



PPILDA
SEI

Fiche technique d'application des urines hygiénisées (Takin Ruwa) dans les conditions agricoles du Niger



Avril 2010

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	1
2	OBJECTIF	2
3	LE POTENTIEL DE L'URINE HUMAINE COMME FERTILISANT	3
3.1	LA QUANTITÉ DE FERTILISANTS EXCRÉTÉE PAR L'HOMME.....	3
3.2	LA CARACTÉRISTIQUE DE L'URINE COMME FERTILISANT	4
4	LA COLLECTE DE L'URINE	5
5	MODE D'APPLICATION DU TAKIN RUWA (URINE HYGIÉNISÉE)	6
5.1	MATERIEL D'APPLICATION	6
5.2	APPLICATION SUR LES CULTURES A ECARTEMENTS ESPACES (EN POQUETS, EN LIGNES OU EN BILLONS)	7
5.3	CULTURES A ECARTEMENTS SERREES (APPLICATION PAR METRE CARRE)	9
5.4	ARBRES FRUITIERS	10
6	PERIODES ET DOSES D'APPLICATION DES URINES HYGIENISEES (TAKIN RUWA) PAR TYPE DE CULTURE	11
7	MESURES DE SECURITE	13
8	BIBLIOGRAPHIE	14

Avant-propos

Ce guide a été élaboré dans le cadre du projet «Assainissement Productif – Aguié » qui a été exécuté durant la période d'octobre 2008 et février 2010. Il a été financé principalement par Le FIDA. Le CREPA, le PPILDA et le SEI ont collaboré dans sa mise en œuvre.

Le guide a été élaboré par le Professeur Baragé Moussa, consultant indépendant, en collaboration avec le SEI. Il est destiné aux agents techniques de vulgarisation agricole et toutes autres personnes ou organisations intéressées par la valorisation de l'urine humaine comme fertilisant en agriculture au Niger.

1 Introduction

L'assainissement écologique dénommé ECOSAN (*Ecological Sanitation* en anglais) vise le recyclage productif et sain des différents déchets naturels du ménage tels que les eaux usées, les fèces, les urines et les résidus organiques (fig. 1).

