'établir la viabilité économique de l'opération (Drechsel et Kunze, 2001). Il y a ainsi une nécessité de baisser les coûts, par exemple à travers des Procédés de Compostage à Base Communautaire dans lesquels les terrains, la matière première, la collecte et la main d'œuvre peuvent être fournis gratuitement ou à un coût réduit. En ce qui concerne le lieu de production, il est important de déterminer si l'unité devrait être située à proximité des sources d'approvisionnement en matières premières ou à proximité des utilisateurs du compost (si un emplacement proche des deux n'est pas possible).

Une petite analyse du coût a été effectuée en se basant sur des documents enregistrés. L'Organisme de Financement Autrichien a financé toutes les dépenses de départ (construction et frais de fonctionnement). Par conséquent, le prix du compost a été calculé en se basant sur l'idée de couvrir les frais de fonctionnement de l'unité de compost (1.660 Euros) avec un résultat annuel de 4 tonnes de compost. Le coût de production d'une tonne de compost est approximativement de 415 Euros et 1 kg de compost devrait donc être vendu à au moins 0,41 Euros sur le marché local. Malheureusement il est difficile d'appliquer ce prix, en raison de la présence sur le marché de produits concurrentiels bon marché, tels que la bouse de vache (0,05 Euros/kg) ou le fumier de poulet (0,075 à 0,1 Euros/kg). En revanche l'engrais minéral importé est vendu à un coût approximatif de 0,5 à 0,6 Euros/kg, ce qui est encourageant pour le compostage. Une liste détaillée des coûts (taux de conversion de devise des années 2005 et 2006) est fournie dans le rapport du projet (Linzner et al., 2007).

Le projet a été également confronté à des problèmes de frais imprévus, par exemple : les frais municipaux et les coûts de location des conducteurs de camion pour la collecte des déchets du marché. Les coûts du gros matériel, les déchets mélangés du marché et le transport ont représenté 390 Euros pour la production de 4 tonnes de compost.

Les résultats des expériences sur le terrain ont prouvé que l'application du compost à Conakry a permis une augmentation du rendement de grains de maïs dans la première année de près de 400 kg/ha. Ce surplus de production a contribué à la sécurité alimentaire des fermières impliquées dans la transformation. Un montant considérable d'argent pourrait être économisé parce que les fermiers ne l'utilisent pas pour se procurer de la nourriture. En outre, la vente de la récolte a produit un revenu approximatif de 200 Euros par hectare et par période de cultures qui pourrait plus tard être utilisé pour satisfaire d'autres besoins de base, comme, par exemple la scolarisation des enfants. A titre de comparaison : le salaire mensuel d'un ouvrier non-qualifié en Guinée varie entre de 12,5 à 25 Euros, avec des salaires du personnel scientifique s'étendant approximativement de 50 à 75 Euros. On a observé que le revenu et les salaires dans l'agriculture urbaine sont souvent plus élevés que ceux des fonctionnaires moyens. Ces dernières années, les salaires en Guinée sont restés plus ou moins les mêmes tandis que les prix du riz (l'aliment principal) et du carburant ont augmenté significativement. Les conditions de vie se sont donc dégradées. Ceci signifie que l'utilisation du compost dans l'agriculture urbaine pourrait produire un revenu qui est indispensable pour la survie.

Références

- Dulac N. (2001): The organic waste flow in integrated sustainable waste management. Tools for decision-makers – experiences from the Urban Waste Expertise Programme (1995-2001). A. Scheinberg. Nieuwehaven, WASTE.
- Drechsel P. and Kunze D. (2001): Waste composting for urban and peri-urban agriculture: closing the rural-urban nutrient cycle in Sub-Saharan Africa. CABI publishing, ISBN 0 85 199 548 9.
- Linzner R. and Wassermann G. (2006): Factors constraining and promoting the implementation of small-scale composting in West African Countries. ORBIT 2006: Biological Waste Management. From Local to Global; Proceedings of the International Conference / Eckhard Kraft (ed.). Weimar: Verlag ORBIT e.V.; ISBN 3-935974-09-4. Weimar, 2006.
- Linzner R., Binner E., Mentler A., Smidt E., Salhofer S.P. and Soumah M. (2007): LPCC-Guinée: Recirculation of Local Organic Waste in Urban and Rural Agriculture - the Impact on Soil Functions in Guinea / West Africa. Final report on behalf of the Commission for Development Studies at the Austrian Academy (Last access: 07.09.2009).
- Rouse J., Rothenberger S. and Zurbrugg C. (2008): Marketing Compost - A Guide for Compost Producers in Low and Middle-Income Countries. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (EAWAG) - Department of Water and Sanitation in Developing Countries (SANDEC), ISBN 978-3-906484-46-4, Dübendorf, 2008.
- UNOWA (2007): Urbanisation and Insecurity in West Africa Population Movements - Mega Cities and Regional Stability. United Nations Office for West Africa (UNOWA) Issue Papers, October 2007.



Le rôle de l'agriculture urbaine dans la gestion des déchets à Mexico City

H. Losada,
J. Rivera,
J. Vieyra et
J. Cortés

Département de Biologie Reproductive,
Université Autonome Métropolitaine -
Iztapalapa, Mexico D.F
Email: hrlc@xanum.izt.uam.mx

L'agriculture dans la cité, connue de nos jours sous le nom de Mexico City, remonte à l'époque de la grande cité de Tenochtitlán, l'un des centres urbains les plus importants de la Méso-Amérique (Palerm, 1990). De nouvelles formes d'agriculture sont récemment apparues à Mexico et dans ses environs, qui, comme celles des périodes préhispaniques, peuvent être classées par catégories en tant qu'écosystèmes urbains parce que la majorité des matériaux est obtenue dans la bio-région.

Mexico City se situe à une altitude moyenne de 2.200 mètres, sous un climat doux avec des températures comprises entre 18°C et 24°C et des précipitations annuelles variant de 700 à 1.400 millimètres. La Zone Métropolitaine de Mexico City (MCMZ) couvre une aire de 7.860 km². Ce secteur inclut la Zone Fédérale et 54 municipalités, et regroupe une population de 22 millions d'habitants (INEGI, 1990).

Les principaux systèmes de production du secteur sont de trois types :

- urbains (jardins familiaux et production de viande de porc et de lait dans les arrière-cours),
- suburbains (légumes, fleurs, et potagers en arrière-cour, serres et produits laitiers),



*Nopal est un important système de production
(Photo H. Losada)*

- et périurbains (sur les terrasses - production de figues de Barbarie, potagers, maïs, sylvo-pâturage, production de lait et de produits laitiers, apiculture et élevage de moutons; dans les vallées
- systèmes d'élevage du bétail, avec les serres extensives, production d'amarante et du tuna – figue de Barbarie). Les matières pour ces différents systèmes de production urbains sont soit des déchets soit des sous-produits ménagers de la ville.

Les Déchets Organiques

En général, peu de ressources externes sont utilisées. Les déchets solides organiques sont une source d'alimentation importante pour les animaux et proviennent des marchés, des restaurants ou des domiciles. La quantité de déchets solides organiques obtenue à partir des marchés locaux et à partir du Dépôt d'Approvisionnement Alimentaire Métropolitain de la ville (CEDA) est considérable. Occupant 300 ha, le CEDA reçoit 60 % des récoltes nationales et distribue des fruits et légumes sur les marchés de Mexico City et dans les environs de la ville. Losada et al. (1996) ont estimé la production quotidienne de déchets organiques (en 1996) à près de 725 tonnes. Au moins 90 tonnes de ces déchets ont été utilisées pour nourrir approximativement 2.500 vaches laitières dans le voisinage (à l'est de la ville), qui produisent environ 37.500 litres de lait par jour. Les déchets de tomate ont été particulièrement utilisés pour nourrir les porcs (environ 50.000), alors que d'autres déchets étaient utilisés pour nourrir les poulets et les lapins.

Les déchets solides organiques de l'industrie agro-alimentaire (les usines de tortilla, de transformation de maïs nixtamal, les moulins, les boulangeries, les usines de biscuits et autres) sont utilisés dans les étables comme source d'aliments ayant une concentration élevée en amidon, aussi bien que pour l'élevage de bétail en arrière-cour (pour la production de lait et de viande) et les porcheries. Les deux derniers systèmes reçoivent également des produits organiques provenant des déchets solides des ménages. L'herbe des trottoirs et des îlots séparateurs constitue une source secondaire de

fourrage pour la production laitière en zone urbaine. Dans les zones suburbaines et périurbaines, l'engrais frais ou sec du cheptel laitier constitue un excellent intrant pour les activités agricoles. C'est une bonne source de matière organique, de macronutriments (N, P, K) et d'eau, qui protège les cultures contre les basses températures. Ces deux derniers aspects sont d'une importance particulière dans la culture du figuier de Barbarie sur les terrasses. Dans le système suburbain de Chinampa et dans les vallées périurbaines, les excréta sous forme sèche (20% d'eau) sont utilisés comme compost (Chinampa) ou ajoutés directement aux cultures (maïs). Des données non publiées de Losada et al. (2000) montrent que les quantités d'excréta utilisées sont équivalentes à 730 tonnes/ha/an dans la zone de Chinampa, 540 tonnes/ha/an dans la zone du figuier de Barbarie et 50 tonnes/ha/an dans la zone du tuna (figue de Barbarie). Les résidus de plantes provenant de la production du figuier de Barbarie (14 tonnes/ha/an) servent d'intrants importants dans le secteur des cultures en terrasse pendant la saison d'élégage (mars, avril et mai). Dans tous les cas, ces résidus sont obtenus gratuitement ; seul le transport doit être payé.

Flux de masse et d'énergie

D'autres ressources externes doivent être considérées dans le bilan énergétique de la ville (voir également le prochain article). Dans les systèmes de production laitière plus avancés, le bilan énergétique inclut les vaches en gestation achetées à l'extérieur, les médicaments, le sperme (pour l'insémination artificielle), les produits alimentaires à haute valeur protéique, les sels minéraux, les vitamines et autres suppléments. Dans l'agriculture à but commercial, le bilan énergétique prend en compte les graines, les engrais minéraux, les herbicides et les insecticides et le matériel pour les serres de cultures.

La main d'œuvre est généralement plus importante dans la production de légumes, de fleurs et du figuier de Barbarie (dans les deux systèmes de Chinampa et de terrasse; Canabal et Torres, 1992) que dans les systèmes d'élevage de bétail (à quelques exceptions, comme dans les étables). Dans l'élevage, l'utilisation d'eau et d'énergie se révèle être plus importante. De même, plus d'essence est utilisée dans ce système de production, d'une part pour transporter l'engrais des étables aux champs et d'autre part pour le transport des produits récoltés vers le marché.

