

Juillet 2010
Numéro 108

Sous la direction de Dawn Berkelaar et de Tim Motis

ECHO est une organisation chrétienne mondiale qui procure aux gens des ressources et des outils agricoles pour réduire la faim et améliorer la vie des pauvres.

Sommaire

- 1 L'utilisation de l'urine humaine comme engrais
- 6 Échos de notre réseau : Commentaires sur les terreaux; la germination des graines; *Faidherbia albida*
- 7 Livres, sites Web et autres ressources : Informations sur les plantes dans Internet
- 8 Banque de semences d'ECHO : pois chiches de l'ICARDA
- 9 Événements à venir : 17^e Conférence agricole annuelle d'ECHO
- 9 À la mémoire de Lowell Fuglie

NOTE: [Hyperlien vers la documentation additionnelle](#) contenue dans la version Web d'EDN 108.

ECHO
17391 Durrance Rd
North Ft. Myers, FL 33917
États-Unis d'Amérique
Téléphone : (239) 543-3246
Télécopieur : (239) 543-5317
echo@echonet.org
www.echonet.org

L'utilisation de l'urine humaine comme engrais

Par Dawn Berkelaar

Rares sont ceux et celles qui affirment que les engrais (naturels ou synthétiques) ne jouent pas un rôle important en agriculture. Les paysans qui n'ont pas les moyens de s'acheter des engrais chimiques et qui n'ont pas d'animaux produisant des engrais sous forme de fumier sont désavantagés.

L'urine humaine constitue une source de grande qualité et partout disponible des trois principaux macronutriments (azote, phosphore et potassium). L'utilisation de l'urine humaine comme engrais n'est pas inédite, mais pour diverses raisons, dans la plupart des pays, elle n'est généralement pas considérée comme une option, notamment en horticulture.

Cependant, l'urine a une teneur très élevée en azote, lequel est souvent déficient dans les plantes. La quantité d'azote dans l'urine d'une personne varie selon la quantité de protéines ingérées dans son régime alimentaire. Il a été estimé que l'urine produite par une personne chaque jour contient de 5,2 à 9,6 g d'azote (N), dont de 75 à 90 % est de l'urée. L'urine contient aussi de 2,5 à 3,6 g de potassium (sous forme ionique assimilable par les plantes) et de 0,6 à 1,1 g de phosphate (dont de 95 à 100 % est sous forme d'ions de phosphate assimilable par les plantes). (EcoSanRes)

Des données d'Ecosan montrent que le pH de l'urine fraîche est d'environ 6 et que le pH augmente à mesure que l'urée s'hydrolyse en ammonium. Le pH de l'urine entreposée est souvent légèrement alcalin.

Il existe de nombreuses publications utiles sur la question de l'assainissement écologique (c.-à-d.

l'utilisation des eaux noires de manière à avoir un effet positif sur l'environnement). Par exemple, EcoSanRes, un réseau international d'experts en assainissement écologique financé par la Sida (l'agence suédoise de développement international), a publié « Directives pour une utilisation des urines et des fèces dans la production agricole. » Nous avons inclus dans le présent article plusieurs extraits du résumé de ces directives.

L'application de l'urine sur les cultures est-elle sans danger? Et peut-on en réduire l'odeur?

La santé et l'odeur sont habituellement les premiers problèmes soulevés par les gens en ce qui concerne l'utilisation de l'urine comme engrais. Le traitement approprié de l'urine peut réduire considérablement ces deux problèmes.

Sauf dans de rares cas, l'urine est stérile lorsqu'elle est évacuée du corps d'une personne. Ce qui est crucial, c'est de recueillir l'urine séparément des excréments. Il existe plusieurs façons de le faire. Si les pots de chambre sont utilisés la nuit (par ex., Danny Blank, un employé d'ECHO, affirme qu'il n'est pas rare que les Haïtiens utilisent un pot de chambre la nuit pour ne pas avoir à sortir de la maison dans le noir), leur contenu peut être utilisé pour engraisser les plantes d'un jardin potager situé près de la maison. Une autre solution consiste à uriner directement dans une chaudière en s'assurant de la maintenir scellée lorsqu'elle n'est pas utilisée, afin de réduire au minimum les odeurs et la perte d'azote causée par la volatilisation de l'ammoniac, lequel est un sous-produit de la décomposition de l'urée. Une troisième option consiste à utiliser une toilette à compostage qui peut être conçue pour séparer automatiquement les portions solide et liquide des eaux noires.

Selon les *Guidelines for the Safe Use of Wastewater and Human Excreta*, de l'OMS (vol. 4, chap. 3, p. 36), « On peut conclure que les pathogènes qui pourraient être transmis dans l'urine sont rarement suffisamment répandus pour constituer un problème de santé publique significatif et ne sont pas considérés comme un risque pour la santé dans la réutilisation de l'urine humaine dans les climats tempérés. Mais le *Schistosoma haematobium* [le parasite qui cause la schistosomiase, une maladie également appelée la bilharziose] est une exception dans les régions tropicales avec cependant un faible risque de transmission en raison de son cycle de vie. » En effet, ce parasite doit passer une partie de sa vie à l'intérieur d'un escargot d'eau douce de sorte que dans les régions où la schistosomiase est endémique, il faut éviter d'utiliser l'urine à proximité des plans d'eau fraîche.

Il n'est probablement pas possible d'exclure complètement le risque que l'urine contienne des organismes pathogènes, mais on peut adopter des mesures préventives. Si l'urine est appliqué sur le sol (et non pas sur la plante afin d'éviter qu'elle entre en contact avec les feuilles et les fruits), son utilisation en tant qu'engrais serait plus hygiénique que de nombreuses méthodes utilisées de nos jours dans de nombreux milieux (par ex. les latrines à ciel ouvert ou l'absence d'un système de rétention des excréments et de l'urine, causant parfois la contamination des sources d'eau).