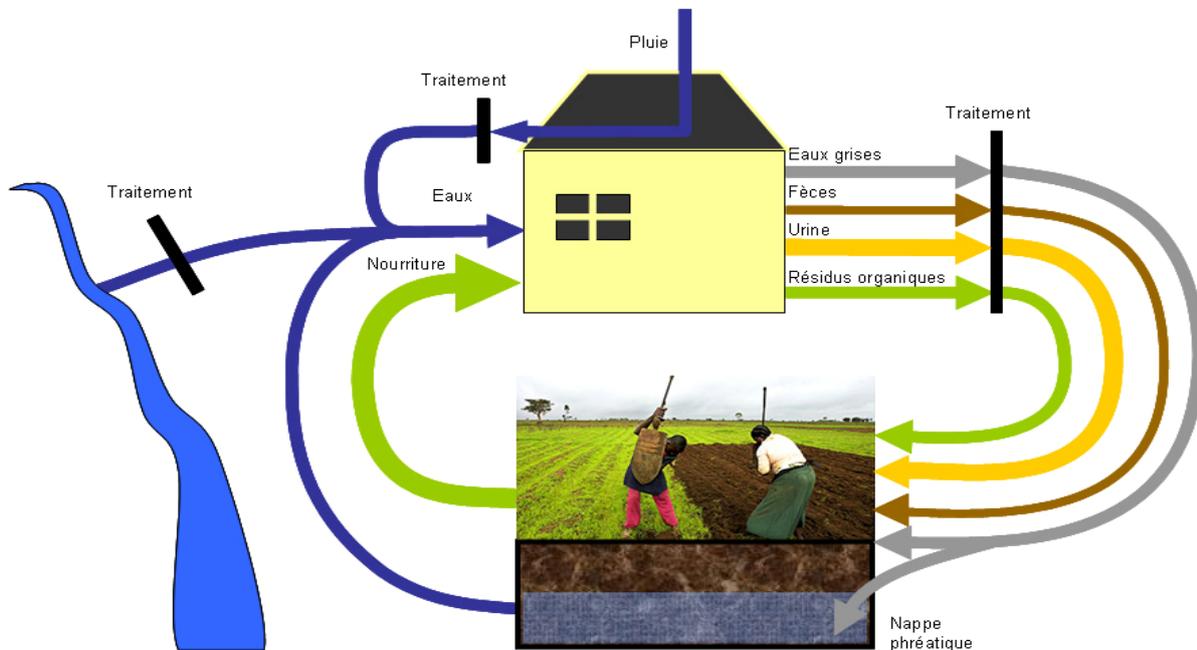


Figure 1 : Schéma global de l'approche ECOSAN

ECOSAN est aussi connu comme «Assainissement Productif» (AP). ECOSAN/AP se présente comme un système complet d'assainissement qui permet d'associer l'assainissement et l'agriculture pour améliorer le cadre de vie et la sécurité alimentaire des populations. De ce fait, cette approche est salubre au Niger, surtout en milieu rural où très peu de ménages ont un dispositif d'assainissement adapté (latrines) et aussi, rares sont les paysans qui peuvent faire face aux coûts de plus en plus élevés des engrais minéraux.

Le Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement à faible coût (CREPA, basé à Ouagadougou – Burkina Faso) a initié un programme ECOSAN dans dix pays Ouest Africains constitués en réseau. Depuis 2006, la Représentation Nationale du CREPA au Niger met en œuvre un projet pilote ECOSAN dans la commune de Torodi (département de Say -région de Tillabery), et plus récemment un projet dans le département d'Aguié (région de Maradi) financé par le FIDA. En plus des réalisations des latrines et des urinoirs, un accent particulier a été mis sur la valorisation, y compris des essais agronomiques visant à démontrer l'effet fertilisant de l'urine hygiénisée (connu comme « Takin Ruwa » en Haoussa), sur les cultures maraîchères et pluviales.

Les résultats expérimentaux obtenus sur les deux stations et les recommandations culturelles dans les conditions agricoles du Niger ont permis d'étayer la présente fiche technique sur l'application de l'urine hygiénisée dans l'agriculture Nigérien.

2 Objectif

L'objectif de ce travail est de fournir une fiche technique d'utilisation des urines hygiénisées comme fertilisants en agriculture, à l'intention des agents techniques de vulgarisation agricole et toutes autres personnes ou organisations de producteurs intéressées. Un accent particulier sera aussi mis sur les mesures de sécurité pour les manipulateurs/consommateurs et pour les plantes cultivées.

3 Le potentiel de l'urine humaine comme fertilisant

3.1 La quantité de fertilisants excrétée par l'homme

La production totale des éléments nutritifs dans l'urine et les fèces est en fonction de l'alimentation de l'homme. La quantité des éléments nutritifs qui entre du corps est la même quantité qui sort avec l'urine et les fèces. La grande majorité de l'azote et du potassium sort du corps avec les urines. Quand au phosphore, il est plus équilibré entre les urines et les fèces. Selon Jönsson et al (2004), c'est possible d'estimer la quantité totale de N et P excrétée avec les urines et fèces à partir des statistiques de la FAO sur la consommation des protéines (équation 1 et 2).

$$N = 0.13 * \text{Protéine totale} \quad (\text{Equation 1})$$

$$P = 0.011 * (\text{Protéine totale} + \text{Protéine végétale}) \quad (\text{Equation 2})$$

Dagerskog (2007) a utilisé cette méthode pour estimer la quantité de fertilisants produite annuellement par une personne moyenne de dix pays en Afrique de l'Ouest (Figure 4). Ce moyen régional est utilisé ici comme approximation de la production annuelle Nigérienne.

