

824 BF04

Centre collaborant de l'OMS



03 BP7112 Ouagadougou 03 - Burkina Faso  
Tél. (226) 50 36 62 10/11 -  
Fax (226) 50 36 62 08  
E-mail : crepa@fasonet.bf  
reseaucrepa@reseaucrepa.org  
Site Web : <http://www.reseaucrepa.org>



## Assainissement Communautaire, Hygiène et Systèmes d'Eau pour la Lutte Contre la Pauvreté



### Rapport du 1er Forum sur la Recherche au Sein du Réseau CREPA

Décembre 2004

824-BF04-1918

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LE FORUM DU RÉSEAU CREPA</b>	<b>5</b>
2.1	STRATÉGIES DE PROMOTION DE L'HYGIÈNE ET L'ASSAINISSEMENT : PERCEPTIONS SOCIOCULTURELLES, ÉQUITÉ DE GENRE ET LUTTE CONTRE LA PAUVRETÉ	5
2.2	FINANCEMENT DU SECTEUR DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT : INITIATIVES LOCALES, PARTENARIAT PUBLIC-PRIVÉ	7
2.3	TECHNIQUES DE GESTION DES EAUX USÉES ET DES EXCRÉTAS	9
2.4	RECYCLAGE DE L'EAU ET DES NUTRIMENTS DANS LE CONTEXTE URBAIN RURAL : ASPECT HYGIÈNE ET RÉUTILISATION AGRICOLE	11
2.5	PARTENAIRES DANS LES SECTEURS	13
2.6	PANEL DE DISCUSSION	14
<b>3</b>	<b>RESTITUTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE DU CREPA PAR PROGRAMME ET PAR PAYS</b>	<b>15</b>
3.1	ASSAINISSEMENT ÉCOLOGIQUE – « ECOSAN »	15
3.1.1	CREPA Bénin	15
3.1.2	CREPA Burkina	16
3.1.3	CREPA Côte d'Ivoire	17
3.1.4	CREPA Guinée	17
3.1.5	CREPA Mali	18
3.1.6	CREPA Sénégal	19
3.1.7	CREPA Siège	19
3.1.8	CREPA Togo	20
3.2	RÉSUMÉS DE LA RECHERCHE ECOSAN DES MEMBRES DU COMITÉ TECHNIQUE RÉGIONAL	21
3.2.1	Résumé du volet social/sociologique/socio-économique	21
3.2.2	Résumé du volet technique	23
3.2.3	Résumé du volet hygiène/santé	24
3.2.4	Résumé du volet agronomique	25
3.2.5	Dissémination des résultats de la recherche au sein du réseau CREPA	25
3.3	PROJET BOUE DE VIDANGE – « PROGEBOUÉ »	26
3.3.1	CREPA Sénégal	26
3.3.2	CREPA Bénin	27
3.3.3	CREPA Siège	27
3.3.4	CREPA Côte d'Ivoire	28
3.4	RÉSEAU À FAIBLE DIAMÈTRE - « REFAID »	28
3.4.1	CREPA Mali	29
3.4.2	CREPA Togo	29
3.4.3	CREPA Siège	30
<b>4</b>	<b>LES RECOMMANDATIONS</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>ANNEXES</b>	<b>33</b>
	DISCOURS DU MINISTRE D'ÉTAT, MINISTRE DE L'AGRICULTURE, DE L'HYDRAULIQUE ET DES RESSOURCES HALIEUTIQUES	34
	DISCOURS DU DIRECTEUR GÉNÉRAL DU CREPA LE 6 DÉCEMBRE 2004	35

LIBRARY IRC

PO Box 93190, 2509 AD THE HAGUE

Tel.: +31 70 30 689 80

Fax: +31 70 35 899 64

BARCODE: 19118

824 BF04

# Assainissement communautaire, hygiène et systèmes d'eau pour la lutte contre la pauvreté

Ouagadougou, 6-10 Décembre 2004

## 1 Introduction

Depuis 2002, le Réseau CREPA conduit des projets de recherche visant à éclairer et approfondir les connaissances sur différents aspects de sa mission, afin d'offrir aux populations défavorisées, l'accès aux stratégies et ouvrages d'assainissement approprié dans les perspectives de la lutte contre la pauvreté et le développement durable. A cet effet, le premier Forum de la recherche du réseau CREPA a été organisé et placé sous le thème : « Assainissement communautaire, hygiène et systèmes d'eau pour la lutte contre la pauvreté ». Ce premier forum qui a servi d'espace d'échanges et de concertations, s'est tenu dans la salle de conférence du PNUD à Ouagadougou (Burkina Faso), du 6 au 10 décembre 2004.

Il a été une occasion pour le réseau de partager ses résultats très prometteurs sur la voie pour l'atteinte des objectifs du millénaire pour le développement (OMD) dans le domaine de l'eau, l'hygiène et l'assainissement.

Environ 150 participants d'horizons divers (Afrique, Europe, Amérique latine) ont assisté à ce forum dont le programme s'articulait autour de deux parties principales :

- *La journée scientifique du pôle de l'eau de Ouagadougou*, composé par le groupe EIER/ETSIER et le CREPA, a été organisée par ces deux institutions, le 6 décembre 2004. L'objectif était de rehausser la visibilité du pôle de l'eau de Ouagadougou. La cérémonie d'ouverture a porté sur le lancement des 3ème Journées Scientifiques et la 3ème réunion du Conseil Scientifique du Groupe EIER-ETSIER et le 1er Forum de Recherche du CREPA. Trois allocutions ont été présentées lors de cette cérémonie par le Directeur Générale du groupe EIER/ETSIER, le Directeur Général du CREPA et enfin le Ministre de l'environnement et du cadre de vie assurant l'intérim du Ministre d'état, Ministre de l'agriculture, de l'hydraulique et des ressources halieutiques. Tous les discours et les communications de cette journée sont référées aux actes du groupe EIER/ETSIER.
- *Le forum du réseau CREPA*, tenu du 7 au 10 décembre 2004, avec cinq (5) sessions ouvertes non seulement aux chercheurs du réseau mais aussi à d'autres intervenants extérieurs au réseau, un panel de discussion sur le défi d'atteindre les OMD et la restitution générale de la recherche au sein du réseau où les différentes équipes de recherche ont présenté leurs résultats.