La forte odeur associée à l'urine provient en partie de la volatilisation de l'ammoniac qu'elle contient. Pour réduire cette volatilisation et les odeurs, il faut entreposer l'urine dans un récipient non corrosif hermétique (par ex. en plastique ou argile). Ne diluez pas l'urine durant son entreposage — on ne doit la diluer qu'immédiatement avant son application sur les cultures parce qu'elle contient des substances inhibant la croissance des bactéries. Ces substances sont beaucoup moins efficaces lorsque de l'eau est ajoutée à l'urine.

Dans un article de synthèse sur l'utilisation des excréments humains comme engrais, Heinonen-Tanski et van Wijk-Sijbesma (2005) expliquent : « L'azote est présent dans l'urine fraîche sous forme d'urée, laquelle est utile aux plantes et [l'urée est souvent un ingrédient] des engrais commerciaux. Des microorganismes décomposent facilement l'urée en ammonium, laquelle est également utile aux plantes. À mesure que l'urée est décomposée dans l'urine entreposée, celle-ci devient alcaline (pH de 9,0). Bien que l'ammonium soit utile aux plantes, dans une solution légèrement alcaline, une partie de l'ammonium peut se volatiliser spontanément sous forme d'ammoniac. Cette évaporation est facilement détectable en raison de l'odeur désagréable qui l'accompagne. Si la solution d'urine est acide, l'ammoniac ne serait pas créé aussi facilement. Comme la modification du pH est difficile et coûteuse [et qu'elle pourrait nuire à la croissance des plantes], c'est une solution déconseillée aux petites exploitations. À la place, l'urine devrait être versée dans un sillon... de 1 à 4 cm de profondeur à l'aide d'un arrosoir et ensuite rapidement recouvert de terre... De plus, il est recommandé que l'urine soit appliquée comme engrais juste avant l'arrosage ou lorsqu'il pleut pour qu'elle soit étendue uniformément. On

peut aussi l'appliquer le soir lorsque l'évaporation est plus faible. » (Heinonen-Tanski et van Wijk-Sijbesma, 2005). Veuillez vous référer au [supplément de ce numéro d'EDN](#) pour connaître d'autres méthodes d'application de l'urine.

Heinonen-Tanski et van Wijk-Sijbesma concluent : « L'urine humaine n'est pas totalement stérile mais... la quantité des différents microorganismes entériques [intestinaux] peut être si faible que son application directe au sol est généralement acceptable. L'urine peut avoir une odeur légère mais celle-ci n'est pas repoussante. La précipitation... de sels de phosphate insolubles peut se produire [avec l'urine]. La pratique suédoise consiste parfois à entreposer l'urine pendant quelques mois avant de l'utiliser pour assurer l'élimination des microorganismes entériques qu'elle pourrait contenir. Comme la période de survie de ces microorganismes est toujours plus courte à température élevée, dans les pays chauds, la période d'entreposage de l'urine avant son application comme engrais peut être considérablement réduite. » Heinonen-Tanski et van Wijk-Sijbesma suggèrent d'éviter de brasser l'urine lorsqu'elle est appliquée. Le brassage augmente la volatilisation de l'ammoniac ainsi que l'odeur. De plus, le brassage aurait pour effet de mélanger à nouveau les microorganismes qui se seraient déposés au fond du récipient. Par contre, d'autres auteurs recommandent de brasser l'urine.

L'utilisation des fèces/fumier humain est également possible mais exige des précautions particulières et n'est pas abordée dans le présent article.

Est-ce que ça fonctionne?

Selon l'article synthèse sur l'utilisation des excréments comme engrais, « Si une quantité modeste d'urine est appliquée avec soin et incorporée dans le sol au bon moment, l'azote qu'elle contient aura la même valeur agricole que l'azote des engrais inorganiques commerciaux. » (Heinonen-Tanski et van Wijk-Sijbesma, 2005).

Un article publié dans le *Journal of Agricultural and Food Chemistry* démontre que, comparés aux choux traités avec des engrais industriels, les choux engraisés avec de l'urine humaine avaient subi moins de dommages d'insectes, possédaient une qualité microbiologique semblable [c.-à-d. une population bactérienne similaire], et un goût semblable. (Les choux fertilisés avec de l'engrais industriel avaient connu une croissance initiale plus rapide, et c'est peut-être ainsi qu'ils ont attiré les insectes plus tôt.) Les auteurs concluent que l'application d'urine humaine sur les choux ne comporte pas de risques significatifs pour la santé et n'a pas d'effet sur la saveur des choux (Pradhan *et al*, 2007).

Quelle quantité d'urine faut-il utiliser?

Les recommandations d'EcoSanRes incluent des conseils sur l'estimation de la quantité d'urine à utiliser sur diverses cultures. La quantité dépend de la teneur en nutriments de l'urine, laquelle dépend jusqu'à un certain point de ce que mangent et boivent les personnes qui produisent l'urine — l'urine d'une personne qui mange moins de protéines contient

moins d'azote. Les auteurs écrivent : « Le corps utilise le système urinaire pour équilibrer les liquides et les sels dans le corps. La quantité d'urine varie donc dans le temps et selon la personne et les circonstances. Par exemple, une transpiration excessive a pour effet de rendre l'urine plus concentrée, alors que la consommation d'importantes quantités de liquide dilue les urines. Ainsi, pour déterminer le taux d'application des urines comme engrais, il est préférable de se baser sur le nombre de personnes et de jours de production d'urine, puisque cela donne une meilleure indication de la teneur en nutriments de l'urine que le volume. »

La quantité d'urine requise dépend également de la disponibilité des nutriments (pour la plante) et du traitement de l'urine avant son application. De plus, les plantes n'ont pas toutes les mêmes besoins en engrais. Si le taux d'application recommandé d'un engrais azoté commercial est connu, on peut l'utiliser comme référence de base.