Les déchets consommés par les animaux dans les exploitations laitières urbaines sont principalement d'origine locale et le fumier provenant des étables et des fermes de porc constituent une ressource importante pour l'agriculture dans les zones suburbaines et périurbaines. Les bilans énergétiques de ces systèmes urbains ne sont pas optimaux. La recherche sur la production du figuier de Barbarie



*De faibles taux d'apports extérieurs sont utilisés
(Photo H. Losada)*

(Losada et al. 1996) montre différents degrés d'efficacité dans le gain d'énergie aussi bien que dans l'utilisation des macronutriments.

Contrairement aux systèmes de production conventionnels qui dépendent fortement des sources non renouvelables et des combustibles fossiles, les flux d'énergie et de macronutriments dans ces systèmes urbains et périurbains dépendent des matières d'origine biologique, qui constituent une ressource renouvelable. Ces systèmes ont également un effet positif à moyen et long terme sur la formation du sol.

L'Agriculture Urbaine

Les nouveaux systèmes urbains de production à Mexico City, comme le système de Chinampa (qui est considéré plus diversifié) et les systèmes de production en terrasse (légume du figuier de Barbarie) et du tuna (Teotihuacan) sont bien adaptés à l'environnement urbain. Ils permettent une utilisation optimale des ressources locales, utilisent les déchets locaux comme source d'éléments nutritifs et sont reliés. Comme n'importe quel système de production, ces systèmes ont besoin d'une gestion appropriée (particulièrement les systèmes de production laitière dans lesquels l'odeur produite et la présence des mouches doivent être contrôlées), mais ils présentent relativement peu de danger pour l'environnement urbain.

Références

- Fenn, M E., 1996. De la Limitación del nitrógeno al exceso: saturación de nitrógeno en bosques de Norte América. 11th International Symposium and 111th National Meeting on Sustainable Agriculture.
- National Institute of Geographical and Computerized Statistics (INEGI), 1990. General Population and Housing Census. Losada, H., D. Grande, J. Vieyra, L. Arias, R. Pealing, J. Rangel and A. Fierro, 1996. A sub-urban agroecosystem of nopal-vegetable production based on the intensive use of dairy cattle manure in the southeast hills of Mexico City. Livestock research for rural development. 8(4):66-70.
- Palerm, A. 1990. Prehispanic Mexico. Essays on evolution and ecology. National Council for the Arts and Culture. Mexico.

Sécurité alimentaire et hygiène productive : directive pratique sur l'utilisation de l'urine dans la production agricole

23

Anna Richert
Robert Gensch
Håkan Jönsson
Linus Dagerskog
Thor-Axel Stenström
Moussa Bonzi

* Stockholm Environment Institute, Suède

** Xavier University, Philippines

*** CREPA siège, Burkina Faso

La publication prochaine intitulée «directive pratique sur l'utilisation de l'urine dans la production agricole» donne des conseils pratiques sur l'utilisation de l'urine dans la production agricole en tant que composante essentielle des systèmes de production agricole et d'hygiène durables. Elle contient également des conseils sur la façon de lancer des activités qui faciliteront l'introduction de nouveaux engrais dans la communauté agricole..

La directive était un effort de collaboration de plusieurs organismes et institutions internationaux actifs dans le domaine de l'hygiène et de l'agriculture durables sous l'égide de l'Alliance pour l'Assainissement Durable (SuSanA), un groupe de travail sur la Sécurité Alimentaire et l'Hygiène Productive mené par l'Institut de l'Environnement de Stockholm (SEI). La directive touche la communauté et les décideurs politiques, les conseillers agricoles et autres professionnels des secteurs de l'agriculture, l'eau et l'hygiène, la planification et l'environnement. Néanmoins, le principal groupe demeure les professionnels du secteur agricole.

L'utilisation de l'urine comme engrais peut contribuer à réduire la pauvreté et la malnutrition, et améliorer la balance commerciale des pays qui importent des engrais chimiques. La sécurité alimentaire peut être améliorée avec de l'engrais disponible librement pour tous, indépendamment des ressources logistiques et économiques. Une manipulation saine de l'urine, notamment le traitement et les mesures d'hygiène pré-emploi est une composante sanitaire clé pour une production agricole durable.

Les éléments nutritifs des plantes consommées quittent le corps humain à travers les excréta, et une fois que le corps est entièrement développé il y a un bilan des matières entre la consommation et l'excrétion. Ceci a trois implications importantes:



L'éco-station dans le secteur 19

(Photo : Linus Dagerskog, CREPA)

- La quantité d'éléments nutritifs excrétés des plantes peut être calculée à partir des quantités de nourriture ingérées, dont les données sont plus fiables et plus facilement disponibles que pour les excréta.
- Si tous les excréta et déchets biologiques, tels que les fumiers d'animaux et les résidus végétaux sont recyclés, la fertilité des terres arables pourrait être maintenue.
- Indépendamment des quantités et des concentrations d'éléments nutritifs des plantes dans les excréta, une recommandation importante de fertilisation doit ainsi s'efforcer de distribuer les engrais d'excréta sur une zone égale à celle utilisée pour la production alimentaire.

Une séparation à la source et une manipulation saine des éléments nutritifs des systèmes de toilette est une manière de faciliter le recyclage et l'utilisation des excréta dans la production agricole. L'urine contient une grande fraction de macronutriments et une plus petite quantité de micronutriments excrétés par le corps humain. L'azote, le phosphore, le potassium et

le soufre aussi bien que des micronutriments se retrouvent dans l'urine sous des formes disponibles par les plantes. L'urine est un engrais équilibré riche en azote qui peut remplacer et donner normalement les mêmes rendements de production que l'engrais chimique

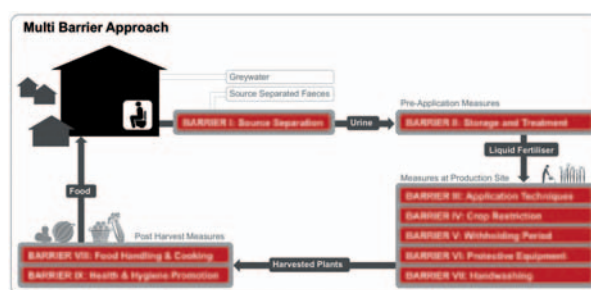
L'urine d'une personne pendant un an est suffisante pour fertiliser 300-400 m² de culture avec une utilisation d'environ 50-100 kilogrammes de N/hectare. L'urine devrait être manipulée dans des réservoirs et des récipients fermés et devrait être répandue directement sur le sol, pas sur les plantes, à une concentration en azote équivalente à ce qui est recommandé pour des engrais à base d'urée et d'ammonium. A petite échelle, des bidons d'arrosage en plastique conviennent pour répandre l'urine, tandis qu'à plus grande échelle, les épandeurs pour le purin conviennent mieux. Le contact avec l'air doit être réduit au maximum afin de diminuer des pertes en ammoniacale. C'est pourquoi, l'urine doit être épandue aussi rapidement que possible sur le sol.

La valeur économique de l'urine peut être calculée en la comparant au prix de l'engrais minéral sur le marché local ou en évaluant l'amélioration du rendement due à cet apport. Les calculs effectués au Burkina Faso montrent que la quantité annuelle d'éléments nutritifs des plantes dans les excréta d'une famille est sensiblement égale à la quantité respective d'urée et de NPK dans un sac de 50 kilogrammes de chaque. Cette valeur par personne est approximativement de 10 Dollars US, alors que la valeur d'un rendement de maïs plus élevé est approximativement de 50 Dollars US par personne. On a estimé la valeur d'un bidon de 20 litres d'urine à 0,25 Dollars US.

Les risques sanitaires liés à l'utilisation de l'urine humaine dans la production agricole sont généralement faibles. La séparation de la source de l'urine est une barrière forte contre la transmission de microbes pathogènes puisque la plupart des microbes pathogènes sont excrétés avec la matière fécale. La quantité de contamination fécale transversale est directement liée au risque sanitaire dans le système de l'usage de l'urine dans la production agricole. Les systèmes de collecte de l'urine devraient être conçus de manière à réduire au maximum le risque de contamination fécale transversale. Les groupes potentiellement en danger sont le personnel de collecte, les ouvriers sur le terrain, les ménages, les communautés locales et enfin les consommateurs de ces produits. Les risques sanitaires possibles liés à la présence d'autres substances toxiques excrétées avec l'urine humaine (métaux lourds, hormones et produits pharmaceutiques) sont faibles comparés au

système sanitaire habituel; et le risque d'impacts négatifs à la fois sur la quantité et la qualité des cultures est négligeable.

Les directives de l'OMS pour l'usage sain de l'eau usée, des excréta et de l'eau grise (2006) favorisent une approche souple à contrôles multiples pour la gestion des risques sanitaires liés à l'utilisation des excréta en agriculture. Ce concept comporte une série de mesures / de contrôles de « la toilette à la table ». Chaque contrôle peut permettre de réduire les risques sanitaires liés à l'utilisation d'excréta. L'OMS recommande que plusieurs de ces systèmes de contrôle soient mis en place autant que nécessaire pour ramener le risque sanitaire à un seuil minimal acceptable.



Guide pour une utilisation saine de l'urine comme engrais

Les contrôles incluent par exemple le stockage, la restriction des cultures, les périodes de rétention et de contact réduit, une manipulation et cuisine correctes de la récolte vivrière. La directive pratique sur l'utilisation de l'urine dans la production agricole de l'OMS donne des exemples sur la façon dont l'urine peut être manipulée sans risque dans le but de restreindre autant que possible le risque de transmission de microbes pathogènes.

Les aspects institutionnels sont de plus en plus importants au fur et à mesure que les systèmes sanitaires productifs se développent. Un défi reste l'intégration de l'utilisation des excréta dans les cadres de normalisation existants. Au départ, les activités suivantes sont suggérées quand les systèmes sanitaires productifs sont mis en œuvre:

- Identifier les dépositaires et clarifier les lignes de conduite et les restrictions pour chacun par rapport à l'exécution de l'utilisation de l'urine dans la production agricole.



Ouedraogo Ablassé à l'ecostation du secteur 27 avec un peu d'engrais solide et liquide dans les chambres de stockage pour excréments séchés

(Photo : Linus Dagerskog, CREPA)

- Inclure et considérer les agriculteurs comme cibles dans la planification initiale.
- Organiser un cadre pour la rétroaction et l'interaction entre les dépositaires.
- Organiser les communautés de sorte qu'il y ait à la fois une structure pour l'exécution et une pour le suivi.

La connaissance sur l'utilisation de l'urine comme engrais est mieux acquise et disséminée grâce à des expériences de démonstration sur le terrain. Celles-ci impliquent les organisations qui travaillent avec de petits exploitants, les communautés locales et les organisations de recherche. L'urine comme engrais doit être introduit avec la même méthodologie employée pour n'importe quel autre nouvel engrais.