## 2 Le Forum du réseau Crepa

Le Forum a démarré avec le mot de bienvenue du Directeur Général du CREPA qui a remercié les chercheurs du réseau CREPA et les partenaires qui ont bien voulu accepter de partager les résultats de leurs travaux. Il a rappelé que ce Forum est un atelier du donner et du recevoir qui connaîtra deux parties : une partie relative à la présentation des communication ayant trait aux thèmes de recherche développés par le réseau Crepa et ouverte à tous les participants et une deuxième partie consacrée essentiellement à la restitution des travaux de recherche effectués par le CREPA depuis 2002. Les débats doivent permettre d'enrichir les réflexions et les travaux menés.

Juste avant le commencement de la première session, **Dr Amah Klutsé**, chargé de la recherche au CREPA Siège, a présenté le programme du forum aux participants. Ensuite, il a fait une communication sur le thème : « La recherche-action au sein du réseau CREPA : vers un renforcement des capacités des acteurs, la promotion du développement durable et la lutte contre la pauvreté ». Celle-ci a permis de montrer comment la recherche-action peut renforcer les trois piliers de la stratégie du CREPA à savoir les approches participatives, les technologies appropriées et les mécanismes de financement endogène à travers des projets pilotes et de démonstration.

- Le CREPA jusqu'à maintenant a développé des thèmes de recherche sur :
  - les systèmes de financement décentralisés (MICROFIN) dans huit pays ;
  - les réseaux d'égout de faible diamètre (REFAID) dans trois pays (Burkina Faso, Mali et Togo) ;
  - la gestion des boues de vidange (PROGEBOUF) dans quatre pays (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Sénégal) ;
  - les perceptions et canaux de communication dans l'Approvisionnement en Eau Potable, l'Hygiène et l'Assainissement (AEPHA) dans cinq pays (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Sénégal et Togo) ;
  - l'approche Genre dans l'AEPHA dans cinq pays (Bénin, Burkina Faso, Mali, Niger et Sénégal) ;
  - l'Assainissement Écologique (ECOSAN) dans sept pays (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Guinée-Conakry, Mali, Sénégal, Togo) ;

le Programme d'Appui aux Collectivités Locales (PACOL) dans l'ensemble des pays opérationnels du réseau CREPA en plus des innovations technologiques.

Ces différents programmes tirent leurs forces de l'approche de mise en œuvre (Approche CREPA). L'originalité de ces thèmes qui traitent des problématiques d'actualité et répondent aux préoccupations et besoins des populations, la diversité des contextes d'études, la mise en place de réseaux thématiques d'experts, le renforcement des capacités des membres du réseau en matière de recherche et l'existence de bases des données et des canaux de diffusion des résultats de la recherche.

Somme toute, les points à renforcer portent sur la valorisation et la diffusion des acquis de la recherche, les projets non intégrateurs à cause de la faiblesse des moyens financiers, la communication et l'échange des résultats de la recherche au sein du réseau CREPA et la stratégie d'appropriation des acquis de la recherche. Dans les perspectives, le CREPA compte ajouter la recherche sur le volet Eau aux programmes existants.

### *2.1 Stratégies de promotion de l'hygiène et l'assainissement : perceptions socioculturelles, équité de genre et lutte contre la pauvreté*

La première session a été présidée par madame **Christine Dasnoy** (Université de Liège, Belgique) et monsieur **Philip Langley** (CEDA, Bénin).

Cette session a commencé avec la présentation de Mr **Ahossi Brou** (Université Abobo-Adjamé) qui a décrit le changement de comportement et de perception de la population du village de Petit Badien, au sud de la Côte d'Ivoire où le CN CREPA-CI a mis en place, dans le cadre du projet Ecosan, des essais agronomiques avec comme source de fertilisation l'urine humaine collectée dans des urinoirs publics construits dans le village. Par cette approche, le CREPA CI s'est d'abord focalisé sur les urines et leurs effets fertilisants très visibles contribuant ainsi à démystifier les excréta humains et motiver le public à utiliser des ouvrages Ecosan. L'étude montre que parmi 75 personnes enquêtées, 65% acceptent l'urine et 77%



Figure 1. Au stade de construction

Construction de toilette à double fosse et déviation d'urine au centre de démonstration à Tepoztlán, Mexique.