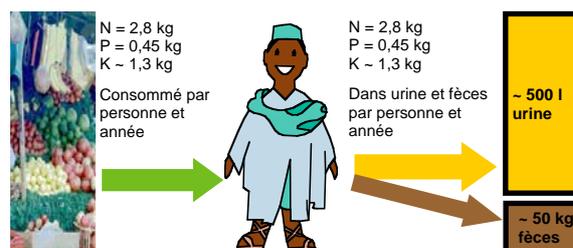


Figure 4. La production des fertilisants correspond à la quantité consommée comme nourriture et boisson. NB. Ici N, P et K sont notés sous forme élémentaires

On peut ainsi constater que des fertilisants équivalents à environ un sac de 50 kg d'urée et un sac de 50 kg de NPK (15:15:15) sont chaque année excrétés par une famille moyenne d'Aguié (9 personnes) (Figure 5). Selon les doses d'azote et du phosphore recommandé à Aguié pour le mil ceci correspond à 100% de l'azote et 60% du phosphore nécessaire pour fertiliser un hectare.



Figure 5. Une famille = un sac de 50 kg d'urée et un sac de 50 kg NPK 15:15:15 par année

La majorité des fertilisants excrétés par l'homme sont dans l'urine. Ainsi, la collecte et l'utilisation de l'urine hygiénisée pourrait jouer un rôle important pour une meilleure gestion des éléments nutritifs pour une agriculture durable. Néanmoins, cette source endogène d'engrais reste encore sous exploitée à l'échelle nationale.

3.2 La caractéristique de l'urine comme fertilisant

Les éléments nutritifs contenus dans l'urine se trouvent sous formes minéralisés, et par conséquent, directement assimilables par les plantes. Le taux d'azote est plus important par rapport aux autres éléments nutritifs. A titre d'exemple, un litre d'urine à Torodi contient au moyen 4,5g d'azote. A Aguié les analyses ont donné les résultats présentés dans le Tableau 1.

Tableau 1. Caractéristique agronomique de l'urine humain à Aguié

Paramètre	N	P	K	Na	Mg	Ca	pH
Unité	g/l	g/l	g/l	g/l	mg/l	mg/l	
Moyenne	6,0	0,8	0,9	3,1	20	36	8,8
Variance	1,1	0,2	0,3	0,2	1,6	3,1	0,2
Nombre de bidons analysés (n)	37	33	28	9	3	3	29

Une bonne partie des éléments nutritifs exportés du champ a travers les récoltes peuvent être restitués au sol par la valorisation de l'excréta humain, et surtout l'urine. Le recyclage de la production agricole non consommée par l'homme comme les déchets organiques de la cuisine, les résidus de récoltes ainsi que les déchets d'animaux doit compléter ce cycle de restitution.

4 La collecte de l'urine

L'urine est facile à collecter soit avec des urinoirs (Figure 6) ou des latrines (Figure 7) qui permettent une séparation de l'urine et des fèces.



Figure 6. Urinoirs

L'urinoir le plus simple, avec bidon, entonnoir et ampoule pour éviter les mauvaises odeurs et limiter les pertes d'azote. Hors sol ou enterré selon les préférences. Différents types d'urinoirs simples qui permettent la collecte d'urine. Les trois photos à gauche montrent le bidur (bidon d'urine) composé de bidon, entonnoir et ampoule pour bloquer les odeurs et pertes d'azote. Le bidur peut être utilisé hors sol ou enterré selon les préférences.