Afin de mettre en place un système sanitaire productif, il est souvent nécessaire de traduire ou d'adapter au contexte local les informations fournies dans la directive pratique sur l'utilisation de l'urine dans la production agricole. Le dernier chapitre du livre donne des recommandations concernant la façon dont des directives locales peuvent être développées et structurées avec cohérence et récapitule les facteurs les plus importants susceptibles d'influencer directement ou indirectement les activités agricoles liées à

l'utilisation de l'urine. Ces informations sont complétées par les exemples de directives locales existantes au Burkina Faso et aux Philippines.

La directive pratique sur l'utilisation de l'urine dans la production agricole est éditée en 2010 et disponible sur les pages Web d'EcoSanRes et de SuSanA www.ecosanres.org, www.susana.org

Références

Directives de l'OMS pour l'utilisation saine des eaux usées, des excréta et des Eaux Grises. 2006. Volume 4: Excréta et utilisation des eaux grises dans l'agriculture. WHO, Geneva
http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuweg4/en/index.html

Marché naissant des excréta humains traités dans la ville de Ouagadougou

Linus Dagerskog, Chiaca
Coulibaly et Ida
Ouandaogo, CREPA

Depuis Mars 2009, il existe un marché « d'engrais humain » à Ouagadougou, capitale du Burkina Faso. L'urine humaine et les fèces sèches sont collectées et transportées dans des stations écologiques, où elles sont vendues aux fermiers après un stockage approprié. De cette façon, elles augmentent la couverture sanitaire, créent des emplois dans le secteur privé et fournissent aux fermiers urbains des engrais locaux complets et efficaces.

Les problèmes techniques, sociaux et institutionnels concernant le système de recyclage des excréta à grande échelle peuvent sembler provocateurs, particulièrement pour les villes à croissance rapide dans les pays en développement. Bracken (2008) décrit la quantité importante d'éléments nutritifs introduits dans les villes via l'alimentation. Dans une société qui se veut durable, ces éléments nutritifs sont recyclés dans la production agricole. Aujourd'hui ils s'accumulent souvent dans des fosses de latrines et réservoirs septiques avec le risque d'infiltration dans les eaux souterraines, alors contaminées par des microbes pathogènes. Aucun coût explicite de gaspillage d'éléments nutritifs et de propagation de microbes pathogènes par une non-gestion des excréta ne peut être calculé. Mais, cette approche a des effets importants sur la diminution de la fertilité du sol, le risque accru de maladies et l'eutrophisation. En l'absence de pression politique, le marché pourrait être un facteur moteur pour la réutilisation des excréta humains. Particulièrement dans un contexte de fluctuation des prix des engrais chimiques (l'exemple de la hausse des prix de 2008), les excréta humains traités peuvent fournir une

source fiable d'éléments nutritifs pour l'agriculture dans les villes et leurs environs.

Les ménages urbains veulent une toilette qui est confortable et fiable mais ils n'ont en général aucun intérêt à utiliser les excréta comme engrais. C'est pourquoi un service de collecte est nécessaire, faisant le lien entre les ménages et les fermiers urbains. Un tel système écologique intégré d'hygiène (Ecosan) a été installé dans quatre secteurs de la ville de Ouagadougou, par le projet ECOSAN-UE.

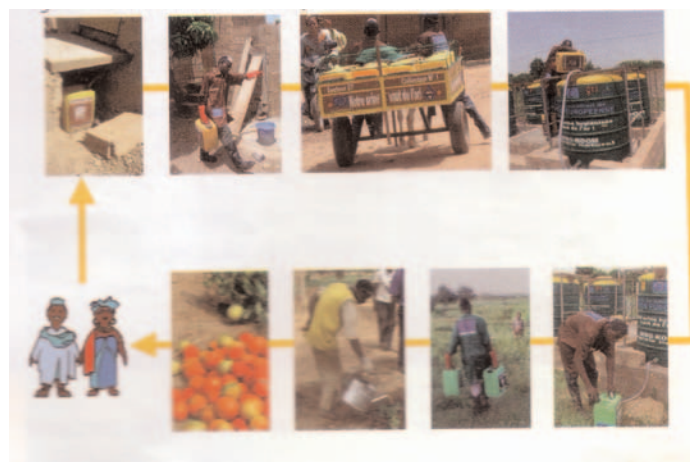
L'Union Européenne a financé le projet ECOSAN-UE, qui a fonctionné de 2006-2009 et qui a été mis en œuvre par le CREPA (Centre Régional pour l'Eau et l'Hygiène à prix réduit), la GTZ (Coopération Technique Allemande) et l'ONEA (Office National de l'Eau et de l'Assainissement). Le projet est en activité dans quatre secteurs de la ville de Ouagadougou sur trente où l'agriculture urbaine est présente.

Trois composantes principales de la chaîne d'écologie dans la ville de Ouagadougou seront discutées ici, en commençant par la fin: l'utilisation des excréta humains traités. La collecte et le traitement seront ensuite étudiés et enfin la composante concernant la production d'engrais humains.



Transport d'urine aux champs, Stockage d'urine et Application d'urine à Ouagadougou

(Photo : Linus Dagerskog, CREPA)



Le circuit de l'urine à Ouagadougou

Utilisation

Même avant que la construction des toilettes ait débuté en 2006, des efforts avaient été faits pour sensibiliser les agriculteurs sur l'intérêt de l'urine comme engrais. Cette sensibilisation était indispensable, car sans intérêt pour l'engrais naturel obtenu, le processus entier aurait échoué. La promotion de l'urine comme engrais s'est faite à travers une expérimentation participative dans chacun des quatre secteurs. L'urine avait été collectée dans des urinoirs mobiles pendant un festival de film. Premièrement, 70 agriculteurs urbains ont appliqué l'urine sur des parcelles de culture et l'ont comparé à l'urée et le NPK utilisés comme engrais de base (voir Bonzi, 2008, pour les résultats). Les rendements des parcelles de culture ayant reçu du NPK et de l'urine étaient plus élevés. L'urine a été dosée en fonction de son contenu d'azote, autour de 5 g/l à Ouagadougou.

Depuis lors, 600 agriculteurs urbains ont été formés sur l'utilisation de l'urine en tant que engrais azoté à croissance rapide, et aussi dans une certaine mesure sur l'utilisation des fèces sèches aseptisées. La formation est basée sur l'apport d'une connaissance pratique concernant la préparation du sol, la période et la méthode d'application, la dose nécessaire pour différentes plantes et également les mesures de sécurité pour les plantes, les agriculteurs et les consommateurs.

En mars 2009, un atelier d'évaluation s'est tenu avec les agriculteurs urbains des quatre secteurs pour décider du passage des engrais humains du statut « gratuit » à celui de « produit commercial ». Le prix des engrais liquides et solides a été basé sur le contenu de NPK comparé au coût d'une quantité équivalente d'éléments nutritifs dans un engrais chimique. Basé sur des calculs préalables de Dagerskog (2007), le travail de Jönsson et al. (2004), et le fait que l'engrais humain contient la matière et les oligoéléments organiques mais nécessite plus de travail dans le transport et l'application, un prix raisonnable a été fixé à 0,20 Dollars US par bidon d'urine aseptisée et 0,10 Dollars US par kilogramme de fèces aseptisées (vendues dans des sacs de 25 et 50 kilogrammes).

L'intérêt d'acheter l'engrais Ecosan dépend en grande partie du prix des engrais chimiques. Néanmoins, cet engrais a déjà des adeptes convaincus comme M. Dera Mouni (voir Encadré).

Dera Mouni, agriculteur urbain pendant les 25 dernières années

Au départ j'étais un peu sceptique, mais après la formation d'abord au CREPA et ensuite ici sur nos propres terrains, j'ai été convaincu. L'engrais liquide donne de très bons rendements.

Lors de la dernière saison des cultures, j'ai acheté l'engrais liquide pour cultiver du chou, mais cette fois-ci, je cultiverai du piment également. Le piment répond très bien à l'engrais liquide. Il est vrai que je dois investir encore plus en utilisant l'engrais liquide. Pour une parcelle de terrain de 40 m², j'applique habituellement du fumier et 2 kilogrammes d'urée. L'urée me coûte autour d'un Dollar US. Avec l'urine j'utilise près de 10 bidons, qui me coûtent environ 2 Dollars US et ils sont également plus difficiles à appliquer. En retour j'ai peu de problèmes avec les attaques d'insectes, et les rendements ont été plus élevés. Je peux habituellement revendre à 50 Dollars US ce que je récolte sur une parcelle de terrain.

Parmi les 16 agriculteurs qui ont participé à l'expérience sur ce site je suis le seul, à ce que je sache, à acheter les engrais liquides. Beaucoup d'agriculteurs ne font pas de projections. Afin de les amener à acheter l'engrais liquide, le coût doit baisser un peu plus. Une fois qu'ils sont habitués à cela, le prix peut être augmenté encore ! Je pense que ce système a un futur, parce que les engrais chimiques tuent le sol à la longue, et nous savons cela. L'engrais liquide est une nouveauté pour nous. Concernant l'engrais solide (fèces aseptisées) il sera facile de le vendre. Il ressemble beaucoup au fumier auquel nous sommes déjà habitués.

Collecte et traitement

Dans chaque secteur, un système de collecte contrôlé par une association locale a été installé. L'association rassemble et transporte l'urine et les fèces sèches des ménages vers les stations écologiques, où elles sont stockées pour plus d'aseptisation. L'urine est collectée dans des récipients jaunes et stockée dans des réservoirs pour l'aseptisation. Après le stockage, elle est conservée dans des bidons verts, avec l'étiquette « engrais liquide ». Les fèces aseptisées sont mises dans des sacs avec l'étiquette « engrais solide ». Les associations qui gèrent la collecte et le traitement couvriraient d'une manière optimale leurs propres frais de fonctionnement en vendant les engrais aux agriculteurs, comme l'analyse coût / bénéfice théorique le montre (voir Encadré).



Toilette à double voûte avec superstructure de brique d'adobe
(Photo : Linus Dagerskog, CREPA)

Ainsi, théoriquement les associations impliquées dans la collecte / traitement pourraient couvrir leurs frais d'exploitation, mais ceci exige que les critères

Coût/bénéfice

Le revenu dépend de la quantité d'urine et de fèces qui entre dans le système et qui ensuite est vendu aux agriculteurs. Le calcul suivant a été basé sur l'estimation que 40% de l'urine et 75% des fèces produites par un ménage sont réellement mis en jeu dans le système.