Photo : Anne Delmaire

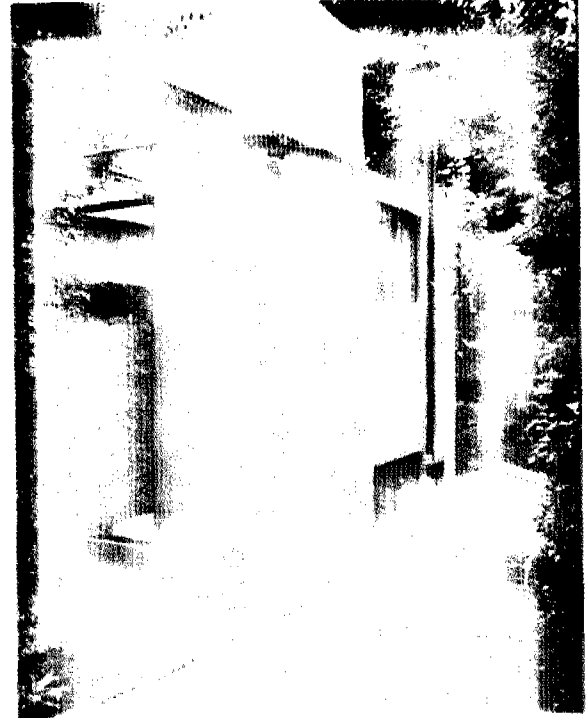


Figure 2. Ouvrage terminé

acceptent les fèces comme fertilisant, 62% ont déjà visité le champ expérimental et 90% souhaiteraient voir aboutir les résultats des essais agronomiques. En ce qui concerne l'utilisation des urinoirs publics, si pour les hommes, il est aisé d'utiliser les urinoirs installés, les femmes ont relevé leur inadéquation. A cet effet, un type d'urinoir adapté aux femmes a été installé au niveau des ménages. Les résultats des essais agronomiques ont été un atout essentiel dans l'acceptabilité du concept Ecosan.

Mme **Anne Delmaire** de l'ONG SARAR au Mexique a présenté une communication sur le thème « TepozEco an urban ecological sanitation pilot project ». Elle travaille avec une équipe de spécialistes sur la gestion de l'eau, la sociologie, l'agro écologie urbaine, l'ingénierie écologique, l'étude biologique du compost, l'éducation communautaire, la communication et le multimédia. Elle a donné un aperçu de leur projet sur l'assainissement écologique dans la ville de Tepoztlán. L'emplacement du bureau avec une site de démonstration sur l'assainissement écologique combinée au marketing ont conduit à une forte demande des citoyens qui veulent construire des ouvrages Ecosan chez eux par leurs propres moyens dans la ville de Tepoztlán. Ce projet a permis de donner une crédibilité significative à l'assainissement écologique.

Mr **Alexis Babylas Tobada** du CREPA-Bénin a décrit comment une situation hygiéniquement défavorable en milieu scolaire peut être améliorée avec l'assainissement

écologique. Selon l'Enquête Démographique et de Santé (EDS-II) réalisée en 2001, seulement 4% des ménages béninois adoptent la pratique systématique du lavage des mains après utilisation des toilettes et avant les repas. Une étude menée par la Direction de l'Enseignement Primaire du Ministère de l'Education Primaire et Secondaire a montré que le taux de couverture en latrines dans les écoles primaires est de 44% sur la base d'une latrine pour 50 élèves (normes de l'OMS). La construction des latrines Ecosan en milieu scolaire avec la sensibilisation par des animateurs endogènes a induit non seulement un environnement salubre, mais aussi une possibilité de mener des activités agricoles en vue de faire face à certaines dépenses liées à leur fonctionnement. Les enfants peuvent en conséquence servir de canal de transmission des informations vers leurs familles.

Mme **Rachel Hampshire** de l'ONG Helen Keller International (HKI), Burkina Faso a fait une présentation sur le trachome sous le thème : « Face washing and environmental hygiene in the battle against trachoma and poverty- a school health project in Burkina Faso ». Cette maladie des yeux qui touche trois fois plus les femmes que les hommes est aggravée par le manque d'eau potable et d'hygiène et l'exposition d'infections. Elle aboutit à un handicap visuel empêchant le malade de travailler. Le projet de HKI à Fada N'Gourma au Burkina Faso se focalise sur le traitement antibiotique pour l'infection active, le nettoyage du visage et l'accès à l'eau propre pour

la prévention. Des leçons sur le trachome sont intégrées en milieu scolaire (CM1, CM2 et CM3<sup>1</sup>) et les écoles sont fournies en équipement d'hygiène par l'ONG. Ce projet a permis à la plupart des élèves d'avoir des connaissances correctes sur la maladie. Le lavage du visage est également pratiqué à l'école permettant ainsi aux élèves de transmettre le message sur le trachome aux membres de leur communauté.

Mr **Daouda Niang** du CREPA-Sénégal a décrit la démarche du volet socioculturel du projet de recherche sur l'assainissement écologique au Sénégal. Les sites choisis sont la zone péri-urbaine de Keur Saïb Ndoye (Thiès), et le village rural de Mbèye. Les travaux de recherche sociologique se sont déroulés en trois étapes : l'étude du milieu, l'organisation de la population et l'évaluation du processus. Les points sur lesquels les investigations ont porté sont : le milieu d'intervention en tant que système, les perceptions, les réactions et le niveau de réceptivité des populations par rapport à l'assainissement écologique, la prise en compte des éléments socioculturels dans la conception technique des latrines Ecosan, les stratégies de changement social et les processus organisationnels pour la mise en œuvre. Le processus participatif a conduit à la construction des latrines avec déviation d'urine et deux fosses humides qui reçoivent les fèces et l'eau de nettoyage anal. Les populations concernées sont favorables au système Ecosan, mais leurs préoccupations concernent les aspects économiques plus que les aspects socioculturels.

Mr **Patrick Bracken** de la GTZ, a fait une présentation générale des systèmes Ecosan existant dans le monde, les concepts et les stratégies. Les problèmes liés à la dégradation des eaux et des terres, à l'insuffisance de l'hygiène nécessitent une approche holistique en matière d'assainissement. Quatre exemples ont été présentés : le premier système des toilettes publiques type vacuums installé en Afrique au Botswana ; un système de fermeture des cycles des nutriments et de l'eau dans un quartier de Lesotho qui comprend un réseau d'égout de faible diamètre, des installations de biogaz, des ouvrages de filtration des eaux usées, un jardin maraîcher et un verger ; le développement participatif des systèmes Ecosan en Namibie ; le système de recyclage des eaux jaunes, grises et brunes prévu pour un immeuble de la GTZ en Allemagne. Les exemples présentés correspondent à plusieurs niveaux de standing. Cependant, il reste à intégrer l'approche recyclage dans le planning urbain, à adapter les législations et normes en vigueur et à trouver des investissements en vue de la réalisation à grande échelle.