On peut mesurer la teneur en azote de l'urine non diluée, mais le résumé des *Directives* d'EcoSanRes suggère aussi qu'elle peut être estimée à de 3 à 7 g N par litre. Une autre façon d'estimer la quantité requise consiste à « appliquer l'urine produite par une personne en une journée (24 heures) à un mètre carré de terre par saison agricole. Toute l'urine que produit une personne suffit à fertiliser 300-400 m² de cultures par an à un taux de N raisonnable. Pour la plupart des cultures, le taux d'application maximum, avant de courir le risque d'effets toxiques, est d'au moins quatre fois cette dose. [Ainsi, si l'on suit ces directives, il n'y a à toutes fins pratiques aucun risque d'ajouter trop d'engrais.] L'urine que produit une personne dans une année procure également assez de phosphore pour remplacer [ce qui est extrait dans un cycle de culture] sur une superficie de jusqu'à 600 m². »

Méthode d'application de l'urine

Le résumé des *Directives* d'EcoSanRes contient les conseils suivants : « L'urine peut être utilisée pure ou diluée. Cependant, la fréquence d'application devrait toujours être déterminée en fonction de la concentration de nutriments souhaitée [par unité de superficie]. »

« Tout besoin potentiel d'eau supplémentaire doit être comblé avec de l'eau ordinaire et non pas avec de l'urine diluée. Pour éviter les odeurs, la perte d'ammoniac et les brûlures foliaires, l'urine doit être appliquée près du sol et être incorporée aussitôt que possible.

« L'urine est un bon engrais... les nutriments qu'elle contient sont mieux utilisés quand ils sont appliqués avant la semence jusqu'aux deux tiers de la période entre l'ensemencement et la récolte. » Après cette période, l'azote n'aidera plus la plante et une grande partie de celle-ci sera probablement perdue par lessivage ou volatilisation avant la plantation de la culture suivante. »

Essai de fertilisation à l'urine à ECHO

Il est également important de considérer la fréquence d'application. Le résumé d'EcoSanRes affirme que dans la

plupart des circonstances, le rendement total est le même peu importe si l'urine est appliquée dans une grande dose unique ou dans plusieurs petites doses. Scott Britton et Andrew Kroeze ont mené un essai sur la ferme d'ECHO au cours de l'été 2009 dans lequel ils ont évalué les effets de différentes fréquences d'application de l'urine humaine sur la croissance de cultures. Ils ont comparé plusieurs fréquences d'application tout en maintenant la même dose totale de N dans chaque traitement (chaque plante a reçu un total de 4 grammes d'azote). L'essai a aussi inclus (à des fins de comparaison) 1) un contrôle (plantes sans engrais) et 2) l'application d'un engrais soluble (la norme de comparaison).

L'essai d'ECHO a inclus des plantes en champ et en pot, a comparé et mesuré les effets de l'urine à trois fréquences d'application sur la croissance de plantes de maïs, de gombo et de pak-choi (chou chinois, *Brassica rapa chinensis*). Il comprenait cinq traitements distincts :

- (1) **Une fois par semaine** d'un mélange d'eau et d'urine à un rapport de 9:1 (~10 % d'urine), à raison de 0,5 l de liquide et à une dose totale de 4 g N;
- (2) **Une fois aux deux semaines** d'un mélange d'eau et d'urine à un rapport de 3:1 (25 % d'urine), à raison de 0,5 l de liquide et d'une dose totale de 4 g N;;
- (3) **Une fois par mois** d'un mélange d'eau et d'urine à un rapport de 1:1 (50 % d'urine), à raison de 0,5 l de liquide et d'une dose totale de 4 g N;
- (4) **0,5 l d'eau seulement** (0 % d'urine); et
- (5) **Une fois par semaine**, application d'un engrais 16-3-16 synthétique soluble contenant des micronutriments, à une dose donnant un total de 4 g N.

Dans l'essai en pots, les plantes ont poussé dans des contenants de 20 litres (5 gallons) avec cinq pots par type de traitement. Les graines ont été semées directement dans des pots remplis de sable provenant de la ferme. Les pots ont été arrosés au besoin durant la saison des pluies. Les mélanges d'engrais ont été appliqués au sol (et non pas sur le feuillage) aux fréquences et dilutions établies à l'avance pendant huit semaines (six semaines dans le cas du pak-choi car il pousse plus vite. L'essai en champ a inclus les mêmes traitements et quantités d'urine. L'âge de l'urine n'a pas été un facteur.

Les plantes ont été observées (pour leur santé et couleur) une fois par semaine et le mesurage des plantes (hauteur, diamètre de l'envergure des feuilles et diamètre de la tige principale) a été effectué après huit semaines. La figure 1 présente quelques-uns des résultats.

Scott a résumé les résultats : « L'urine est un... engrais utile. Et elle est certainement mieux que rien! Il est important de ne pas appliquer l'urine n'importe comment. Peter Morgan [qui a mené de nombreux essais avec l'urine comme engrais; pour plus de détails, voir la fin du présent article] a conclu que le rendement du maïs augmente en fonction de la quantité d'urine appliquée. Cependant, il a noté que les taux d'application et les concentrations élevés causent plus de lessivage et donc de gaspillage. Ainsi, il a trouvé que dans sa région d'Afrique australe, un mélange 5:1 [5 parties d'eau

pour 1 partie d'urine] est plus efficace même si son rendement est inférieur à celui d'un mélange 3:1. »



Figure 1 : Plantes utilisées dans un essai à ECHO. La photo du haut présente des plantes de maïs; celle du milieu, des gombos; et celle du bas, des pak-choïs (le pak-choï cultivé en pot n'a pas bien poussé avec l'urine, mais le pak-choï cultivé en champ a fait aussi bien que les plantes qui ont reçu un engrais soluble). Dans chaque photo, la première plante ou rangée à la gauche n'a pas reçu d'engrais. La deuxième plante/rangée à la gauche a reçu de l'engrais à base d'urine (50 % d'urine, 50 % d'eau) une fois par mois. La plante/rangée du centre a reçu de l'engrais à base d'urine (25 % d'urine, 75 % d'eau) deux fois par mois. La deuxième plante/rangée à la droite a reçu un engrais à base d'urine (10 % d'urine, 90 % d'eau) une fois par semaine. Chacune des trois plantes ou rangées au milieu a reçu un total d'un litre d'urine. (Les concentrations indiquées entre parenthèses concernent le maïs et le gombo mais pas le pak-choï). La première plante/rangée à la droite a reçu un engrais soluble 16-3-16 une fois par semaine. Photos : Andrew Kroeze et Scott Britton.