Les coûts de transport et de traitement représentent environ 2,30 Dollars US / ménage / mois. Un bénéfice de 2 Dollars US /ménage / mois pourrait être obtenu par une vente des excréta et 0,3 Dollars US / ménage / mois de frais de collecte du ménage (les frais sont de 0,6 Dollars US / ménage / mois, mais le coût de collecte est de 0,3 Dollars US / ménage / mois). Les coûts mentionnés sont uniquement les frais d'exploitation pour la collecte et le traitement. Ils ne comprennent pas les amortissements et d'équipement, particulièrement pour les réservoirs de stockage d'urine. Ces coûts nécessitent un financement externe.

de fonctionnement suivants soient respectés. Dans la pratique, on a observé qu'après une année de fonctionnement, aucun des critères n'était encore totalement respecté.

1. Volume d'excréta: Au moins la quantité d'urine et des fèces par ménage estimée ci-dessus doit entrer dans le système. Cependant, il faut du temps avant que les fèces des toilettes à doubles fosses entrent dans le système, car la première fosse est vidée après un an, au plus tôt. De plus, en réalité, une quantité moindre d'urine provenant des ménages rentre en jeu. Tous les ménages qui possèdent des latrines ne les utilisent pas réellement. Certaines latrines ont été construites sur de nouveaux terrains, non encore habités; d'autres ménages ont cessé d'utiliser les toilettes en raison des frais de collecte importants. En plus, au moment d'uriner, beaucoup de personnes trouvent plus commode d'utiliser la douche traditionnelle que les latrines.
2. Frais de collecte: Les ménages doivent payer les honoraires de collecte. Cependant, environ 50% des ménages ne payent pas ces frais.
3. Ampleur : Le système de collecte doit fonctionner à pleine capacité. Cependant, cela ne marchait pas dans tous les secteurs de la ville.
4. Stockage : Une capacité de stockage suffisante est nécessaire dans les stations écologiques afin de manipuler la quantité générée par les ménages dans le système. La capacité de stockage actuelle ne serait pas assez suffisante pour « les quantités estimées » d'urine dans les stations écologiques. En se basant sur une estimation de production

d'urine et de fèces, les stations écologiques doivent pouvoir stocker 200 litres d'urine (45 jours de stockage + marge de sécurité) et 40 kilogrammes de fèces (trois mois de stockage supplémentaire sur site + marge de sécurité) par ménage. Ceci pourrait devenir un obstacle important à l'avenir, car la responsabilité du coût du stockage supplémentaire n'a pas encore été précisée. Le coût local d'un réservoir de stockage de haute qualité de 1 m³ est environ de 300 Dollars US, ce qui correspond à 60 Dollars US par ménage.

5. Demande en recyclage: Une demande pour l'ensemble des excréta entrant dans le système est nécessaire. Néanmoins, jusqu'ici, la demande en engrais provenant d'urine n'a pas été significative. Certains agriculteurs ont acheté de grandes quantités, mais la bonne volonté des fermiers urbains à investir dans ce type d'engrais n'a pas correspondu aux attentes, en partie en raison des frais de transport des stations écologiques jusqu'à la ferme (environ 0,05 Dollars US / bidon).

Production

Dans la ville de Ouagadougou, seuls 19% de la population a accès à des installations sanitaires améliorées, telles que le raccordement aux égouts, aux fosses septiques ou aux latrines améliorées. Les latrines traditionnelles de Ouagadougou ont plusieurs problèmes. En plus des risques de pollution des nappes phréatiques et des pertes d'éléments nutritifs par infiltration, les mouches, les odeurs, les risques d'effondrement et les difficultés de vidange des fosses sont autant de problèmes. Un système de traitement des vidanges fécales n'existe pas encore à Ouagadougou, ce qui signifie que les fosses sont officiellement déversées dans la ville et ses environs.

Afin de proposer une alternative, le projet a favorisé la mise en place de la Toilette Sèche Détournant l'Urine (UDDT). Lorsque l'urine et les fèces sont maintenues séparées, il y a généralement peu de problèmes d'odeurs et de mouches, le traitement est relativement facile et les pertes d'éléments nutritifs sont évitées. Les toilettes sont construites par dessus le sol afin de protéger les eaux souterraines et d'augmenter la déshydratation de la matière fécale. Une gamme de modèles avec des fosses simples ou doubles construites à partir de différents matériaux était disponible de manière à ce que les ménages puissent faire un choix. Des leçons ont été tirées durant le projet et certaines adaptations ont ainsi été faites.

Une Révolution Jaune à Aguié, Niger

Linus Dagerskog (CREPA), Laurent Stravato (IFAD) et Elisabeth Kvarnström (SEI)

L'urine humaine est recueillie et utilisée comme engrais liquide par plus de 700 ménages dans la province d'Aguié au sud du Niger. «La révolution jaune» fut déclenchée en 2009 par des expériences participatives dans huit villages, démontrant les effets bénéfiques de l'utilisation de l'urine comme engrais dans la culture des céréales et des légumes.

Le PPILDA (1) est un projet de développement rural d'un budget de 17,6 millions de Dollars US à Aguié soutenu par l'IFAD (2). L'une de ses activités principales est l'identification et le soutien des innovations locales dans les communautés d'exploitation agricole, souvent par l'intermédiaire des centres de formation agricole. En 2007, le PPILDA a construit des puits autour de plusieurs villages pour permettre la culture des légumes pendant la saison sèche. On utilisait de l'engrais organique, mais il n'y avait pas assez pour couvrir les besoins, tandis que les engrais chimiques disponibles à Aguié, principalement l'urée et le NPK 15:15:15, étaient coûteux et de qualité inférieure. Dans la recherche de solutions de rechange, le PPILDA est entré en contact avec le CREPA (3) pour voir comment l'assainissement productif pourrait améliorer la gestion des éléments nutritifs au niveau local. On a estimé que la quantité annuelle des éléments nutritifs des plantes contenue dans l'urine et les fèces humaines produites par une famille moyenne à Aguié (9 personnes) était presque équivalente à un sac d'urée (50kg) et un sac de NPK (50kg). Deux sacs de ces produits cités coûtent près de 80 Dollars US sur le marché local, ce qui est hors du pouvoir d'achat de la plupart des familles. On sait également que l'urine contient la majorité des éléments nutritifs qui quittent le corps humain, tout en contenant rarement des microbes pathogènes.

Sur cette base l'IFAD a accordé un projet pilote au CREPA, au PPILDA et au SEI (4) afin d'étudier l'utilisation de l'urine comme engrais et de rechercher des outils de sensibilisation, des technologies appropriées peu coûteuses et des documents stratégiques afin de faciliter la classification de

l'assainissement productive. Le projet d'Aguié favorise l'assainissement productive par l'intermédiaire de l'expérimentation participative dans le domaine de l'agriculture, la sensibilisation aux dangers et ressources en urine et fèces et la promotion des urinoirs et des latrines peu coûteux orientés vers le recyclage, adaptée au contexte culturel. Pour la collecte d'engrais, on fait la promotion de l'urinoir «sans frais» d'Eco-lilly (5), un bidon en plastique de 25 litre et un entonnoir, ainsi que des versions peu coûteuses des latrines qui séparent l'urine des fèces pour la déshydratation et le compostage (qui sont subventionnés avec 45 Dollars US). Le message principal est que l'utilisation appropriée de ces urinoirs et latrines aide à éliminer les dangers et à récupérer les ressources en urine et fèces. Grâce à de bons rendements et au bel aspect des légumes, la demande en urinoirs et latrines a été forte, ce qui a rendu possible la collecte du «nouvel engrais».

À l'avenir il est probable que ce genre de collaboration étroite entre l'assainissement et les professionnels de l'agriculture augmente, puisque le maintien ou l'augmentation des rendements exigera l'utilisation optimale de toutes les sources en éléments nutritifs disponibles. Et la demande d'engrais pourrait alternativement être le moteur pour l'assainissement dans les zones périurbaines et rurales.

Les résultats et les outils du projet d'Aguié sont disponibles sur www.ecosanres.org/aguie.

Notes

1) *Projet de Promotion des Initiatives Locales pour le Développement à Aguié*

2) *International Fund for Agriculture Development / Fonds International pour le Développement de l'Agriculture*

3) *Centre Régional de l'Eau Potable et de l'Assainissement à faible coût*

4) *Stockholm Environment Institute / Institut de l'Environnement de Stockholm*

5) *A Aguié cet urinoir coûte 2 ou 3 USD. Tandis que la collecte de l'urine est facile, le stockage de grands volumes est un enjeu.*

L'enrichissement des composts et l'application de l'urine dans les champs pendant la saison sèche peuvent être des solutions de rechange au stockage.

Discussion

Le projet a réussi à élever la conscience sur les excréta urbains et sur la gestion d'éléments nutritifs dans la ville de Ouagadougou. L'ONEA projette de continuer la construction de toilettes dans les quatre secteurs pilotes. Si le système de collecte continue à se développer, il sera nécessaire de savoir quelle quantité d'excréta les fermiers urbains peuvent potentiellement utiliser. Sawadogo (2008) a donc fait un inventaire de l'agriculture urbaine dans les limites de la ville de Ouagadougou et a recensé au total 201 hectares dont 93 % sont consacrés aux producteurs de légumes et les 7 % restant à l'horticulture. De plus, il a également constaté que plus de 75 % des fermiers urbains ne sont pas propriétaires des terres qu'ils cultivent. Ces fermiers urbains utiliseraient seulement une petite partie de tous les excréta produits à Ouagadougou (moins de 5 %). Le reste devrait être transporté dans des zones agricoles en dehors de la ville.

Ceci signifie que, si les autorités décident d'adopter l'ECOSAN à une grande échelle, la production agricole utilisant les excréta aseptisés doit devenir une priorité dans la ville et dans ses environs pour éviter les coûts élevés de transport. Dans le cas de Ouagadougou, la pénurie d'eau pendant la saison sèche limite l'expansion de la culture des légumes dans la ville. Des technologies de conservation de l'eau, comme l'irrigation goutte-à-goutte et le potentiel derecyclage des eaux grises (eaux d'origine domestique sans pollution fécale)



Voûte unique intégrée dans la maison (coût variable)
(Photo : Linus Dagerskog, CREPA)

peuvent être explorés. Il est cependant clair qu'une grande partie doit être appliquée dans la production de céréales arrosées par l'eau de pluie.

Un problème important est le stockage de grands volumes d'urine jusqu'à leur période d'application pendant la saison pluvieuse. La population de Ouagadougou réunie produit autour de 525.000 m³ d'urine par an, ce qui correspond à 1,2 litres d'urine par personne et par jour! Des méthodes simples pour réduire le volume d'urine sans perdre l'azote sont d'une grande valeur. L'alternative au stockage pourrait être d'appliquer l'urine sur la terre pendant la saison sèche, ou de l'utiliser comme source d'azote pour le compostage.