Mr **Cyrille Amegnan** du CREPA Siège, a fait une présentation sur l'organisation communautaire de la

gestion des déchets à Ouagadougou, Burkina Faso. Depuis 1992, le CREPA a identifié des associations, ONG et GIE<sup>2</sup> pour mettre en place un système de collecte des déchets solides à travers un processus participatif, impliquant aussi les autorités. Les subventions de base considérées comme des prêts remboursables ont facilité l'appropriation du projet. Le renforcement des capacités a aussi été un facteur important qui a amené des femmes illettrées en majorité à conduire de façon autonome des projets durables.

Mme **Ida Sylvie Ouandaogo** du CREPA Burkina a clôturé la première session avec une présentation sur le processus de choix et adaptation des technologies Ecosan - projet pilote de Saaba. Celle-ci porte sur la conception et l'amélioration selon les appréciations de la population des toilettes Ecosan. Elle constate que l'étude du milieu constitue un préalable important à l'introduction de nouvelles technologies dans le domaine de l'assainissement, en ce sens que c'est l'exploitation des informations recueillies sur les pratiques et habitudes des populations qui permet de concevoir des modèles adaptés, mais, le suivi s'avère être une activité capitale, car c'est au cours de ce suivi que les appréciations des populations sur les ouvrages seront recueillies, ce qui permettra d'apporter les améliorations nécessaires.

## *2.2 Financement du secteur de l'eau et de l'assainissement : initiatives locales, partenariat public-privé*

La deuxième session a été présidée par Mr **Samuel M. Wambua** (NETWAS, Kenya) et Mme **Catarina Fonseca** (IRC, Pays-Bas). Six présentations ont été faites au cours de cette session.

Mr **Evariste Kouassi Komlan** du CREPA Siège a ouvert la session par un exposé sur la réforme du secteur de l'eau et le recouvrement des coûts. Il a montré que les investissements faits sur le secteur de l'eau dans les milieux urbain et rural restent insuffisants et se dégradent au fur et à mesure à cause de la faiblesse de la maintenance et le manque de renouvellement. Cependant, dans l'optique de fournir des services d'eau potable et d'assainissement durable, le recouvrement des coûts est une question clé qui nécessite une réforme du secteur. Le recouvrement total des coûts peut comprendre les investissements initiaux, le fonctionnement et la maintenance de base, le remplacement et la réhabilitation, les systèmes de gestion des eaux noires et grises, mais le recouvrement peut aussi être partiel. Il conclut qu'il est toujours nécessaire de trouver des mécanismes financiers et technologiques garantissant l'accès aux services d'eau potable des populations à faibles revenus.

<sup>1</sup> Cours moyens

<sup>2</sup> Groupements d'intérêt économique

Dr **Théophile Gnagne** du CREPA Côte d'Ivoire a présenté une communication sur les « Stratégies d'abonnement des ménages pauvres au réseau d'eau potable ». Il a soulevé le fait que les personnes défavorisées qui n'ont pas accès au réseau public d'eau potable payent plus pour une eau plus exposée aux risques sanitaires que les « riches » qui payent pour une eau sécurisée. Un projet a été conduit dans trois quartiers des ménages à faibles revenus pour étudier comment les pauvres pourraient bénéficier des avantages du réseau public. La stratégie utilisée est l'accompagnement dans le processus pour leur accorder des facilités de paiement et les sensibiliser à l'épargne et à l'économie d'eau.



Figure 3. Branchements multiples d'eau à Kombissiri au Burkina Faso. Photo : Kouassi

Mr **Denis Dakouré** du programme VREO<sup>1</sup>, Bobo-Dioulasso, a fait une présentation sur une « Etude comparée des recouvrements des coûts dans 3 modes de gestion des systèmes d'AEPS<sup>2</sup> au Burkina Faso ». Il a été constaté que le recouvrement des coûts est atteint seulement si le tarif est établi par référence au coût économique de développement, si le tarif assure une exploitation et développement des infrastructures, s'il permet une adaptation aux revenus des usagers et si le revenu couvre les charges d'entretien, le service de la dette ainsi qu'une part raisonnable des investissements de développement.

<sup>1</sup> Valorisation des ressources en eau de l'ouest

<sup>2</sup> AEP Alimentation en eau potable

<sup>3</sup> Organisation de développement néerlandais.

Mr **Sandao Issoufou** du CREPA Niger a présenté une nouvelle technique de captage d'eau pour apporter des solutions aux problèmes d'ensablement des puits cimentés. Une capitalisation des systèmes existants a été faite et a abouti à l'expérimentation de la crépine BPS (buse en béton polyester silice, fond conique, buse en béton armé de 4 cm d'épaisseur), adaptée aux conditions nigériennes en collaboration avec la société française FOREM. Un protocole a été élaboré pour la réalisation des éléments constitutifs et la mise en œuvre du nouveau captage. Les coûts comparatifs de fabrication des éléments et de mise en œuvre du procédé sont fixés et les incidences économiques de la nouvelle technique, à long terme (10 ans) sont évaluées.