Scott continue : « Nos essais sur la fréquence d'application sont importants parce qu'ils déterminent combien de temps les paysans doivent consacrer à l'application des engrais. Même si trois applications par semaine donnent d'excellents résultats, cette fréquence exige beaucoup de temps du paysan. Un bon point de départ pour des expériences avec l'urine serait une application par semaine à raison de 3 ou 5 parties d'eau pour 1 partie d'urine (3:1 ou 5:1). Dans notre essai, le maïs semblait mieux pousser avec une application aux deux semaines d'urine diluée qu'avec un engrais 16-3-16 soluble.

« Le gombo a mieux poussé avec une application d'urine diluée par semaine et aurait peut-être fait encore mieux avec trois applications par semaine d'urine diluée. Le gombo a presque aussi bien fait avec de l'urine une fois par semaine qu'avec l'engrais soluble une fois par semaine. De plus, en champ, les plantes de gombo qui avaient reçu une application d'urine par semaine nous ont vraiment impressionnés. Elles ont tardé un peu à produire des gousses mais c'est parce qu'elles ont d'abord produit des branches latérales qui ont également produit des gousses. Tous les autres groupes de plantes (sauf quelques-unes des plantes qui avaient reçu une application d'urine aux deux semaines) n'ont produit des gousses que sur la tige principale; mais les plantes qui ont reçu de l'urine une fois par semaine ont produit des branches latérales et de belles gousses tant sur la tige principale que sur les branches latérales. Certaines de ces plantes ont produit plus de 30 gousses. Les données sur ces plantes ont été recueillies plus tard que celles des autres plantes parce qu'elles ont tardé à produire leurs fruits.

« Les pak-choïs dans les pots n'ont pas bien répondu à l'urine. Par contre, en champ les pak-choïs qui ont reçu une application d'engrais d'urine par semaine ont eu à peu près le même rendement que les plantes qui ont reçu un engrais soluble. »

Une expérience avec l'urine en Haïti

Mark Hare, qui travaille avec le MPP (Mouvement Paysan Papaye) et le projet Road to Life Yard (Jardin chemin vers la vie) en Haïti, a expérimenté avec l'utilisation de l'urine en tant qu'engrais. Il a entendu parler de cette pratique de gens de l'organisme SOIL basé à Cap-Haïtien, qui utilisait l'urine pour fertiliser les légumes. Mark a commencé à arroser des plantes d'amarante semées dans trois jardins dans un pneu, tout en gardant deux de ces jardins sans urine à des fins de comparaison. Tous les pneus contenaient le « terreau » habituel composé d'environ trois parties de terre; deux parties de fumier (de vache, de cheval et d'âne) séché pulvérisé et tamisé; et une partie de sable. Du compost a également été incorporé au fumier. L'urine est l'unique engrais additionnel utilisé et les résultats furent si remarquables qu'il commença à en parler aux membres de l'équipe du Jardin chemin vers la vie.

Mark explique : « Un autre membre de l'équipe, Wilner Exil, avait déjà expérimenté avec l'urine comme engrais. Il avait posé un paillis composé de balle d'haricot autour de deux bananiers et y avait versé de l'urine chaque matin. Il avait été

impressionné par la vitesse à laquelle la balle se transformait en compost et commença à appliquer un paillis de balle avec de l'urine sur [sept autres bananiers]. Il remarqua que les bananiers avec de l'urine étaient vert foncé alors que les autres étaient jaunâtres.

« Il a depuis découvert que les tas de compost auxquels on applique de l'urine se décomposent plus rapidement, soit en seulement un mois et demi au lieu de trois mois (peu importe que le tas reçoive de l'urine, il est toujours retourné lorsqu'il le faut). »

Mark n'a pas mené d'essais formels comparant l'urine à d'autres engrais et/ou à l'absence d'engrais. Mais il a répété son expérience avec l'amarante une deuxième fois, y compris quatre pneus fertilisés avec de l'urine et trois sans urine (voir Figure 2). Il a dit : « Après environ deux semaines, un ami qui travaille avec moi m'a recommandé que je commence à appliquer de l'urine sur toutes les plantes parce que ce serait stupide de perdre de la production. »

Mark ne mesure pas le degré de dilution de l'urine qu'il utilise avec précision. Il verse une quantité d'urine variant entre 450 et 900 ml (ou parfois plus) dans un arrosoir d'environ 7,5 litres (2 gallons) et y ajoute de l'eau jusqu'à pleine capacité. Son collègue Wilner, de son côté, applique un mélange d'eau et d'urine contenant jusqu'à 50 % d'urine (qu'il applique sur des légumes). Wilner précise cependant que si l'on arrose le matin avec un tel mélange concentré, il est bon d'arroser avec de l'eau pure en fin de journée.

L'engrais contenant de l'urine ne procure pas nécessairement une meilleure croissance des plantes. Mark ajoute : « J'ai également fait un essai comparatif avec des poivrons et des tomates – un pneu de poivrons et un de tomates avec de l'urine et un de chaque sans urine. Les résultats dans cet essai ont été plutôt décevants. Le rendement des poivrons et des tomates avec de l'urine a été moins élevé. Il faudrait cependant que je répète cet essai. Il se peut que d'autres facteurs aient causé ces résultats. Par contre, nous avons également des paysans dont les plants de tomate étaient en piteux état, qui auraient commencé à y appliquer de l'urine et ont en bout de ligne obtenu une production de tomates 'abondante.' »

J'ai demandé à Mark s'il avait des hypothèses qui expliquent pourquoi le rendement de ses poivrons et tomates arrosés avec de l'urine a été décevant. Il a répondu : « Les plants de tomate des autres paysans étaient dans des pneus, tout comme les miens. Je n'ai pas de réponse précise. Comme la terre de tous mes poivrons et tomates contenait du lombricompost cette année, peut-être y avait-il déjà amplement d'azote et que l'ajout de l'urine a produit une surabondance de nutriments. Par ailleurs, nous avons également oublié de mélanger du sable à notre terreau de lombricompost de sorte que les couches supérieures de la terre dans les pneus étaient plutôt gorgées d'eau. »

J'ai demandé à Mark si d'autres paysans dans sa région ont commencé à utiliser l'urine comme engrais et si c'est difficile à promouvoir. Mark a répondu : « Un certain nombre de

paysans qui reçoivent un soutien technique de la part de membres de l'équipe du Jardin chemin vers la vie ont commencé à appliquer l'urine laissée la nuit dans les pots de chambre. Wilner et moi avons estimé qu'environ la moitié de ces paysans le font. Dans certaines communautés, il se peut que cette proportion soit encore plus élevée.