Jusqu'à présent, le financement externe est nécessaire pour prendre en charge une partie des frais d'exploitation des associations. A partir de 2010, la municipalité assurera la coordination et l'aide financière du système. Au lieu de financer les associations directement, la subvention pourrait être plus efficace si elle visait le bout de la chaîne, en s'appliquant à chaque bidon ou sac d'engrais vendu pour l'agriculture. L'incitation pour vendre les engrais deviendrait alors encore plus grande et les associations seraient stimulées dans l'amélioration de leur marketing. Mettre en place une stratégie municipale est également nécessaire de manière à trouver d'autres débouchés pour ce type d'engrais lorsque la demande n'est pas proportionnelle à l'offre.

Le nouveau système d'Ecosan à Ouagadougou n'est pas parfait, mais il a mis en place quelques mesures novatrices dans la gestion urbaine des éléments nutritifs. Les expériences prouvent que les frais d'exploitation, de collecte et du traitement peuvent être quasiment récupérés par la vente des excréta

*Le circuit d'ecoSan peint sur la porte de l'ecostation
(Photo : Linus Dagerskog, CREPA)*



*Une femme de Soja Manja en train d'appliquer de l'engrais liquide
(Photo : Linus Dagerskog, CREPA)*

traités si les distances de transport sont relativement courtes. Le financement public est nécessaire pour investir dans le système et dans son contrôle et dans une certaine mesure pour les coûts de fonctionnement, au moins à court terme. Il est toujours difficile de mobiliser les fonds publics déjà rares. Néanmoins, si l'intérêt sur le plan de la santé et de la protection de l'environnement pourrait être évalué en plus de l'avantage agricole mentionné, il s'avérerait probablement être un investissement public économiquement sûr.

Références

- Bonzi, Moussa, 2008, "Experiences and opportunities for human excreta fertilisers in improving small scale agriculture", presentation side Week, Stockholm, www.ecosanres.org/pdf_files/www2008/Dr_Bonzi_14.pdf
- Bracken, Patrick; Panesar, Arne, 2008, "Ecosan in poor urban areas, sustaining sanitation food security", IRC Sanitation for the urban poor: Partnerships and Governance", 19-21 Nov, 2008, the Netherlands
- <http://www.irc.nl/redir/content/download/140068/433182/file/GTZ-bracken-panesar-IRC-final-version%2028.doc>
- Dagerskog, Linus, 2007, "ECOSAN et la valeur des fertilisants humains - le cas du Burkina Faso", ITN conference paper, Ouagadougou, Burkina Faso, 26-28 Nov 2007
- Jönsson, Håkan et al. 2004, "Guidelines on the use of Urine and Faeces in Crop Production", EcoSanRes publication series, report 2004-2 ,
- http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR2web.pdf
- Sawadogo, Sawadogo Hamadé, 2008, "Approche GIRE et expansion de l'agriculture urbaine à Ouagadougou", Master's Thesis, 2iE, Ouagadougou
- WSP, 2009, "Study for financial and economic Analysis of Ecological Sanitation in Sub Saharan Africa", www.wsp.org/UserFiles/file/Ecosan_Report.pdf

Introduction de l'urine comme source alternative d'engrais dans l'agriculture urbaine: Etudes de cas au Nigeria et au Ghana

31

Cofie Olufunke, Adeoluwa
Olugbenga et Philip Amoah,
IWMI-Ghana

Email: o.cofie@cgiar.org

Si l'urine humaine est correctement collectée et utilisée dans l'agriculture, elle contribue à l'amélioration de l'hygiène environnementale dans les villes et réduit les coûts de production agricole. Cette innovation s'inscrit dans une volonté de mieux favoriser l'intégration des secteurs de l'agriculture avec ceux de l'environnement et de l'hygiène.

Bien qu'il n'y ait jusqu'ici aucun document rapportant la collecte d'urine pour l'usage agricole commercial au Ghana et au Nigeria, les expériences sur le terrain au sein de quelques universités montrent des résultats prometteurs. Des facteurs tels que la logistique du transport, la faisabilité financière, la perception des fermiers et des consommateurs ou encore la bonne volonté d'utiliser de l'urine pour la production alimentaire, influencent l'adoption de l'urine comme engrais dans l'agriculture.

A Ibadan, au Nigeria, les partenaires du RUAF ont mis en application un projet sur l'utilisation de l'urine au sein d'un groupe de jeunes agriculteurs urbains. De même, une étude semblable de démonstration et de recherches a été mise en œuvre à Accra, au Ghana dans le cadre du programme SWITCH financé par l'Union Européenne. Dans les deux cas, l'objectif était d'introduire l'utilisation de l'urine par les producteurs de légumes urbains au moyen de la recherche- action, la formation, la démonstration participatives, l'étude des perceptions des fermiers à propos de l'utilisation de l'urine ainsi que la praticabilité de cette utilisation dans leurs fermes agricoles.

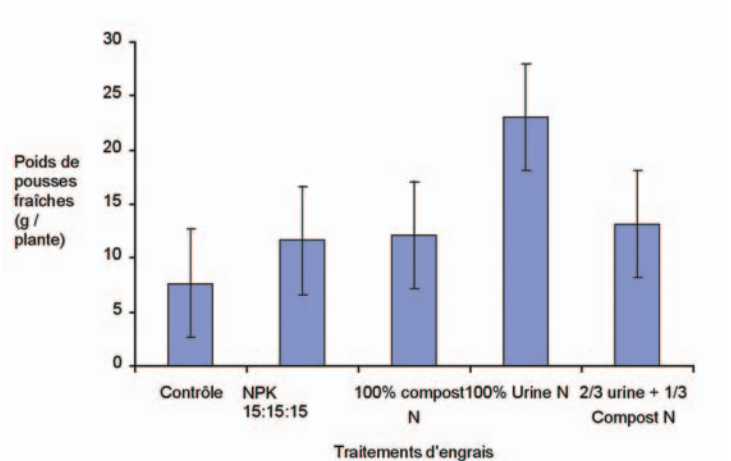
Ibadan

Avec une population d'environ 2,5 millions de personnes, Ibadan est l'une des plus grandes villes du Nigeria. Près de 200 fermiers sont en activité dans

les régions périurbaines et urbaines d'Ibadan, produisant la plupart du temps des légumes, tels que les amarantes vertes (*Amaranthus caudatus*), et du potiron cannelé (*Telfaria*).

Cette étude a été effectuée sur le site de production des légumes dans les casernes de l'Armée à Ibadan Zone Municipale Nord-Ouest, Mokola. Les températures à cet emplacement varient de 21 °C à 31°C et la moyenne des précipitations bimodales et annuelles est de 1 280 millimètres.

Différentes entrevues ont été effectuées avec 161 personnes de la communauté (60 fermiers et 101 acheteurs), dont on a recueilli le point de vue sur l'utilisation de l'urine dans la production agricole. On a présenté aux participants des démonstrations de production d'amarantes vertes utilisant des engrais traités au taux de 100 kilogrammes de N / ha. Les divers traitements et les résultats sont donnés dans le schéma. La quantité exigée d'engrais a été basée sur la composition d'azote des matériaux de l'engrais.



Les effets de traitements par engrais sur le rendement d'amarantes vertes 4 semaines après plantation à Mokola, Ibadan

(source : Adeoluwa 2010)

L'urine a été recueillie dans des récipients en plastique au sein de la pension masculine de l'Université d'Ibadan, qui est à environ trois kilomètres de l'emplacement de la ferme. L'urine recueillie fut stockée hermétiquement pendant un mois avant d'être utilisée (plus d'informations: AdeOluwa et al., 2009).

La plupart des personnes consultées ne se rendaient pas compte de la possibilité d'utiliser l'urine comme engrais et bon nombre d'entre eux ont perçu son utilisation comme une bonne innovation agricole 20 % des fermiers et 26 % des consommateurs ont cité les normes culturelles comme contrainte à l'utilisation de l'urine. Un autre groupe de 26 % de fermiers et 38 % de consommateurs a eu des objections religieuses spécifiques à l'utilisation de l'urine. Néanmoins, beaucoup ont répondu qu'ils utiliseraient de l'urine pour la production agricole si elle donnait un meilleur rendement que d'autres formes d'engrais, et la plupart des consommateurs achèteraient les produits agricoles cultivés avec de l'urine si cela ne constitue aucune menace pour la santé.

L'utilisation de l'urine plutôt que les engrais minéraux conventionnels augmente de manière significative le rendement de *l'amarantus caudatus* et pourrait de ce fait également augmenter le revenu des fermiers. L'analyse microbienne des légumes récoltés n'a montré aucune différence significative de la contamination microbienne par rapport aux produits alimentaires traités d'une manière différente.

Accra

Accra, comme Ibadan, est touchée par une croissance rapide de la population et l'agriculture devient un dispositif prédominant dans les franges urbaines. C'est l'une des dix villes de démonstration du projet financé par l'Union Européenne « La Gestion Urbaine Durable de l'Eau Améliore La Santé de la Ville de Demain (SWITCH) », dont l'une des composantes est de développer des options pour effectuer des améliorations dans la production agricole et les autres activités de subsistance utilisant de l'eau douce, de l'eau de pluie et de l'eau usée (voir également le Magazine Agriculture Urbaine N° 20 ou www.switchurbanwater.eu).

On estime que près de 90 % de la consommation de

légumes frais à Accra provient de la production intensive de la ville et de ses environs. Pour maintenir la fertilité du sol, les fermiers utilisent souvent du fumier de volaille et des engrais chimiques. Le coût élevé de ces engrais devient une contrainte pour les activités agricoles dans la ville. Par conséquent, les sources alternatives d'éléments nutritifs seraient les bienvenues et pourraient augmenter la productivité.



*Test de l'application de l'urine et des produits de co-compostage à Accra
(Photo : René van Veenhuizen)*

Pendant ce temps, 95 % de la population de la ville utilise les équipements sanitaires disponibles sur place (toilette publique, seau de latrines, fosses septiques) comme principaux moyens d'hygiène, faisant de ces endroits des sources potentielles d'éléments nutritifs et de production de matière organique pour l'agriculture urbaine à Accra. Beaucoup d'urinoirs publics sont situés dans des zones résidentielles et des lieux publics à forte densité et ne sont pas sujets à une collecte et à une gestion appropriées. Par conséquent, l'urine des urinoirs est déchargée directement dans les drains coulant dans la lagune, ayant pour résultat la pollution. Une étude effectuée (Cofie et al., 2007) sur 14 urinoirs situés dans la Zone Centrale des Affaires a indiqué que 7,3 m³ d'urine sont produits par jour, ce qui représente approximativement 2.200 m³ d'urine par an. En termes de contenu d'azote ce volume représente 6,6 tonnes d'azote disponible pour les usines de transformation. En tant que participant du projet SWITCH, IWMI collabore avec Safisana, un entrepreneur privé, pour introduire l'urine comme engrais dans les fermes agricoles. Ce dernier assure le transport de l'urine des urinoirs vers les fermes, tandis que IWMI mène les recherches nécessaires.