Mme **Johana Maria Hoogervorst** de l'organisation SNV<sup>3</sup> Bénin a présenté l'étude sur les conséquences pour les femmes de l'implantation d'un puits en milieu rural. Ils ont constaté que le temps consacré à la corvée d'eau a diminué de 2,5 heures par jour à 30 minutes par jour. Ce gain de temps était attendu pour être utilisé à des activités génératrices de revenus selon le vouloir des femmes. Mais, il a été constaté que ce gain de temps n'était pas géré par la femme, mais par l'homme, qui profite de ce temps en confiant à la femme d'autres tâches, notamment les travaux champêtres. En général les hommes sont conscients que les femmes ont plus de tâches qu'eux et qu'elles sont effectivement surchargées. Les études ont permis de créer une ouverture auprès de la population pour une discussion et un échange sur la division des tâches entre femmes et hommes.

Mr **Christophe Le Jallé** du Programme Solidarité Eau (pS-Eau) a donné un point de vue sur le financement du secteur de l'assainissement urbain. Le processus d'assainissement est vu comme une chaîne de trois maillons : l'accès à l'assainissement chez l'habitant, l'évacuation des eaux usées/excréta hors du quartier et l'épuration des produits évacués. Le financement du premier maillon peut être assuré à partir du principe pollueur payeur, par exemple une redevance assainissement sur l'eau potable, qui peut subventionner l'installation au niveau ménage. Pour le deuxième maillon le consentement et la capacité à payer, même chez les pauvres, peut être utilisé. Pour le troisième maillon une mobilisation de l'aide internationale pour assurer l'épuration. L'auteur a également souligné que la planification stratégique concertée de l'assainissement urbain devra tenir compte : des pouvoirs publics à l'écoute, porteurs d'une vision globale prospective à l'échelle de la ville; un secteur privé rassuré qui déploie ses initiatives de biens et services aux habitants; des habitants écoutés, capables de mobiliser des capacités à payer ces biens et services; des aides internationales réconfortées pour s'investir aux côtés des efforts financiers locaux.

### 2.3 Techniques de gestion des eaux usées et des excréta

La troisième session a été présidée par Mr **Guéladio Cissé** (Centre Suisse de Recherche Scientifique, Côte d'Ivoire) et Mr **Doulaye Koné** (EAWAG-SANDEC, Suisse). Neuf exposés ont été présentés pour cette session.

Mr **Doulaye Koné** a commencé la session par un exposé sur « Evaluation des réseaux d'égout à faible diamètre dans des quartiers défavorisés » qui rend compte du projet Réseau d'égout à faible diamètre (REFAID). Ce projet sert à résoudre le problème des eaux usées des rues qui érodent et ne sont pas hygiéniques. Ces eaux usées favorisent aussi la reproduction des mouches et moustiques. Le système est composé d'un lavoir, d'un regard qui reçoit l'eau de douche et de lavoir de la concession, d'un regard filtrant au niveau de la rue/quartier, de tuyauterie (diamètre 100 mm), et d'un ouvrage de traitement des eaux avant le rejet. Le financement est fait sur la base d'une cotisation mensuelle des bénéficiaires en trois ans. L'effet est immédiat, mais entravé par l'absence de raccordement des concessions. Même si ce système présente de nombreux atouts, le REFAID reste très sensible aux erreurs de conception et aux négligences d'entretien. Des améliorations sont aussi nécessaires pour ne pas déplacer le problème à l'embouchure du tuyau.



Figure 4. La génération et collecte des eaux usées

Mr **Sébastien Dohou** (Université Abomey-Calavi, Bénin) a présenté le processus ZERI - Zero Emission Research Initiative - à travers le thème : « Zeri process : an integrated research initiative for limiting water pollution in the tropical africa » où les résidus agricoles, d'aquacultures et des latrines, riches en nutriments, sont récupérés dans la production des engrais, du biogaz et du fourrage bétail, l'enrichissement du compost, la fertilisation du sol. La jacinthe d'eau, plante considérée comme un problème nuisible aux eaux naturelles est une ressource dans le processus ZERI.

Mr **P. Blunier** (EPFL<sup>6</sup>, Suisse) fait partie de l'équipe de EPFL et CREPA et son étude porte sur le taux de production des boues de vidange (BV) et des méthodes pour les quantifier. La quantification des BV est indispensable pour améliorer la planification du secteur de l'assainissement mais également pour traduire la filière de gestion des BV en un marché attractif pour le secteur privé. Quatre méthodes sont testées : les productions spécifiques, la demande en vidange mécanique, les caractéristiques des ouvrages d'assainissement, les données comptables des vidangeurs. L'utilisation des productions spécifiques établies dans la littérature pour la planification et l'amélioration de la gestion des BV n'a pas été trouvée suffisante. Les résultats obtenus avec les autres méthodes sont considérés prometteurs mais une consolidation des données collectées est nécessaire. L'application de ces méthodes de quantification à un plus grand nombre de cas pourrait permettre d'établir des valeurs de productions spécifiques plus pertinentes dans un contexte donné.

Mr **Seydou Niang** (ISRA<sup>7</sup>) a abordé la question de la mise en place des systèmes d'assainissement durables dans les pays en voie de développement. Le choix du système est déterminé par plusieurs facteurs, tels que le cadre législatif et institutionnel, les fonds disponibles, les facteurs culturels et communautaires, la disponibilité et les caractéristiques des terres et eau. Le système choisi pour Yoff Senghor au Sénégal comprend : L'équipement pour le pré-traitement (430 USD), le réseau à faible diamètre, la fosse septique pour les traitements primaire et secondaire (1550 USD/10 ménages), les lagunes de filtration pour le traitement tertiaire (7000 USD au total). La volonté à payer était 1,35 USD (revenu moyen), 2,7 USD (revenu élevé) et 0 USD (revenu faible) par semaine. Le système au total a obtenu une réduction de 93 % DBO<sub>5</sub>, 99% MST, 70% DCO et plus de 99 % de coliformes fécaux. Les bactéries restantes n'atteignent pas la recommandation de OMS pour



l'irrigation des légumes à consommer frais. Ce système considéré efficace est à améliorer car les concentrations des éléments sont élevées par rapport aux pays développés.