Figure 7. Latrines

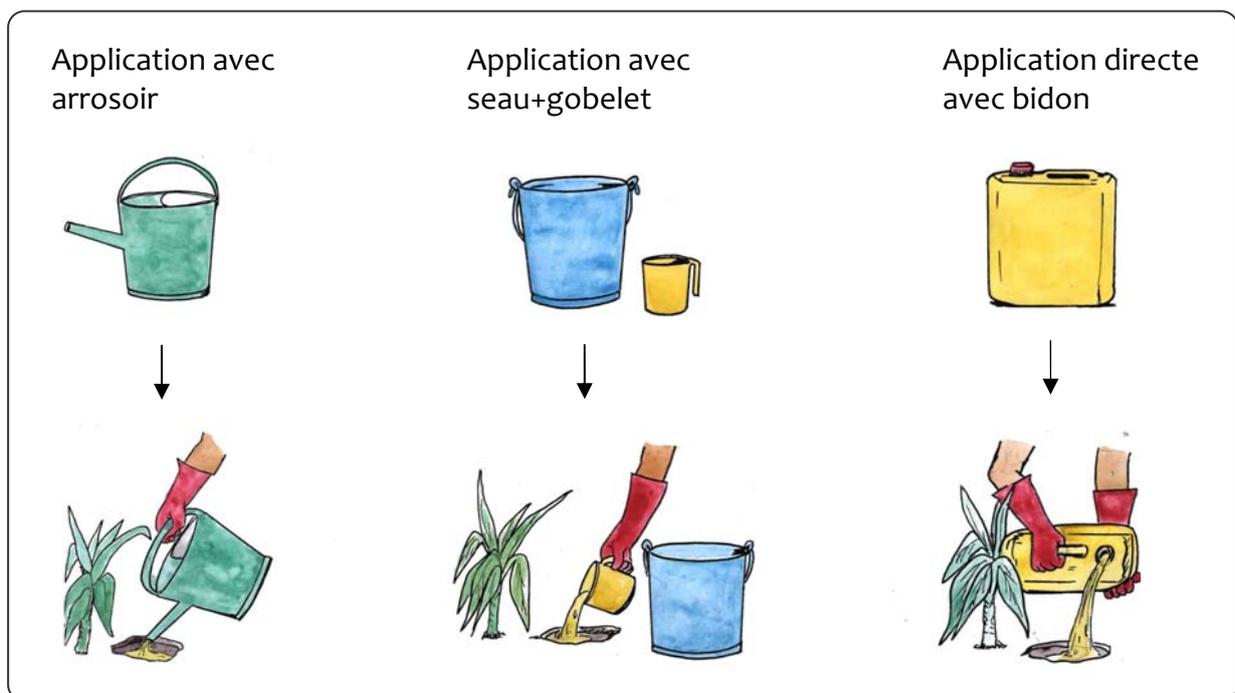
La séparation de l'urine est souvent faite sur la dalle, ou à travers des cuvettes spéciales (à droite). L'urine est canalisée vers un bidon hors de la dalle/cuvette.

La séparation d'urine facilite le traitement et réduit les problèmes des mouches et de mauvaises odeurs dans les latrines. En effet, au cours des besoins (défécations), l'urine est canalisée seule vers un récipient (bidon) hors de la latrine.

5 Mode d'application du Takin Ruwa (urine hygiénisée)

5.1 Matériel d'application

- Takin Ruwa peut être appliqué avec arrosoir, seau et gobelet ou directement avec le bidon.
- Le matériel métallique cours des risques de rouille – il faut le laver bien après l'utilisation.
- Utilisez un récipient à capacité maîtrisée afin d'apporter les doses exactes recommandées.