Comme à Ibadan, des expériences sur le terrain ont été menées sur le site de production de légumes de Dzorwulu à Accra pour déterminer l'effet de l'urine et d'autres engrais sur le rendement du chou. En outre, une formation et une sensibilisation ont été entreprises avec les fermiers urbains, les conseillers du Ministère chargé de l'Alimentation et de l'Agriculture du Ghana et d'autres acteurs principaux, au sujet des avantages et des risques possibles d'utiliser l'urine humaine comme source alternative de fertilisation. En tant qu'élément de ce programme, une conférence a été organisée pour le personnel supplémentaire du Ministère chargé de l'Alimentation et de l'Agriculture à Accra, suivi d'une rencontre avec environ 42 fermiers de Dzorwulo, Plant Pool and Ridge, à Accra. Deux présentations ont été faites pour les fermiers et le personnel supplémentaire. Pour encourager une meilleure compréhension des questions discutées, des photographies en couleur (montrant des fermiers d'autres parties du monde, des récoltes fertilisées avec l'urine et sans urine, des récoltes traitées avec l'urine et d'autres formes d'engrais, etc.) ont été montrées aux fermiers. Suite à ces présentations, des séances de questions-réponses ont suivi les présentations.

Les expériences sur le terrain dans la zone de Dzorwulu ont montré des résultats semblables (Adamtey *et al*, prochainement) à celles menées à Ibadan. Les fermiers et le personnel supplémentaire du Ministère chargé de l'Alimentation et de l'Agriculture ont exprimé différentes inquiétudes sur l'utilisation de l'urine dans la production agricole. Parmi les questions soulevées par les fermiers, on pouvait retenir: comment l'urine peut être fournie de façon régulière, comment obtenir des équipements de stockage pour la quantité d'urine fournie, le mode et les taux de demande de diverses cultures et pour différents types de sol (particulièrement les sols sablonneux), l'effet de l'urine sur les caractéristiques du sol, (exemple : la salinité de sol). Les conseillers agricoles se sont montrés quant à eux préoccupés par les modalités de recueil de l'urine, par une éventuelle réduction des risques potentiels associés à l'urine avant l'utilisation, par les directives sur l'utilisation de l'urine, la bonne volonté des fermiers à utiliser de l'urine comme source alternative d'engrais, la qualité hygiénique des récoltes produites avec de l'urine ou encore la promptitude

des consommateurs à accepter et consommer de tels produits. Malgré les nombreux soucis soulevés par les fermiers et le personnel supplémentaire du Ministère chargé de l'Alimentation et de l'Agriculture, l'idée d'utiliser de l'urine dans la production agricole a été très bien accueillie. Les participants des deux groupes ont exprimé un vif intérêt en comprenant comment l'urine est utilisée et son effet sur les récoltes.



Réservoirs de stockage d'urine au site de test à Accra
(Photo : René van Veenhuizen)

Références

AdeOluwa, O.O., G.O. Adeoye and S.A. Yusuff, 2009. Effets des fortifiants organiques d'azote sur quelques paramètres de croissance des amaranthes vertes (*Amaranthus caudatus* L.). *Renewable Agriculture and Food Systems*: 24(4); 245–250.

Cofie, O. O. and Drechsel, P. (2007) 'L'eau pour la nourriture dans les villes: Le paradigme croissant de l'agriculture (péri)-urbaine irriguée et sa lutte en Afrique Sub-Saharienne ', *African Water Journal*, vol 1, no 2, pp23–32

Valorisation des déchets à Cotonou, Bénin : une expérience réussie de gestion intégrée des déchets au service de l'agriculture urbaine

Par Armelle Grey Tohouegnon,
greyarmelle@yahoo.fr

La réorganisation de la filière de gestion des déchets par Le Projet de Gestion des Déchets Solides Ménagers (PGDSM) a permis la valorisation des déchets biodégradables et son utilisation en agriculture urbaine à travers une approche participative.

Justification :

Le contexte socio-économique des années 90 a engendré l'émergence d'un système privé associatif de collecte des déchets solides ménagers à Cotonou. Les divers acteurs de ce système, face à la production incessante de déchets de toutes sortes n'arrivaient pas à structurer et à gérer les déchets dans la ville de Cotonou. Le Projet de Gestion des Déchets Solides Ménagers (PGDSM) financé par l'Agence Canadienne pour le Développement International (ACDI) a réorganisé la filière de ramassage des ordures ménagères en 2001. Toujours en appui à la filière et, dans le but de réduire le volume de déchets collectés des points de regroupement vers la décharge, le PGDSM a été initié la composante «Valorisation des déchets» au sein du projet en 2004.

Dans cette composante d'appui aux agriculteurs urbains, il a organisé les maraîchers et horticulteurs de Cotonou pour, d'une part, assurer la fabrication et l'utilisation du compost indispensables pour la sauvegarde de l'environnement et, d'autre part, favoriser la production de cultures saines.

1. La Démarche

La mise en œuvre de l'activité de compostage est donc passée par les diverses étapes que sont les prises de contact, les enquêtes, les sensibilisations, la mise en place d'un circuit de collecte et l'étude de rentabilité.

Enquête auprès des établissements producteurs de la biomasse

Cette enquête effectuée en 2003 visait à repérer les établissements produisant une importante quantité de biomasse, qui, récupérée et mieux gérée, pourrait servir à la production du compost et par ricochet améliorer la valeur agronomique des cultures produites sur le site des maraîchers. Une évaluation de la quantité de biomasse récupérable par jour a été effectuée au niveau de ces établissements.

Mise en place d'un circuit de collecte de la biomasse (Sensibilisation pour le tri des déchets à la base) Collecte dans les restaurants et Hôtels

Un circuit de collecte de la biomasse est donc mise en place après l'enquête auprès des établissements producteurs comme les restaurants et hôtels. Un véhicule tout terrain muni d'une charrette est donc affecté pour la collecte journalière de la biomasse à verser sur le site de Houéyiho. Les différentes sensibilisations effectuées ont donc permis aux établissements de maîtriser le tri des déchets à la base. Les dotations en poubelles faites à ces établissements ont permis l'efficacité de la mise en œuvre du tri. Ce qui fait que la biomasse collectée est de très bonne qualité.

Collecte dans le marché Dantokpa et quelques marchés secondaires

Des séances de sensibilisations des femmes Gbobèto du marché Dantokpa ont permis l'augmentation de la



Grille de stockage de biomasse au marché Dant

biomasse collectée. Au sein des marchés, des points de production abondante de matières organiques ont été identifiés et les femmes, orientées vers ces points. Ces femmes Gbobèto font le tri à la base avant d'aller déverser dans les poubelles prévues à cet effet dans une grille de stockage dans le marché.

Phase expérimentale : expérience pilote avec 36 maraîchers

Après les sensibilisations, trente six (36) maraîchers se sont portés volontaires pour expérimenter le compost.

Organisation des maraîchers en coopérative

A la suite de cette phase expérimentale, le nombre d'adhérents au compost a augmenté de jour en jour pour atteindre cent quarante neuf (149). Ceci est dû au fait que ceux qui étaient réticents au départ ont observé de près les effets positifs du compost sur les cultures de leurs voisins adhérents à travers le montage de quelques unités de démonstrations initiés par le projet.

Ensuite, l'étude de rentabilité a été faite avec ces 149 maraîchers qui constituent la cible. Ceci, dans le but de faire l'état des lieux de l'activité de maraîchage sans l'utilisation du compost afin d'évaluer plus tard, après la mise en œuvre effective du compostage, l'impact sur l'activité.

Caractérisation des maraîchers

L'étude de rentabilité a abouti à la catégorisation des maraîchers. Il a été identifié 3 catégories de maraîchers répartis comme suit :

- des maraîchers avec un revenu bas, qui veulent survivre ;
- des jardiniers avec un revenu moyen ;
- des agriculteurs professionnels.

2. Les Stratégies d'intervention

Pour atteindre les objectifs du projet, il a été effectué des travaux d'aménagement d'une plate forme, la dotation en équipements la structuration et la formation des maraîchers.

Aménagement d'une plate-forme

Les maraîchers eux-mêmes ont participé activement aux travaux de remblais jusqu'à préparer un périmètre de 110 m de longueur sur 30m de largeur. La plate-forme a donc une superficie de 3300 m².

Un kiosque de stockage des équipements offerts pour la fabrication du compost est construit avec une petite case à côté permettant d'abriter à tour de rôle les différents gardiens qui seront affectés à la

protection des équipements et les animateurs qui sont permanents sur le site.

Organisation de l'activité (liens organisationnels existants)

Conseil Supérieur des maraîchers :

Les maraîchers inscrits au compostage sont, répartis en cinq coopératives (Enagnon, Wagninan, Kponhami, Grâce de Dieu, Sèmèvo). Ces coopératives sont regroupées en un Conseil dénommé « le Conseil Supérieur des Maraîchers » avec à la tête un conseil d'administration. Le Conseil représente la structure faîtière qui est chargée de superviser toutes les activités menées dans le domaine de l'ASECNA occupé par les maraîchers. Il est le garant du respect mutuel, de la discipline sur la plate-forme et de l'engagement des coopératives dans le processus de fabrication du compost.

Comité de Gestion du Compostage :

Un comité de Gestion du Compostage est créé. Ce comité est chargé de superviser toutes les actions de compostage sur le site de houéyiho. Le CGC travaille en étroite collaboration avec les acteurs du PGDSM sur le terrain. Chaque coopérative a un représentant au sein du CGC.

Association de Promotion de la Culture biologique

Une association dénommée : Association de Promotion de la Culture Biologique (APCB) impliquant tous les acteurs de la gestion des déchets à Cotonou et les maraîchers est créée avec des responsables en tête. Cette association est indépendante des cinq coopératives. Autonome, elle est chargée de l'approvisionnement en biomasse des différentes coopératives et de la vente du compost. L'association coordonne, de façon conjointe avec le comité de gestion du compostage toutes les activités de compostage.

Organisation interne par coopérative



Les maraîchers en activité de compostage

L'achat du compost dépend du degré d'implication dans la fabrication, donc de la contribution physique de chaque maraîcher.

Il existe plusieurs procédés de fabrication du compost : le procédé à l'air libre et celui à enceinte fermée. Le PGDSM a choisi avec les maraîchers le procédé à l'air libre sous la forme d'andains qui est moins coûteux et durable dont les étapes sont la mise en andains, l'arrosage, le retournement, tamisage.

Formation

En vue de renforcer leurs capacités de gestion d'une part, et d'approfondir leurs connaissances dans l'utilisation du compost d'autre part, des formations ont été faites sur les thèmes suivants :

La vie associative dans les organisations paysannes ;
La minimisation des coûts de production/ utilisation rationnelle des intrants ;

- La tenue des registres et cahiers de charges ;
- L'importance de la tenue d'une comptabilité ;
- Les différentes étapes de la fabrication du compost.