« Ceux qui ont commencé à appliquer l'urine ont observé les résultats obtenus et continuent donc de le faire. Les gens qui ne l'appliquent pas sont dégoûtés par l'odeur de l'urine et refusent de l'essayer et ne voient pas de résultats positifs. »



Figure 2 : Des amarantes poussant dans des jardins dans un pneu (deuxième rangée) en Haïti, juin 2009. Dans cette rangée, les plantes dans les pneus à l'extrémité gauche et à l'extrémité droite ont été fertilisées à cinq reprises au cours des sept jours précédents avec un mélange d'eau et d'urine dans une proportion de 5:1 ou 6:1. Dans la photo, toutes les amarantes dans les quatre pneus ont le même âge. [Photo de Danny Blank prise durant sa visite du projet Jardin chemin vers la vie du MMP (Mouvement Paysan Papaye) animé par Mark Hare et ses collègues haïtiens.]

Conclusion

L'urine humaine semble avoir un important potentiel en tant que source de nutriments essentiels pour les plantes. Si vous avez expérimenté avec l'utilisation de l'urine humaine comme engrais, ou si le présent article vous donne le goût d'essayer cette technique, nous serions ravis de connaître vos résultats.

Pour en savoir plus

Directives pour une utilisation des urines et des fèces dans la production agricole. Hakan Jonsson et al.

www.ecosanres.org/

Tel que mentionné dans l'article ci-dessus, ce texte est très utile.

An Ecological Approach to Sanitation in Africa: A Compilation of Experiences

Peter Morgan, Aquamor, Harare, Zimbabwe
et

Experiments Using Urine and Humus Derived from Ecological Toilets as a Source of Nutrients for Growing Crops
By Peter Morgan

<http://aquamor.tripod.com/KYOTO.htm>

Peter Morgan a fait beaucoup de recherches sur la question du recyclage des eaux noires. Il vise à rendre l'assainissement

écologique, également appelé « eco-san » en anglais, « simple et rentable pour son adoption par les communautés à faible revenu d’Afrique. Son but ultime est de créer des liens beaucoup plus solides entre l’assainissement, l’agriculture et la production d’aliments qui fonctionnent dans la pratique, et peuvent [procurer des avantages à avoir une toilette qui sert à plus que l’assainissement.] Il vise aussi à démontrer que les familles africaines peuvent construire des toilettes efficaces avec très peu d’appui externe. » Le texte inclut l’éco-toilette compost avec fosse peu profonde, car « la latrine à fosse est la toilette la plus couramment utilisée en Afrique et a de bonnes chances de le demeurer encore un certain temps. » Des

systèmes simples de diversion de l’urine y sont également décrits.

Heinonen-Tanski, Helvi et Christine van Wijk-Sijbesma. 2005. « Review paper: Human excreta for plant production. » *Bioresource Technology* 96: 403-411.

Cet article utile résume beaucoup d’informations sur l’utilisation de l’urine et des fèces humaines comme engrais.

Pradhan, Surendra K. *et al.* 2007. « Use of human urine fertilizer in cultivation of cabbage (*Brassica oleracea*) — Impacts on chemical, microbial and flavor quality. » *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 55: 8657-8663.

ÉCHOS DE NOTRE RÉSEAU

Commentaires sur la préparation de terreaux

Dan Hemenway nous a écrit après avoir lu le numéro 106 d’EDN : « En passant, une des raisons pour lesquelles la balle de riz carbonisée peut bien fonctionner dans les terreaux est que n’importe quel type de charbon améliore la capacité du sol à retenir les nutriments et à les rendre disponibles aux plantes. Vous avez sans doute entendu parler des ‘découvertes’ concernant la *terra preta* (ou biochar) de l’Amazonie. En fait, lorsque j’étais un adolescent dans les années 1950, j’ai lu un livre qui était déjà assez ancien qui parlait de ces mêmes propriétés du charbon. Comme le charbon peut être produit dans de nombreuses régions ‘sous-développées,’ souvent avec du bois qui est trop gros pour les feux de cuisson, il serait peut-être intéressant de mener des essais de terreaux contenant ce produit.

« [Voici une autre idée utile.] Le tronc de palmier sabal pourri, pulvérisé et déshiqueté constitue un excellent ingrédient de terreau qui donne des résultats surprenants. C’est un amendement du sol bien supérieur à la tourbe. J’imagine que d’autres espèces de palmier ont différentes vitesses de décomposition et donneraient d’autres résultats, mais il serait intéressant de faire des essais, notamment avec les espèces envahissantes comme le sabal. Le noyau des troncs est (assez rapidement) décomposé en une matière noire fantastique qui ressemble à de l’humus! J’utilise ces troncs dans nos essais où nous adaptons la technique du chinampa [jardin flottant du Mexique] aux conditions locales, notamment pour les parois des plates-bandes, où ils durent juste assez longtemps pour stabiliser le sol. »

La germination des graines

Wafula Ferdinand, agent coordonnateur de Biogardening Innovations, nous a écrit à propos de l’article du numéro 106 d’EDN sur la germination des céréales pour l’alimentation. « Mille mercis pour la riche information que votre organisation diffuse aux quatre coins de la planète. Je suis un membre du réseau d’ECHO qui reçoit une copie papier [d’EDN].

« Dans le numéro 106, [l’article sur] la germination des graines de céréale pour l’alimentation m’a particulièrement

intéressé. Dans la communauté où je travaille (Bunyore) ici dans l’ouest du Kenya, les paysans font généralement germer le maïs avant de le semer. Ils peuvent ainsi s’assurer que [chaque graine plantée est viable] et réduire la période de temps à laquelle les plantes se trouvent dans le sol.