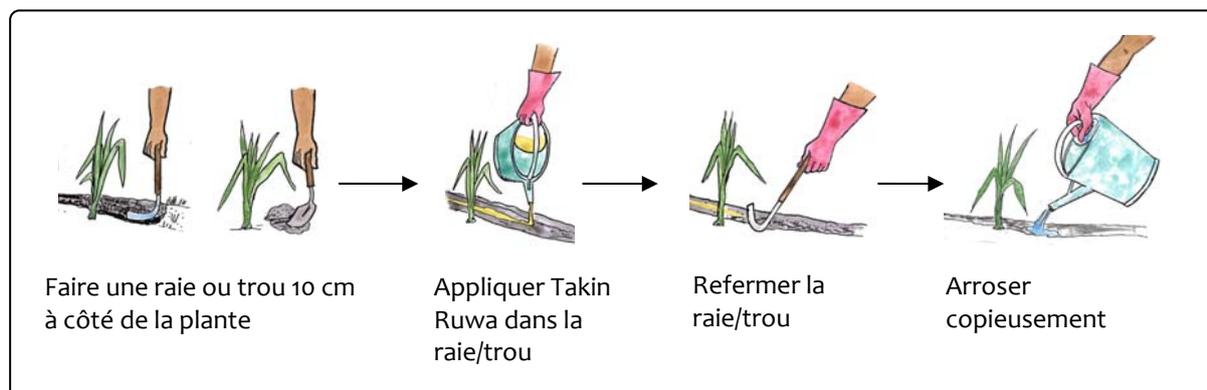


5.2 Application sur les cultures à écartements espacés (en poquets, en lignes ou en billons)



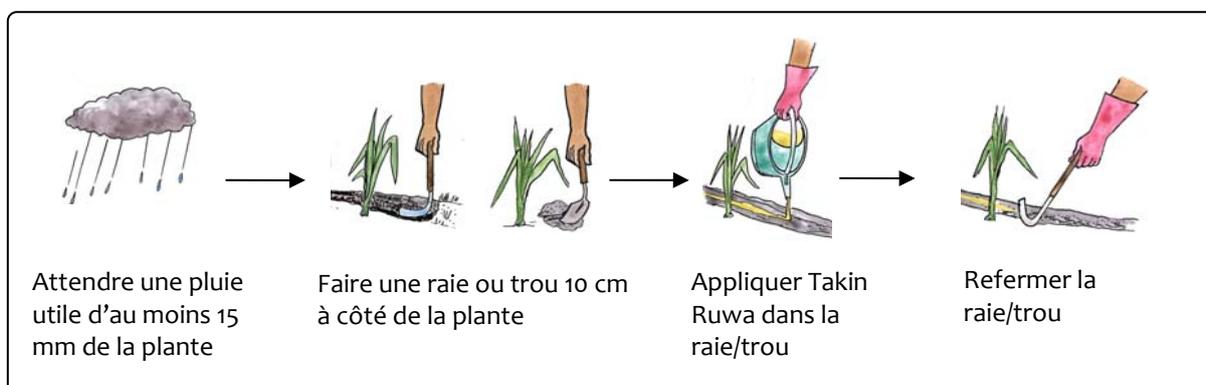
Pour les applications par poquet, faire une raie à côté ou autour du plant à l'aide d'une binette ou tout simplement un trou à quelques 10 cm du plant. Appliquez Takin Ruwa puis fermez la raie ou le trou. L'application de Takin Ruwa est suivie par un arrosage (avec de l'eau) pour éviter des effets de toxicité (option 1). L'alternative est d'appliquer Takin Ruwa après une bonne pluie (option 2).

Option 1. Application de Takin Ruwa suivie d'un arrosage copieux



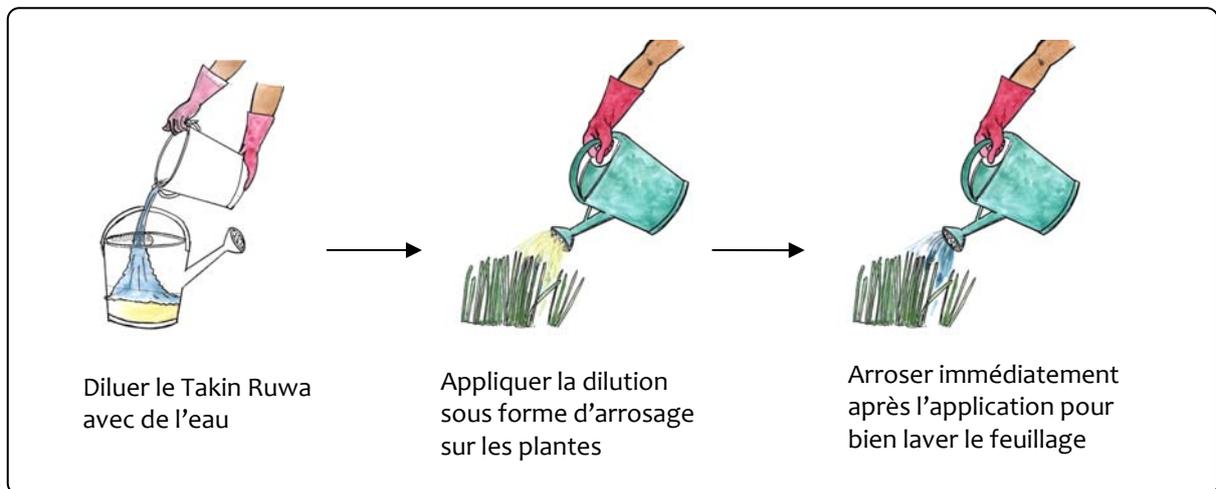
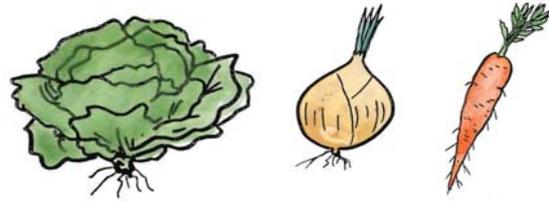
Option 2. Appliquer Takin Ruwa après une pluie utile