Rôle de l'équipe de projet :

La fonction de l'équipe de projet est de faciliter les actions en exerçant trois rôles principaux:

Conseiller de groupe : Il s'agit de renforcer l'esprit d'initiative, les capacités d'organisation et de planification des maraîchers pour la fabrication du compost.

Formateur participatif : C'est apprendre aux membres de chaque coopérative à acquérir les compétences de base : connaître les techniques de fabrication du compost et son utilisation, devenir un véritable entrepreneur et un bon gestionnaire et avoir la capacité de résoudre les problèmes inhérents à l'activité de maraîchage.

Facilitateur : Faciliter la communication, d'une part, entre les maraîchers eux-mêmes, les maraîchers et leurs coopératives respectives ainsi que le CGC et, d'autre part, entre les coopératives et l'Association de Promotion de la Culture biologique (APCB) et, entre l'APCB et le conseil supérieur des maraîchers qui constitue la structure faîtière.

3. Les résultats et enseignements

Zonage du marché et tri des déchets à la base : le tri à la base permet d'écarter les métaux lourds et les polluants chimiques et assure la qualité du compost. Collecte d'une moyenne de 24 m³ de matières organiques (matières sèches et humides): la collecte des déchets biodégradables varie en fonction des saisons; d'où l'importance de la planification et du stockage par anticipation de chaque matière.

Organisation des maraîchers : renforcement des coopératives existantes, création d'un comité de gestion et d'une association; renforcement des capacités et gestion des conflits.

Réalisation de cinq unités de démonstration, soit une unité par coopérative en collaboration avec le Centre régional pour la promotion agricole (CeRPA) : l'observation a induit un changement de comportement significatif ; la majorité des maraîchers utilisent le compost pour la pépinière.

Un partenariat établi avec le projet Ecosanté financé par le Centre de Recherche pour le Développement International (CRDI) a permis de connaître la valeur agronomique du compost produit.

Environ 35 % de la superficie du site de maraîchage de Houéyiho est cultivé à base de compost (Voir site de l'ACDI, banque de projet 2010).

4. Les perspectives

Les recherches sont toujours en cours ; notamment celles concernant le rapport entre le degré de maturation du compost et le niveau de rendement d'une part et, d'autre part le rapport quantité/superficie. Ces recherches devront permettre d'aboutir à l'élaboration d'un guide d'utilisation du compost.



Champs de laitue cultivé avec le compost

ÉVÉNEMENTS

Du 15 au 19 août 2010, Université du Québec à Montréal, Montréal (Canada)

Pour la troisième année consécutive le Collectif de recherche sur l'aménagement paysager et l'agriculture urbaine durable (CRAPAUD), en association avec l'Institut des sciences de l'environnement, organise cinq jours de formation sur l'agriculture urbaine (AU) et ses différentes facettes. Cette école se veut un creuset multidisciplinaire à l'émergence de l'agriculture urbaine. Il se veut un lieu et moment de rencontre entre les différents acteurs de l'agriculture urbaine au Québec, mais aussi d'ailleurs. La formation s'articulera autour d'un apprentissage théorique et pratique qui s'appuiera sur l'intervention de spécialistes, des tables rondes de discussion autour de projets et des ateliers. Les ateliers pratiques, avec exemples concrets, feront voir différentes approches et méthodes utilisées en AU.

Vous voulez en connaître plus sur la place de l'agriculture urbaine en milieu scolaire? sur le lien entre la sécurité alimentaire, l'intégration sociale et l'agriculture urbaine? sur un aménagement agricole des quartiers? sur comment mettre en place un programme en agriculture urbaine dans votre municipalité ou tout simplement développer l'agriculture urbaine sur votre toit, balcon ou cour arrière? L'école tentera de répondre à vos attentes.

Les activités de la session tourneront autour :

Des séminaires et des ateliers répartis sur 4 thématiques :

- 1) La place de l'AU dans le milieu éducatif : défis possibilités et expériences;
- 2) L'AU dans l'aménagement urbain des villes et des quartiers comment développer un urbanisme agricole?
- 3) L'AU au service de la sécurité alimentaire et l'intégration sociale dans les villes et quartiers;

- 4) L'AU dans la coopération internationale : apprentissages et expériences.

Une journée d'échange sur le développement de politiques nationales, régionales ou municipales pour une réelle prise en considération de l'AU et de ses multi-facettes.

Des ateliers pratiques sur l'apiculture, le compostage, la culture en bacs, les jardins éphémères/nomades, les Kenyan bags, la culture de champignons, la création de toits verts, les serres urbaines, etc. · 2 grandes conférences «Grand Public» Des visites sur la face agricole de quartiers de Montréal

Pour de plus amples informations, veuillez contacter :

Léa Champagne, Chargée de projet pour l'école d'été : lea-champagne@live.ca

Éric Duchemin, Professeur associé et chargé de cours — Institut des sciences de l'environnement: duchemin.eric@uqam.ca

Conférence internationale Ecocité, du 22 au 25 août au Palais des congrès de Montréal.

Une session de cette conférence portera sur biodiversité et agriculture urbaine

Pour de plus amples informations :

**Secrétariat du sommet mondial Ecocité 2011
a/s Opus 3 inc.**

417, rue Saint-Pierre, bureau 203

Montréal (Québec) H2Y 2M4

Téléphone : +1 514 395-1808

Télécopieur : +1 514 395-1801

Courriel : info@ecocity2011.com

LIVRES

38

Nouvelles Publications

Rothenberger, S., Zurbrugg, C., Enayetullah, I. and Sinha, A.H.M.M. (2006) *Decentralised Composting for Cities of Low- and Middle- Income Countries – A users' manual*

Ce livre traite de la conversion des déchets organiques en ressource. Il est basé sur une expérience de terrain de Waste Concern mettant en application plusieurs des projets de compostage décentralisés à Dhaka aussi bien que leur réplique au Bangladesh et dans d'autres villes asiatiques. Ce manuel fournit les directives sur la façon de commencer un projet de compostage décentralisé dans un pays en développement : de l'identification des intérêts des acteurs, l'élaboration d'un plan d'affaires, le développement d'un Système de Collecte, la conception, la construction, le fonctionnement et l'entretien d'un service de compostage, à la vente réelle du compost.

http://www.eawag.ch/organisation/abteilungen/sandec/publikationen/publications_swm/downloads_swm/decomp_Handbook_loRes.pdf

Gethke, K., Herbst, H., Montag, D., Bruszies, D., Pinnekamp, J. (2006) 'Récupération du phosphore de l'urine humaine', *Water Practice & Technology* 1:4

A l'Institut de Technologie Environnementale (ISA) de l'Université RWTH de Aachen, plusieurs projets de recherche - développement dans le domaine de la récupération du phosphate ont été mis en œuvre. Dans le contexte de ces projets, on a observé les processus de décomposition pendant le stockage de l'urine humaine et il a également été examiné le processus de récupération du phosphore de l'urine. La condition préalable pour ce processus est l'utilisation des toilettes non mixtes qui séparent l'urine et les fèces. Ces toilettes ont été intégrées dans certaines nouvelles habitations équipées de systèmes sanitaires écologiques en Allemagne. Le processus de récupération est basé sur la cristallisation de la struvite.

[http://themas.stowa.nl/Uploads/nieuwe%20sanitatie/Informatie/Bibliotheek/Overig/Gethke%20et%20al.%20\(2006\)%20-%20Phosphorus%20recovery%20from%20human%20urine.pdf](http://themas.stowa.nl/Uploads/nieuwe%20sanitatie/Informatie/Bibliotheek/Overig/Gethke%20et%20al.%20(2006)%20-%20Phosphorus%20recovery%20from%20human%20urine.pdf)

Deelstra, T. and Girardet, H. (2000) 'Agriculture urbaine et villes durables' in *Bakker Growing Cities Growing Food, Thematic Paper 2*.

L'article explore les possibilités pour créer un monde et une ville durable dans une perspective écologique. On prétend que, aujourd'hui, les citoyens ne vivent pas vraiment dans une civilisation mais dans une mobilisation (de ressources naturelles de personnes et de produits). Le défi est de créer des boucles et des cycles fermés. Le potentiel et les contraintes de l'agriculture urbaine concernant ces aspects abordés.

<http://www.ruaf.org/sites/default/files/Theme2.PDF>

Drechsel, P., Kunze, D (2001) *Compostage des déchets pour l'agriculture urbaine et périurbaine : la boucle du cycle des éléments nutritifs rural-urbains en Afrique Sub-Saharienne*, IWMI, Édition de la FAO et de CABI, Oxon, UK

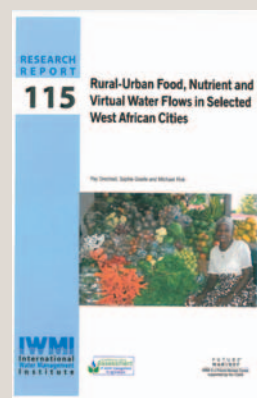
L'urbanisation rapide a créé un défi important en ce qui

concerne la gestion des déchets et la protection de l'environnement. Cependant, le problème peut être amélioré en transformant les déchets organiques en compost et l'utiliser comme engrais agricole dans les zones urbaines et périurbaines. Cela est particulièrement significatif dans les pays moins développés, où la sécurité alimentaire est également une question clé. Ce livre aborde ces sujets et est principalement basé sur des présentations lors d'un atelier tenu au Ghana par le Conseil International pour la Recherche et la Gestion du sol (qui fait partie maintenant de l'Institut International de la Gestion de l'eau) et la FAO. Une attention spéciale est donnée à l'Afrique Sub-Saharienne, avec une présentation des expériences d'autres régions du monde. <http://www.amazon.co.uk/Waste-Composting-Urban-Peri-urban-Agriculture/dp/0851995489>

Drechsel, P., Graefe, S. and Fink, M. (2007) *Rural-Urban Food, Nutrient and Virtual Water Flows in Selected West African Cities*, IWMI Research Report 115, International Water Management Colombo, Sri Lanka.

Cette étude mesure les circuits alimentaires rural-urbain au Ghana et au Burkina Faso et analyse la dépendance de quatre villes - Accra, Kumasi, Tamale et Ouagadougou - sur la nourriture provenant des zones rurales, périurbaines et urbaines aussi bien que des importations. En outre, le rapport aborde le rôle de l'agriculture et les options urbaines et périurbaines pour réduire le fardeau environnemental en fermant les cycles de l'eau et des éléments nutritifs

http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/IWMI_ResearchReports/PDF/PUB115/RR115.pdf



Développement de la technologie pour la réutilisation des déchets organiques municipaux pour l'agriculture urbaine et périurbaine - Une approche holistique

http://www.database.ruaf.org/ruaf_bieb/upload/1083.doc

Goewie, E.A. and Duqqah, M.M. (2002) *Closing nutrient cycles by reusing sewage water in Jordan, Presented at the workshop "Use of Appropriately Treated Domestic Wastewater in Irrigated Agriculture"*, Wageningen, The Netherlands

La boucle des cycles des éléments nutritifs à travers l'utilisation des eaux usées traitées dans les fermes en Jordanie

http://www.database.ruaf.org/ruaf_bieb/upload/1548.pdf

Spielman, D.J., Pandya-Lorch, R. (2009) *Millions Fed: Proven Successes in Agricultural Development*, International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.