Mr **Koffi Félix Konan** du CREPA Côte d'Ivoire a fait une présentation sur une étude, qui a permis de faire l'état des lieux de la pollution du système fluvio-lagunaire Bia-Aby-Tanoé et d'évaluer la biodiversité de l'ichtyofaune et la santé écologique des hydrosystèmes. La rivière Tanoé est plus riche en poissons (27 espèces) que les rivières Ehania (21 espèces) et Soumié (17 espèces). Par ailleurs, les résultats montrent une baisse de la richesse spécifique (Tanoé) sur la période 1988-2001. 164 taxons phytoplanctoniques ont été identifiés. Cette étude apparaît comme la toute première à dresser une liste des poissons et du phytoplancton des rivières Tanoé, Ehania et Soumié qui reçoivent les eaux issues de lessivage des sols agricoles et qui sont eutrophiées.

Mr **Karim Savadogo** (CREPA Siège, Burkina Faso) a fait une communication sur le « Processus d'amélioration des prototypes de latrine Ecosan : projet pilote de Sabtenga ». Il a expliqué l'évolution des latrines Ecosan construites sur le site rural de Sabtenga au Burkina Faso, depuis la construction du premier ouvrage en décembre 2001. Soixante ouvrages au total ont été construits en trois générations, et les nouvelles générations sont améliorées en tenant compte des observations et suggestions faites par les bénéficiaires, la population, les maçons locaux, les animateurs (trices), les stagiaires, les nombreux visiteurs et les responsables de la recherche. Les changements, concernant la fonctionnalité ont pu diminuer le coût de 88 000 à 74 000 FCFA. La promotion des matériaux locaux, les essais sur la position assise et la revue de la contribution de la population figurent dans les perspectives futures du volet technique.

Mr **Patrick Bracken** de la GTZ Lübeck, a présenté une communication sur « *The use of sustainability criteria for the selection and comparison of sanitation systems* ». Ce travail est fait par un comité international sur des critères pour l'évaluation de la durabilité d'un système d'assainissement. Le but est de pouvoir comparer différents systèmes en regardant la prestation et non seulement la technologie, de pouvoir influencer les investissements pour l'atteinte des ODM vers les solutions les plus durables et de tout simplement mettre la durabilité sur l'agenda des décideurs, investisseurs et ingénieurs. Les critères concernés par la santé, l'environnement, l'économie, le socioculturel et le fonctionnement technique doivent être adaptés au contexte local.

Mr **Doulaye Koné** de EPFL SANDEC a fait une communication sur les « Performances et challenges des techniques de traitement à faible coût (rustiques) des boues de vidanges ». Il a donné un aperçu sur les méthodes de traitement des boues de vidange adaptées aux pays en développement. Deux tendances principales se dégagent de nos jours, les boues de fosses septiques prédominantes et les boues concentrées et biochimiquement instables provenant de toilettes non reliées aux égouts ou aux latrines à fosse unique. Pour le premier groupe : les options de pré traitement sont nombreuses : filtres plantés, systèmes de lagunages ou bassins de sédimentation, lits de séchage non plantés. Pour le traitement de finition, il existe des solutions telles que le lagunage à microphytes ou macrophytes ou les filtres plantés. Pour le deuxième groupe, il manque des systèmes appropriés de traitement à cause de leur forte teneur en ammoniacale. Il est donc nécessaire de trouver des modes de traitement adaptés à ce type de boues de vidange.

Mr **Cyrille Amegnran** du CREPA Siège a fait un exposé sur les Systèmes des Informations Géographiques (SIG) comme outil pour la planification urbaine et l'ingénierie dans les pays en développement. L'exemple du Fada N'Gourma au Burkina Faso où les problèmes des inondations des parties importantes de la ville sont fréquents a été présenté. Le SIG a été utilisé pour mettre à jour la carte de la ville; relever des caniveaux existants et des passages préférentiels des eaux de ruissellement et leur report sur la carte; estimer en vigueur les paramètres topographiques tels que surface, longueur, périmètre, profil etc. Le SIG est rapide, fiable, d'un bon rapport coût-performance et a pu identifier des causes de l'inondation accélérée dont l'exploitation urbaine est significative. Les solutions proposées consistent entre autres à augmenter le nombre d'égouts mais aussi plus régulièrement modeler la situation hydraulique et hydrologique.

Mr **Marcellin Zohoun** de l'ONG Plan au Bénin a fait le point des activités menées par son organisation sur la promotion de l'hygiène, de l'assainissement et de la gestion de point d'eau. Il a relevé que le volet eau potable, hygiène et assainissement contribuent beaucoup à la lutte contre la pauvreté dans les départements du Mono et du Couffo. Le développement des partenariats avec les structures étatiques, les secteurs privés et les autres organisations de la société civile permet d'atteindre les objectifs du programme de Plan Bénin.

## 2.4 Recyclage de l'eau et des nutriments dans le contexte urbain rural : Aspect hygiène et réutilisation agricole

La quatrième session a été présidée par Professeur **Yvonne Bonzi Coulibaly** de l'Université de Ouagadougou et Dr **Sidiki Gabriel Dembélé** de l'université IPR/IFRA de Katibougou au Mali. Neuf communications ont été présentées à cette session.