« Autre fait intéressant, on fait germer les graines de millet avant de les moudre pour la préparation de porridge ou pour servir de levure de boulangerie dans le brassage traditionnel. Le porridge fait de farine de graines germées et fermentées est habituellement aigre et [plus] savoureux que la farine ordinaire. De plus, la germination et la fermentation de la farine augmentent le volume de l’aliment.

« Merci encore une fois d’avoir partagé ces bonnes pratiques. [Cela] augmente notre confiance dans le travail de vulgarisation, notamment en ce qui concerne la préservation de nos modes traditionnels de préparation des aliments. »

La plantation de graines de maïs germées me [DRB] rappelle la prégermination, un sujet qui a été abordée dans le numéro 83 d’EDN. La prégermination consiste à faire tremper les graines dans l’eau avant de les semer pour réduire au minimum le temps que les graines passent à absorber l’eau du sol. Ainsi, elles peuvent germer et pousser rapidement.

Larry Yarger, un membre de l’équipe d’ECHO a commenté : « Il y a plusieurs années, la prégermination des graines était populaire. Lorsque j’étais en Thaïlande, les graines de riz étaient trempées jusqu’à ce que le bout du radical commence à pointer son nez, après quoi les graines étaient étalées sur la boue mouillée pour qu’elles complètent leur germination. Certains paysans utilisaient cette technique pour éliminer l’étape de la transplantation mais la plupart l’aimaient parce qu’elle permettait d’améliorer et de confirmer la germination. »

Faidherbia albida

Tony Rinaudo (qui travaille avec Vision mondiale Australie) nous a écrit quelques commentaires utiles à propos de l’article du numéro 107 d’EDN sur *Faidherbia albida*. « En Afrique de l’ouest, les cultures qui poussent à l’ombre d’arbres de *F. albida*, une espèce fixatrice de l’azote, produisent de 2,5 à 3 tonnes de tiges par hectare et 2,5 fois de grains (équivalent à

de 1,2 à 1,5 tonnes) et trois fois la quantité de protéines, comparativement aux plantes poussant à ciel ouvert. Vingt-cinq de ces arbres par hectare fournissent une ration complète de fourrage pour de un à 1,5 moutons par année. Cela constitue trois fois la charge d'animaux optimale dans la région du Sahel. Au Ghana, les gousses qui contiennent des graines riches en protéines sont appelées « biscuits des moutons. » Cet arbre abrite également le héron garde-bœufs et de nombreux autres prédateurs d'insectes qui aident à protéger les cultures contre les ravageurs. Par exemple, un héron adulte mange de 30 à 50 sauterelles par jour.

« Je pense que le rôle des arbres comme celui-ci augmentera à mesure que les effets des changements climatiques se feront sentir encore plus. De nombreuses cultures dans les régions tropicales/subtropicales poussent déjà à leur température limite. Toute augmentation de la température aura pour effet de réduire les rendements (par ex., chaque augmentation de 1 °C produit une diminution de 10 % du rendement du riz). Pour de nombreux pays, il est prévu que la température moyenne augmente de 4 à 5 °C, et cela ne représente que la moyenne — des pointes de température vont également se produire. L'avenir de l'agriculture telle que nous la connaissons semble sombre. Quel seront les effets d'une diminution de 40 % de la production alimentaire dans les pays qui sont déjà incapables de se nourrir?

« Cependant, un échange par courriel que j'ai eu avec Roland Bunch me porte à penser qu'il existe des stratégies pratiques que nous pouvons mettre en œuvre pour réduire ces impacts. »

[Le courriel de Roland indique qu'après environ une décennie de recherches au Honduras, la FAO a conclu que l'ombre légère permet d'augmenter le rendement des cultures de 50 à 70 % dans les basses terres tropicales. Toutes les cultures étudiées avaient tendance à cesser de pousser dans la chaleur extrême du milieu de la journée dans les basses terres tropicales. La FAO a estimé qu'une ombre de 15 % réduirait la température de la surface du sol d'environ 10 °C.

L'idéal serait de maintenir une ombre d'environ 15 %, une tâche difficile mais pas impossible. Roland écrit : « Les expériences [de la FAO] ont montré que, avec l'ombre, les paysans obtenaient des rendements d'environ 50 % supérieurs à ceux de leurs voisins durant les bonnes années. Mais, fait encore plus important pour les petits paysans, durant les mauvaises années, lorsque leurs voisins ne récoltaient presque rien, ceux dont les cultures avaient de l'ombre obtenaient des rendements sensiblement équivalents à ceux de leurs voisins durant les bonnes années. Les risques [de mauvaise récolte] avaient considérablement diminué. Ces résultats ont été obtenus tant lorsqu'il n'y avait pas assez de pluie (les années El Nino) que lorsqu'il y en avait trop (ouragan Mitch). »]

Tony Rinaudo continue : « Les arbres comme *F. albida* pourraient jouer un important rôle dans la production agricole future. Néanmoins, je n'en fais pas la promotion à l'extérieur de l'Afrique en raison de sa tendance à être envahissant. En Afrique, un charançon détruit une grande partie de ses graines et l'empêche de s'étendre rapidement. Il est toujours préférable de chercher une espèce indigène pour jouer ce rôle.

« J'aimerais également ajouter qu'il est important de ne pas se concentrer sur une seule espèce peu importe ses grandes qualités. *Faidherbia* ne produit pas un bon bois de cuisson et son bois n'est pas durable car il est facilement attaqué par les foreurs. Ainsi, il est important de promouvoir d'autres espèces, notamment des espèces indigènes appropriées.