La Fondation Bill & Melinda Gates (BMGF) a invité

l'Institut de Recherche Internationale pour la Politique Alimentaire (IFPRI) à évaluer les contributions effectives de l'agriculture - quelles sortes de politiques, de programmes, et d'investissement dans le développement agricole ont réduit réellement la faim et la pauvreté. Finalement, le projet a identifié 19 succès prouvés qui s'articulent autour d'interventions augmentant la productivité, la lutte contre les maladies et les parasites, la conservation des ressources naturelles, les possibilités d'extension du marché, l'amélioration de la nutrition humaine et l'amélioration de la politique environnementale. Un lien commun entre ces exemples de succès est l'interaction entre la science, la politique et le leadership.

<http://www.ifpri.org/book-5826/ourwork/programs/2020-vision-food-agriculture-and-environment/millions-fed-initiative>

Nelson, G.C., Rosegrant, M.W., Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Ringler, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valmonte-Santos, R., Ewing, M. and Lee, D. (2009) *Climate Change: Impact on agriculture and costs of adaptation*, International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.

Ce Rapport sur la politique alimentaire présente les résultats de la recherche et aborde les impacts du changement climatique, évalue les conséquences sur la sécurité alimentaire et estime les investissements nécessaires pour faire face aux impacts négatifs pour le bien-être des humains. Cette analyse rassemble, pour la première fois, un modèle détaillé de la croissance des plantes sous le changement climatique avec des aperçus sur un modèle global extrêmement détaillé dans le domaine de l'agriculture, en utilisant deux scénarios climatiques pour simuler le climat. <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/pr21.pdf>

Garth Andrew Myers (2005) *Disposable Cities – Garbage, governance and sustainable development in urban Africa*, Ashgate Publishing Limited, UK

Basé sur des travaux approfondis sur le terrain dans trois villes, Dar es Salaam, Zanzibar et Lusaka, ce livre fournit une analyse critique sur le Programme des Villes Durables des Nations Unies en Afrique (SCP). Il met en avant également une critique historiquement implantée des discours sur le néolibéralisme, la bonne gouvernance et le développement durable.

<http://www.amazon.com/Disposable-Cities-Sustainable-Development-Re-Materialising/dp/0754643743>

Integrated Nutrient Management, Soil Fertility, and Sustainable Agriculture: Current Issues and Future Challenges

par Peter Gruhn, Francesco Goletti, et Montague Yudelman (2000) Institut de Recherche International sur la Politique Alimentaire, la Nourriture, l'Agriculture, et l'Environnement. Rapport de Discussion 32

Ils réclament une approche de la gestion intégrée des éléments nutritifs pour gérer la production des éléments nutritifs afin de maintenir et d'augmenter la qualité du sol,

là où les sources naturelles et synthétiques d'éléments nutritifs sont employées. Les composantes clés de cette approche sont décrites ; les rôles et les responsabilités de divers acteurs, y compris les fermiers et les Institutions, sont définis et des recommandations pour améliorer la gestion des éléments nutritifs des plantes et la fertilité du sol

<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/16236/1/dp000032.pdf>

Fermeture de la boucle – Assainissement pour la la sécurité alimentaire

http://www.undp.org/water/docs/closing_the_loop.pdf

Directives sur l'Utilisation de l'Urine et des Fèces dans la production agricole (2004)

http://www.ecosanres.org/pdf_files/ESR_Publications_2004/ESR2web.pdf

COMPOSTAGE - compostage décentralisé dans les pays à faible revenu - une étude de cas de la République de Guinée/ Afrique de l'Ouest

Langues: Allemand, Anglais, Français Contexte:

Basé sur le projet « LPCC-Guinée: Recyclage des déchets organiques locaux dans l'agriculture urbaine et rurale - l'impact sur les fonctions du sol en Guinée / Afrique de l'Ouest », un film éducatif a été produit par l'institut de la gestion des déchets. Cette activité a été financée par la Commission pour les Etudes sur le Développement à l'Académie Autrichienne des Sciences.



Les groupes cibles pour ce film sont l'Etat /les fonctionnaires municipaux, les étudiants, les chercheurs, les sociétés d'équipement collectif public, les personnes menant des activités de compostage, les fermiers dans le domaine de l'agriculture (péri-) urbaine.

Le film est sensé fournir des informations sur l'importance de la gestion des déchets organiques et de l'agriculture périurbaine particulièrement dans les agglomérations urbaines des pays à faible revenu. Le processus de biodégradation est expliqué et les facteurs d'influence doivent être considérés dans les activités quotidiennes de compostage.

Si vous utilisez notre film dans des activités de formation, nous vous prions de nous donner un feed-back! Le film est gratuit.

Lien: <http://www.wau.boku.ac.at/12714.html?&L=1>

Merci beaucoup et nos salutations de Vienne, roland linzner

?Heb jij informatie over Urban Harvest

Jardinage urbain en Afrique de l'Est et Centrale?? Die zou in 2010 uitkomen. Zo niet evt. vragen aan Diana (kan ik ook doen). Ciao

Session internationale de formation Processus Participatif de Planification et de Formulation de Politiques (3PFP) en Agriculture Urbaine

L'Institut Africain de Gestion Urbaine, en partenariat avec la Fondation RUAF (Resource Centres on urban Agriculture and Food Security) organise cette session de formation du 20 au 28 juin 2011 à Bobo-Dioulasso (Burkina Faso).

L'objectif principal de la session de formation est de renforcer les capacités des acteurs en vue de la mise en place d'un cadre institutionnel et réglementaire favorable à l'exercice des activités agricoles urbaines.

Au terme de la session, les participants seront capables de :
Expliquer le concept d'agriculture urbaine, les types et dynamiques de ce secteur :

- Expliquer les enjeux et les contraintes de l'agriculture urbaine,
- Expliquer la problématique des relations de genre en agriculture urbaine,
- Mettre en œuvre les différentes activités d'un 3PFP,
- Faire le suivi des activités et des résultats d'un 3PFP,
- Faire le plaidoyer pour la mise en place d'un cadre institutionnel et réglementaire favorable pour l'agriculture urbaine.

La session s'adresse principalement à plusieurs catégories d'acteurs (Cadres techniques municipaux, Cadres de l'administration centrale, Personnel des agences d'appui au développement, Enseignants/Formateurs des instituts de formation, Agents techniques des ONG, Chercheurs, etc.).

La démarche sera ponctuée par de courts exposés thématiques suivis d'échanges approfondis permettant aux participants de mettre en évidence leurs connaissances et expériences. Plusieurs travaux de groupe seront organisés afin de mieux circonscrire à chaque séquence de travail les échanges autour de quelques centres d'intérêt partagés.

La session de formation sera également marquée par des visites de sites et des rencontres d'échanges avec des personnes-ressources pour mieux imprimer une dimension pratique à la session.

Les frais de participation à la session de formation s'élèvent à **huit cent mille (800 000) francs CFA (1 220 Euros)**. Ces frais couvrent la restauration (repas de midi et pause café) des participants, les documents de référence qui leur seront distribués et les sorties pédagogiques.

La session sera animée principalement par :
Monsieur Moussa SY (Coordonnateur du Bureau Agriculture Urbaine de l'Institut Africain de Gestion Urbaine),
Madame Ndèye Fatou Diop Gueye (Coordonnatrice du Pôle Planification stratégique et Environnement de l'Institut Africain de Gestion Urbaine) et **Madame Marielle Dubbeling** (Conseillère principale en agriculture urbaine à ETC-Foundation).

Pour de plus amples informations,
veuillez contacter

iagu.aup@iagu.org ou
moussa@iagu.org

Magazine

Agriculture Urbaine

Le rôle de l'agriculture urbaine dans la
gestion durable des nutriments urbains

ISSN 1 574-6244

N° 23 Mai 2011

Les partenaires du RUAF

IWMI-Ghana International Water Management Institute,
Accra, Ghana. Afrique occidentale Anglophone
Email : o.cofie@cgiar.org

site web <http://www.iwmi.cgiar.org/Africa/west/projects/RUAFII-CFF.htm>

MDP Municipal Development Partnership, Afrique de l'Est
et du Sud, Harare, Zimbabwe,
e-mail : tmubvami@mdpafrika.org.zw
site web http://www.mdpafrika.org/zw/ua_cffp.html

IWMI-India, International Water Management Institute,
Asie du Sud et du Sud-Est, Hyderabad, Inde
e-mail : p.amerasinghe@cgiar.org
Site web <http://www.iwmi.cgiar.org/southasia/ruaf/about.html>

IPES, Promocion del Desarrollo Sostenible, Lima, Peru
Amérique Latine, Magazine Agriculture Urbaine en
espagnol et en portugais
Email : au@ipes.org.pe • Site web : <http://www.ipes.org/au>

IAGU, Institut Africain de Gestion Urbaine, Dakar,
Sénégal Email : moussa@iagu.org
Site web <http://www.iagu.org/RUAF/index.html>

AUB-ESDU Université américaine de Beyrouth, Afrique
du Nord et Moyen Orient Magazine en arabe
Email : zm13@aub.edu.lb
ziadmoussa@yahoo.com
Site web <http://www.urbanagriculture-mena.org>

IGSNRR Institute of Geographical Sciences and Natural
Resource Research de l'Académie des Sciences de Chine
Magazine en chinois
Email : caijm@igsrr.ac.cn
Site web <http://www.cnruaf.com.cn>

ETC-Urban Agriculture, Leusden, The Netherlands
Coordination, Support et magazine en anglais
Email ruaf@etcnl.nl
Site web <http://www.ruaf.org>

Editeurs du n° 23

Ce numéro a été compilé par René van Veenhuizen (éditeur
principal) avec la collaboration de Olufunke Cofie de
IWMI-Ghana et de Verele de Vreede de Waste

Editeurs web, Événements et publications

Femke Hoekstra et René van Veehuizen
Administration Ellen Radstake
Adresse Kastanjelaan 5, BP 643830 AB Leusden, The
Netherlands Tel +31334326000 Fax +31334940791
Email ruaf@etcnl.nl Site web <http://www.ruaf.org>

Editeur linguistique Moussa SY
Abonnement Moussa SY

IAGU N° 5 Liberté 6 Extension BP 7263
Tel : (221) 33 869 87 00 Fax : (221) 33 827 28 13