Dr **Sidiki Gabriel Dembélé** de a ouvert la session par un exposé sur l'assainissement écologique et la productivité des sols. Il a fait une comparaison entre les excréta humains et les fumiers de bétail. Il a souligné que la valeur fertilisante reste tributaire de multiples facteurs, parmi lesquels le mode et la durée de traitement qui sont les plus déterminants. L'effectivité agronomique et économique de cette valeur fertilisante requiert la considération des questions fondamentales sensibles de la fertilisation. L'effet de l'application systématique de différentes sources de nutriments végétaux sur les propriétés chimiques et biologiques du sol a été développé.

Mr **Bernard Comoé** du CREPA Côte d'Ivoire a exposé les résultats d'une étude faite sur la « *Valorisation de l'urine humaine sur la culture de manioc au sud de la Côte d'Ivoire* ». Il a rappelé que le manioc souffre en Côte d'Ivoire d'une diminution de la productivité pour des raisons de forte croissance démographique, la pression foncière exercée sur les terres, l'amenuisement des temps de jachère. Pour l'étude, deux variétés de manioc, une locale et une améliorée, ont subi une combinaison de trois traitements : le témoin, l'engrais chimique et l'urine collectée au niveau du village Petit-Badien. Pour cette étude, les sols, les urines et les cultures ont été analysés. Les résultats ont montré que l'urine améliore le rendement en racines tubérisées du manioc. Elle favorise une foliation importante et une persistance du couvert végétal. Ainsi, elle constituerait une ressource fertilisante à promouvoir pour améliorer les productions et accroître le revenu des paysans. Cependant, il est nécessaire de suivre le temps de minéralisation des éléments nutritifs de l'urine afin de déterminer la période d'application et l'impact de l'urine sur les propriétés du sol et la qualité du manioc sous forme « d'attiéké ».

Mr **A. Adou Rahim Alimi** de l'ITRA<sup>9</sup> à Lomé a exposé les résultats des études agronomiques du CREPA Togo sur les « *Effets d'apport d'urines hygiénisées sur la production des cultures de laitue et chou pommé sur terre de Barre* ». Celles-ci ont été faites à la station agropédologique de l'ESA (UI.)<sup>10</sup>

. Les deux cultures ont reçu respectivement 5 à 6 traitements. Le témoin, la fumure minérale vulgarisée (FMV), trois doses différentes d'urine humaine ont été appliqués pour la laitue, et un traitement complémentaire à base de phosphore potassium pour le chou. Les variables mesurées sont le taux de reprise des plants, le taux de couverture du sol et le rendement. Les résultats ont pu confirmer l'aptitude et l'efficacité agronomiques des urines humaines hygiénisées sur les deux cultures. L'efficacité agronomique des urines était comparable aux engrais minéraux et les réponses des cultures aux applications d'urines étaient dépendantes des niveaux d'application des urines. La dose recommandable d'urines hygiénisées pour les deux cultures est q/2, qui correspond à la moitié du besoin d'azote calculé pour un engrais chimique. Après une saison d'essai, il n'y a pas eu de modifications de propriétés physico-chimiques des sols dues aux applications d'urines hygiénisées.

Dr **Moussa Bonzi** (INERA<sup>11</sup>, Burkina Faso) a présenté les résultats des essais agronomiques du Crepa Burkina sur les « *Techniques d'utilisation des urines humaines comme engrais azoté pour les cultures maraichères* ». Ces techniques d'application d'urines aux plantes avec des arrosoirs ont donné des résultats de recherche agronomique dans la zone périurbaine de Saaba à Ouagadougou, Burkina Faso sur l'aubergine, le gombo et la tomate. Les travaux des champs ont été fait par des maraîchers locaux qui ont activement participé au projet. Après le calcul du besoin d'azote, la capacité de l'arrosoir (quantité d'urine) est calibrée en fonction du nombre de poquets. Avant l'application, un binage du sol est fait. La dose d'urine est apportée de façon uniforme à tous les plants (poquets) concernés et immédiatement suivi par la même quantité d'eau apportée de la même manière à tous les plants. Pour un dispositif goutte à goutte, la même concentration est utilisée, 100 % de dilution. Le risque de brûler les plantes étant important, il est indiqué de respecter cette technique et l'appliquer que sur les plantes qui ont définitivement repris. Les résultats obtenus avec l'urine montrent une fructification plus prolongée (mais moins en quantité par rapport à la FMV) qui donne une meilleure gestion des stocks et stabilisation des prix sur le marché.

Mme **Fatoumata Bocoum** (CREPA siège, Burkina Faso) a présenté les résultats des essais agronomiques menés dans le village de Sabtenga au Burkina Faso sur une variété améliorée de Sorgho, dénommée « SARIASO 14 ». La culture a reçu six (6) traitements différents : le témoin; le phosphore/potassium (PK); le phosphore/potassium (PK) + trois niveaux différents d'urines humaines hygiénisées collectées au village (q, q/2, q+q/2) et la fumure minérale vulgarisée (fmv). Les paramètres mesurés sont : le taux de levée, la hauteur des plantes, le diamètre des tiges, la taille

<sup>8</sup> L'attiéké est un cous-cous à base de Manioc.

<sup>9</sup> Institut Togolais de Recherche Agronomique

<sup>10</sup> Ecole Supérieure d'Agronomie de l'Université de Lomé

<sup>11</sup> Le programme de l'eau et l'assainissement de la Banque mondiale

de la panicule, le rendement et la sévérité des maladies. L'analyse des résultats montre que les traitements avec l'urine donnent des résultats positifs et compétitifs à la fumure minérale vulgarisée en termes de croissance végétative, de développement des plantes et de rendement grains. Concernant les maladies observées, notamment la maladie des Bandes de Suie due à *Ramulispora sorghi* et l'Anthracnose du sorgho dû à *Colletotrichum graminicola*, le seuil de sévérité pouvant entraîner des pertes de rendement n'a pas été atteint. Par ailleurs, il a été constaté que la sévérité de la maladie des Bandes de Suie a été plus faible sur les plantes sur lesquelles l'urine a été appliquée.