Pour les cultures pluviales (mil, sorgho, ...) les applications peuvent être réalisées après une pluie utile d'au moins 15 mm.



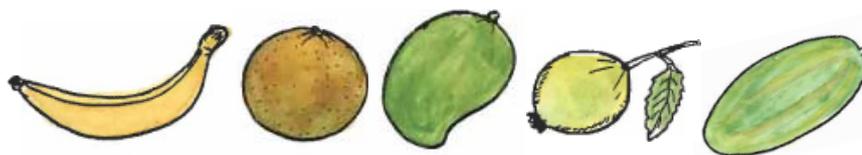
5.3 Cultures à écartements serrés (application par mètre carré)

Pour les applications par mètre carré, quadrillez les planches en long et en large à l'aide d'une binette en suivant les écarts entre lignes et entre plants. Appliquez Takin Ruwa puis fermez les sillons. Si les cultures sont très serrées, le Takin Ruwa peut être dilué à 200% ou plus (soit 1 volume de Takin Ruwa pour 2 volumes d'eau ou plus), et les applications faites de façon uniforme seront suivies d'un arrosage copieux pour laver le feuillage (voir dessin).



5.4 Arbres fruitiers

Pour les arbres fruitiers, faire une couronne de 5 à 10 cm de profondeur



autour de l'arbre, à partir de la limite du houppier vers le tronc. La largeur de la couronne serait la moitié du rayon du houppier, mesuré à partir de la limite extérieur vers le centre, la couronne ne devant en aucun cas arriver au niveau du tronc. Takin Ruwa peut être appliqué en mélange avec du fumier pour faire face aux besoins en oligoéléments ;



Les racines des arbres ont en général la même étendue que le houppier



Faire une couronne autour de l'arbre proportionnellement à son houppier: la couronne ne devant en aucun cas arriver au niveau du tronc



Appliquer Takin Ruwa de façon uniforme dans la couronne



Fermer la couronne avec un faible recouvrement



Arroser copieusement

6 Périodes et doses d'application des urines hygiénisées (Takin Ruwa) par type de culture

Les différentes doses et fractions présentés dans le tableau ci-dessous tiennent compte des résultats expérimentaux obtenus sur deux stations, les recommandations culturales dans les conditions agricoles du Niger, la teneur en azote de Takin Ruwa qui est d'environ 4,5g d'azote par litre (la teneur en éléments fertilisant P, K et oligoéléments est plus faible) et les besoins de la plante en fumure azotée. Toutefois, Takin Ruwa étant un engrais de couverture, un apport de fertilisants contenant des éléments P, K ou une fumure organique de fond doit être assuré. Ces recommandations de Takin Ruwa sont aussi préliminaires ; la fiche technique sera étoffée en fonction des résultats des expérimentations en cours.