« Un jour, j'ai visité un projet de *F. albida* vieux de 18 ans au Niger. Les arbres avaient été plantés dans la ferme à un espacement de 10 x 10 mètres et ils avaient un très bon effet sur les rendements des cultures. Toutefois, pendant plusieurs années, les arbres n'avaient pas produit de gousses. Je n'en connais pas la cause mais je soupçonne que des insectes qui s'attaquaient à leurs fleurs s'étaient multipliés, ou peut-être qu'un oiseau prédateur des insectes ravageurs, normalement présent dans un milieu plus diversifié, était absent en raison de l'inexistence d'un habitat adapté à ses besoins. »

LIVRES, SITES WEB ET AUTRES RESSOURCES

Informations sur les plantes dans Internet

Scott Britton, un stagiaire à ECHO, a trouvé un site Web de la FAO très utile (en anglais seulement) contenant des fiches sur un grand nombre des plantes dont nous faisons la promotion : <http://ecocrop.fao.org/ecocrop/srv/en/home>

Scott a commenté : « Le site Web comprend une page de recherche ('Find Plant') dans une base de données sur 2 568 plantes. Chaque fiche de plante contient une courte description et un hyperlien 'Datasheet' qui fournit des

tableaux de croissance. Par exemple, j'ai tapé 'vigna acon' pour le haricot papillon et obtenu immédiatement une série de données sur cette espèce. J'aurais eu besoin d'environ 30 minutes pour compiler toutes ces données en consultant d'autres sources.

« La page d'accueil du site a également une fonction de recherche, 'Search', permettant à l'utilisateur d'entrer des critères de croissance et de chercher des plantes répondant à ces critères. »

Le personnel d'ECHO utilise d'autres excellentes sources d'informations sur les plantes, notamment le moteur de

recherche Hort New Crop de l'Université Purdue (www.hort.purdue.edu/newcrop/), www.worldagroforestry.org/resources/databases/agroforestry, tropicalforages.info (aucun de ces sites n'est en français) et les fiches de Winrock sur les espèces fixatrices d'azote (www.winrock.org/fnrm/factnet/factpub/facts.htm). Le site Web de l'AVRDC contient aussi d'excellentes fiches d'information (www.avrdc.org/LC/indigenous/).

BANQUE DE SEMENCES D'ECHO

Pois chiches de l'ICARDA

Par Tim Motis



Figure 3 : Plante de pois chiche à la ferme d'ECHO. Photo : Tim Motis.

Cherchez-vous une légumineuse nutritive qui pousse bien dans un climat sec et frais? Essayez le pois chiche (*Cicer arietinum*) qui a aussi plusieurs autres noms communs comme garbanzo et chick pea. Le pois chiche est bien connu pour sa tolérance de la sécheresse. Il produit bien dans un climat semi-aride (précipitations annuelles de 650 à 1000 mm ou de 26 à 39 po). Ainsi, il constitue une option culturelle dans les régions où la configuration des pluies a changé au point où les paysans ne peuvent plus compter sur les pluies abondantes d'antan. Bien que cette légumineuse soit généralement cultivée dans les régions tempérées, ECHO a reçu des graines de pois chiche du Centre international de recherches agricoles dans les régions sèches (ICARDA), afin d'en faire l'évaluation dans les régions chaudes.

Cette petite plante arbustive (habituellement de 30 à 60 cm, de 1 à 2 pi) produit des gousses rondes. Le rendement moyen en pois secs, généralement récoltés dans des gousses de 90 à 150 jours après la plantation, est d'environ 700 kg/ha. Les gousses vertes et les jeunes pousses peuvent être consommées comme des légumes. Les

graines germées peuvent être mangées comme un légume ou ajoutées aux salades. Les graines sèches sont couramment utilisées pour faire de la farine ou du dahl (pois cassés sans tégument). Le dahl peut être cuit pour faire une soupe épaisse ou séché et moulu en farine. L'houmous, une pâte bien connue, est un mélange de pois chiches cuits et moulus et d'huile de sésame. L'ICARDA a une page Web intéressante avec plusieurs recettes de pois chiche (en anglais) :

www.icarda.org/Publications/Cook/Cook%20Book.htm

Les graines sont riches en protéines (20 %) et une bonne source de potassium. En plus d'être un aliment pour les humains, les graines de pois moulues sont un aliment pour animaux; ces derniers mangent également les feuilles vertes ou sèches et les tiges. Le pois chiche a une valeur nutritionnelle semblable à celle de la galette de soja.

Le pois chiche proviendrait du sud-est de la Turquie. Il est cultivé dans certaines régions de l'Asie (notamment l'Inde, le Myanmar et le Pakistan), des régions du bassin méditerranéen, l'Éthiopie, des parties d'Amérique latine (par ex. le Mexique, l'Argentine et le Chili) et l'Australie. Le pois chiche pousse bien à une température entre 18 et 26 °C (de 64 à 79 °F), mais une fois établi, il peut tolérer des températures plus élevées. Pour obtenir une bonne germination, il faut que la température du sol soit supérieure à 15 °C (59 °F). Le pois chiche résiste bien à la sécheresse mais ne tolère pas les fortes pluies. L'humidité relative optimale pour la germination est de 20 à 40 %.

Les variétés de pois chiche se distinguent par la taille de leurs gousses et la couleur de leurs graines. La plupart des variétés sont regroupées dans deux types : « desi » et « kabuli ». Comparativement aux variétés de graines kabuli, qui ont une couleur crème et une saveur douce, les graines de type desi sont petites et de couleur

sombre et ont un tégument rugueux (voir Figure 4).



Figure 4 : Graines de pois chiche de type kabuli de l'ICARDA. Photo : Tim Motis. Voir www.pulsecanada.com/what-are-pulses/chickpeas pour une photo comparant les graines kabuli et desi.

Planter les pois chiches à une distance de 25 à 30 cm entre les rangs ou semer à la volée à raison de 25 à 35 kg/ha.

En 2008, la banque de semences d'ECHO a reçu plusieurs lignées de graines de pois chiches de l'ICARDA. Ces diverses lignées résistent probablement à l'ascochytose, une maladie fongique que favorisent les conditions humides et le temps doux. L'ICARDA a réalisé un programme d'amélioration des pois chiches notamment dans le but de développer leur résistance à cette maladie. Même si les pois chiches de type kabuli sont habituellement cultivés dans des climats plutôt tempérés, et ceux de type desi dans les régions tropicales semi-arides, il serait intéressant de connaître la performance de ces lignées de l'ICARDA dans les climats chauds. Jusqu'à épuisement des stocks, il nous fera plaisir d'envoyer un sachet d'essai gratuit contenant plusieurs de ces lignées aux membres du réseau d'ECHO qui nous en font la demande. Si vous n'êtes pas un membre de notre réseau, vous pouvez le devenir en accédant à notre site Web à : www.echonet.org/content/agriculturalResources/840.

ÉVÉNEMENTS À VENIR

17^e Conférence agricole annuelle d'ECHO

Fort Myers, Floride
du 7 au 9 décembre 2010

On peut maintenant s'inscrire en ligne. Dans la page d'accueil à www.echonet.org, cliquez sur « Conferences and Symposia » qui se trouve sous l'onglet « Agriculture », ou accédez directement à la page d'inscription à www.regonline.com/builder/site/Default.aspx?eventid=806085.

Notre conférence en est une de réseautage, c'est-à-dire que nos délégués sont des ressources importantes. Si vous participez à la Conférence, n'oubliez pas que vous pouvez vous proposer pour donner

une conférence de 45 minutes le matin (en plénière), un atelier de 60 minutes l'après-midi à la ferme d'ECHO ou une présentation PowerPoint de 25 minutes en soirée.

Lors de votre inscription, lisez avec soin la première page du formulaire d'inscription en ligne, laquelle contient des informations détaillées y compris un lien vers [formulaire de conférencier](#) (en anglais seulement) (https://creator.zoho.com/echonetnetwork/conference-possible-presenters/form-perma/Presenter_Information/). Les formulaires de conférencier que nous recevront seront envoyés automatiquement à notre comité de sélection des conférenciers.

Voici quelques catégories et thèmes qui seraient intéressants (selon les

suggestions des délégués de la dernière conférence) :

- Idées sur la culture de plantes horticoles et agricoles dans différentes conditions (climat humide, sec ou aride, à l'ombre)
- Sols : compostage, lombriculture pour l'horticulture urbaine
- Arbres fruitiers : nouvelles méthodes de propagation, espèces rares, pratiques de taille.
- Contrôle des insectes/ravageurs : solutions biologiques pour les petites exploitations
- Séchage, entreposage et préservation des aliments

Avisez-nous si vous pouvez aborder un de ces sujets. Nous espérons vous rencontrer à la conférence!

À la mémoire de Lowell Fuglie

Lowell Fuglie est décédé d'un cancer du poumon à Québec (Canada) mercredi le 21 avril dernier. Pour le personnel d'ECHO, Lowell est un héros du développement communautaire. Un pionnier dans la communauté du moringa, il a commencé à travailler avec cet arbre en 1995. Plusieurs d'entre nous se rappellent de la vidéo qu'il nous a présentée à la Conférence agricole de 1999 qui présentait les résultats remarquables obtenus chez les personnes souffrant de malnutrition aiguë avec la poudre de feuille de moringa. La santé de beaucoup d'enfants qui avaient mangé de la poudre de feuille s'était grandement améliorée en moins de 40 jours. Le contenu de cette vidéo se trouve également dans son livre *L'arbre de*

la vie : Les multiples usages du moringa.

Lowell a travaillé pendant 17 ans à Dakar, Sénégal, avec l'organisation Church World Service. Il y a environ 15 ans, il a lu un article d'EDN sur les qualités nutritionnelles exceptionnelles du moringa. Au lieu de cuire les feuilles, il eut l'idée de les faire sécher et de les pulvériser. Lorsqu'une mère dénutrie se présentait à une clinique de nutrition de village, et que celle-ci ne donnait pas assez de lait, avait de la difficulté avec une grossesse ou devait sevrer son bébé trop tôt, la clinique lui donnait un sachet de cette « médecine » verte. Lowell développa des directives pour diverses situations de malnutrition indiquant combien de cuillérées à table (ou de bouchons de bouteille) il fallait ajouter à un porridge, une

soupe ou un autre plat de consommation courante.

Le moringa est apprécié comme un légume depuis des siècles dans des pays comme l'Inde et les Philippines. Cet arbre a été disséminé dans l'ensemble des régions tropicales mais n'a habituellement pas été considéré comme un aliment important. Le fait que d'innombrables moringas additionnels poussent maintenant et sont utilisés comme aliment et pour prévenir et traiter la malnutrition constitue un grand hommage au travail de pionnier de Lowell.

Juste avant son décès, Lowell travaillait sur la deuxième édition de *L'arbre de la vie*. Nous vous informerons si une nouvelle version est publiée.

NOTE : ECHO cherche sans cesse à améliorer l'efficacité de son travail. Avez-vous des idées qui pourraient être utiles à d'autres? Avez-vous mis en pratique une idée que vous avez trouvée dans EDN? Quels résultats avez-vous obtenus? Veuillez nous en faire part!

CE NUMÉRO D'EDN est protégé par le droit d'auteur 2010. Abonnement : 10 \$US par année (étudiants, 5 \$US). Les personnes qui travaillent avec des paysans ou des jardiniers urbains du tiers-monde peuvent soumettre une demande d'abonnement gratuit. Les numéros 1 à 51 d'EDN (révisés) sont disponibles dans le livre *Amaranth to Zai Holes : Ideas for Growing Food under Difficult Conditions* (en anglais seulement). Coût : 29,95 \$US plus frais de poste en Amérique du Nord. Le livre et tous les numéros ultérieurs sont disponibles sur CD-ROM au prix de 19,95 \$US (frais de poste aérienne inclus). Les numéros 52 à 108 (en anglais) sont en vente à 12 \$US, plus 3 \$US pour frais de poste aux États-Unis et au Canada, ou 10 \$ pour frais de poste aérienne ailleurs. EDN (dans les trois langues) est distribué gratuitement par courriel sur demande. On peut aussi télécharger gratuitement une version pdf d'EDN à partir de notre site Web (www.echonet.org). ECHO est un organisme chrétien sans but lucratif qui vous aide à aider les pauvres dans le tiers-monde à produire leurs aliments.