Périodes d'application	Tomate	Aubergine	Piment/Poivron	Pomme de terre	Laitue	Oignon/Ail	Gombo	Melon/Courge	Concombre
Deux (2) semaines après semis ou plantation	0,5 litre / poquet	0,5 litre / poquet	0,6 litre / poquet	2,5 litres / m ²	Sol sableux : 1 litre / m ² Sol argileux:0,7 litre / m ²	1 litre / m ²	0,5 litre / poquet	0,5 litre / poquet	0,5 litre / poquet
Début floraison (3 semaines après la 1 ^{ère} application)	0,5 litre / poquet	0,7 litre / poquet	0,7 litre / poquet	2,5 litres / m ² appliqués au début de la tubérisation (soit 4 semaines après la 1 ^{ère} application)	Sol sableux : 1 litre / m ² Sol argileux:0,7 litre / m ² (2 semaines après la 1 ^{ère} application)	1,5 litres / m ² (début formation du bulbe soit 4 semaines après la 1 ^{ère} application)	0,7 litre / poquet	1 litre / poquet	0,7 litre / poquet
En cours de fructification (3 semaines après la 2 ^{ème} application)	0,3 litre / poquet	0,3 litre / poquet	0,5 litre / poquet				0,3 litre / poquet	0,5 litre / poquet	0,3 litre / poquet

(cont...) Périodes et doses d'application des urines hygiénisées (Takin Ruwa) par type de culture

Périodes d'application	Chou	Carotte	Mil	Sorgho	Manguier	Oranger	Goyavier	Papayer	Bananier
Deux (2) semaines après semis ou plantation	2 litres / m ²	1 litres / m ²	0,8 litre* / poquet (début tallage)	0,7 litre* / poquet (début tallage)	Fumure de croissance (arbre de 0 à 4 ans) : appliquez 2 litres / pied en couronne, 4 fois par an (début saison des pluies, pendant la saison des pluies, début saison froide et pendant saison froide)	Fumure de croissance (arbre de 0 à 4 ans) : appliquez 1,5 litres / pied en couronne, 4 fois par an (début saison des pluies, pendant la saison des pluies, début saison froide et pendant saison froide)	Fumure de croissance (arbre de 0 à 2 ans) : appliquez 1 litre / pied en couronne, 4 fois par an (début saison des pluies, pendant la saison des pluies, début saison froide et pendant saison froide)	3 litres / pied en couronne 1 mois après semis	3 litres / pied en couronne 1 mois après plantation
Début floraison (3 semaines après la 1^{ère} application)	2 litres / m ² (Début formation de pomme)	1,25 litres / m ² (Début tubérisation)	0,7 litre* / poquet (Fin montaison – début épiaison, soit 4 semaines après la 2 ^{ème} application)	0,7 litre* / poquet (Fin montaison – début épiaison, soit 4 semaines après la 2 ^{ème} application)	Fumure de production (arbre âgé de plus de 4 ans) : appliquez 6 litres / pied en couronne, 4 fois par an (début saison des pluies, pendant la saison des pluies, début saison froide et pendant saison froide)	Fumure de production (arbre âgé de plus de 4 ans) : appliquez 5 litres / pied en couronne, 4 fois par an (début saison des pluies, pendant la saison des pluies, début saison froide et pendant saison froide)	Fumure de production (arbre âgé de plus de 2 ans) : appliquez 4 litres / pied en couronne, 4 fois par an (début saison des pluies, pendant la saison des pluies, début saison froide et pendant saison froide)	4 litres / pied en couronne 1,5 mois après la 1 ^{ère} application <i>(NB: reprendre les mêmes étapes aux prochains cycles de production)</i>	4 litres / pied en couronne 1,5 mois après la 1 ^{ère} application <i>(NB: reprendre les mêmes étapes aux prochains cycles de production)</i>
En début de la fructification								4 litres / pied en couronne 1,5 mois après la 2 ^{ème} application	3 litres / pied en couronne 1,5 mois après la 2 ^{ème} application

*Les doses recommandées sur le mil et le sorgho sont basées sur les résultats des essais menés à Torodi. A Aguié la dose appliquée était de 0,5 litre par poquet fractionnée en deux apports de 0,25 litres chacun, conformément aux recommandations locales pour l'urée.

7 Mesures de sécurité

Les mesures de sécurité portent sur deux aspects qui sont (i) la sécurité sanitaire des manipulateurs et des consommateurs et (ii) la protection de la plante.

i) Sécurité des manipulateurs et des consommateurs

L'OMS (2006) a publié des directives pour réduire les risques sanitaires concernant la valorisation des excréta humains en agriculture. Depuis la collecte jusqu'à l'application et la consommation des produits cultivés, des « barrières sanitaires » sont recommandées pour minimiser considérablement le risque de contamination. Pour l'urine, la première barrière efficace est l'hygiénisation par simple stockage. Des mesures de précaution lors de l'application d'urine constituent d'autres barrières sanitaires importantes.

Hygiénisation : L'urine est en général très peu contaminée lors de l'excrétion du corps humain, mais peut être contaminée par la matière fécale si les latrines ou les urinoirs qui permettent la collecte d'urine ne sont pas bien utilisés. Le processus d'hygiénisation de l'urine (élimination des germes éventuels) est pourtant assez facile. Une fois le récipient rempli, celui-ci est hermétiquement fermé et conservé pendant au moins 30 jours. Durant cette période de conservation, l'urée contenue dans l'urine est dissociée pour former l'ammonium/ammoniac. Cette réaction s'accompagne d'un changement de pH (qui devient basique) permettant ainsi l'élimination des éventuels germes infectieux. On obtient ainsi le Takin Ruwa (urine hygiénisée).

Application : Les précautions lors de l'application de l'urine en agriculture se résument à :

- Utiliser le matériel de protection tel que des gants et des cache-nez;
- Éviter le contact direct avec les sources d'eau de consommation pendant la manipulation ;
- Appliquer le Takin Ruwa proche du sol ;
- Se laver après avoir fini la manipulation ;
- Pour les légumes consommés crus, l'OMS recommande au moins un mois de délai entre l'application et la récolte (c'est éventuellement possible de réduire ce délai à deux semaines compte tenu du climat chaud du Niger) ;
- Pour les cultures à récoltes échelonnées, récolter tous les fruits mûrs avant l'application.

ii) Sécurité des plantes

Il s'agit de protéger la plante pour rendre la production plus rentable. Ces mesures sont essentiellement :

- N'apporter le Takin Ruwa que sur des plants ayant définitivement repris ;
- Appliquer le Takin Ruwa selon les modes et doses recommandés ;
- Il est préférable de diluer le Takin Ruwa au moins 100% si possible ;
- Appliquer le Takin Ruwa au sol et non sur les plantes ;
- Dans le cas où c'est inévitable d'appliquer le Takin Ruwa sur le feuillage, une dilution d'au moins 200% suivie par un arrosage copieux est nécessaire;
- Intensifier l'arrosage durant les deux premiers jours suivant l'application;

NB : Le non respect de ces mesures peut entraîner la perte de la culture par surdosage ou phytotoxicité par contact.

8 Bibliographie

1. Baragé M., 2004. Fiches techniques des cultures légumières au Niger, Faculté d'Agronomie / UAM, 32 P.
2. Baragé M., Rapports finaux 2006, 2007, 2008 des expérimentations agronomiques avec des produits ECOSAN dans la commune rurale de Torodi (Département de Say).
3. Bonzi M., 2008. Note descriptive des fertilisants ECOSAN au Burkina Faso. CREPA – Siège BF, 18p.
4. Dagerskog, L, 2007, ECOSAN et la valeur des fertilisants humains - le cas du Burkina Faso, Conférence des ITN, 26-28 Nov. 2007, Ouagadougou, Burkina Faso.
5. Équipe technique du projet AP-A (CREPA), Rapport d'activités 2009.
6. Jönsson H et al., 2004. Directives pour une utilisation des urines et des fèces dans la production agricole. EcoSanRes, SEI, Rapport 2004 – 2 ; 43 P. (www.ecosanres.org)
7. OMS, 2006, Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater – Volume 4: Excreta and greywater use in agriculture, (www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuww/en/index.html)