Mr **Youga Niang** du CREPA Sénégal a présenté les résultats des essais agronomiques menés dans le village de Mbèye et à Keur Saïb Ndoye, zone périurbaine de Thiès, sur la tomate variété « NADIRA F1 ». L'utilisation de l'urine avec le PK a donné encore plus de potentiel de rendement. Néanmoins, l'apport d'urine confère à la laitue un meilleur taux de matière sèche. L'apport précoce d'urine avant la reprise des plants repiqués provoque un taux de mortalité significativement très important parfois supérieur à 50 % chez les espèces cultivées. Par contre, son apport après la reprise annule ce taux de mortalité, augmente la précocité de la floraison et procure un rendement similaire à celui de la fumure minérale vulgarisée. Le taux de sel élevé serait le facteur défavorable pour la plus grande dose d'urine 3q/2.

Dr **Kodzo Dogba**, a exposé sur « *Les risques sanitaires en assainissement écologiques et leur prévention* ». Il a décrit les différents organismes qui sont présents dans les excréta humains et donné quelques conseils pour prévenir la contamination à savoir : le contenu des fosses doit être maintenu bien sec ; la cendre doit y être ajoutée après chaque défécation afin de supprimer les mauvaises odeurs et



Figure 5. Dalle Ecosan avec l'urine stagnant et une boîte à cendre. Photo : Thor-Axel Stenström

d'obtenir un pH situé entre 9 et 11 en vue d'accélérer la destruction des agents pathogènes ; la température dans la fosse doit dépasser 30°C pendant la période d'hygiénisation d'un minimum de 6 mois ; les ouvertures prévues pour les vidanges doivent être fermées avec des plaques chauffantes ou d'une dalle ; les portes et les tuyaux d'aération doivent être protégés par des grillages afin d'éviter que les mouches et les cafards n'entrent dans les latrines ; les récipients de collecte ou de stockage d'urine doivent être bien fermés lors du remplissage et du stockage ; les manipulateurs des excréta doivent être protégés (gants, cache-nez, bottes et instruments adéquats pour les vidanges et lors des applications des fertilisants dans la terre). Concernant les produits de récolte, il faut les laver convenablement avant la consommation et éviter de les exposer aux animaux, notamment aux mouches et autres insectes et rongeurs.

Dr **Amah Klutsé** a présenté les résultats d'une étude faite par le Crepa siège sur « Le processus d'hygiénisation des urines en vue d'une utilisation saine en agriculture ». D'après cette étude réalisée dans des conditions aérobie et anaérobie, le temps de disparition des germes est d'une semaine pour les coliformes fécaux et de quatre semaines pour les streptocoques fécaux, quelle que soit la charge bactérienne. Les conditions aérobies n'ont pas influencé la survie de ces bactéries, de même que les variations de pH (6 - 9) et la température (25 - 30°C). Par contre, l'aérobie favorise la perte d'azote jusqu'à 38 % au bout de quarante cinq jours de stockage.

Les résultats obtenus ci-dessus ont été confirmés par une étude faite au Togo et présentée par Yaouvi Ameyapoh, de l'université de Lomé sur « L'hygiénisation des urines humaines en vue de leur utilisation en agriculture ». Les résultats obtenus révèlent que les urines recueillies sont stériles dans la majorité des cas. Les volumes de 25L à 50L d'urines contaminées par introduction de germes pathogènes (*Escherichia coli* M50, *Staphylococcus aureus* M1278, *Clostridium sulfito-réducteurs*, *Candida albicans* et *Salmonella* sp.) et les kystes de parasite (*Entamoeba histolytica*) sont hygiénisés dans une période qui n'excède pas 21 jours. Le taux d'hygiénisation varie en fonction du volume d'urine mis en essai et des germes contaminants. Il est de 99,8 % pour *Escherichia coli* et 62,3% pour *Candida albicans* dans un délai de 48h et un volume de 25L. Les résultats des analyses chimiques montrent que la perte en azote de ces urines après un mois est en moyenne de 21 % pour les bidons ouverts, mais elle est presque nulle pour les bidons fermés. Les urines collectées dans des bidons de 25 à 50 litres et conservées à la température ambiante pendant 30 jours peuvent être manipulées sans aucun risque d'infection.

## 2.5 Partenaires dans les secteurs

Dans la cinquième session, présidée par le Directeur Général du CREPA, monsieur **Cheick Tidiane Tandia** et madame **Koura Bassolet**, certains partenaires du CREPA ont eu l'occasion de présenter leurs travaux et structure.

Mr **Evariste Kouassi-Komlan** a ouvert la session par un exposé sur la nature d'un partenariat, ses fonctions et ses objectifs. Un partenariat réussi se caractérise par la définition claire des buts, des objectifs, des stratégies et des rôles du leader et des autres parties prenantes. Il y a une bonne compréhension et un respect du travail des différentes parties. Les buts et les objectifs du partenariat sont parties intégrantes des travaux des diverses parties. La durabilité du partenariat est basée sur (1) une bonne communication avec des réunions effectives et efficaces qui assurent le suivi et l'évaluation visant un développement de résultats rapides, et (2) l'existence d'une stratégie pour le renforcement et l'évolution de la coalition.

Dr **Arno Rosemarin** et Mme **Cecilia Ruben**, du Stockholm Environment Institute (SEI) en charge de EcoSanRes : le programme de la coopération suédoise de la recherche sur l'assainissement écologique, dont le projet Ecosan CREPA

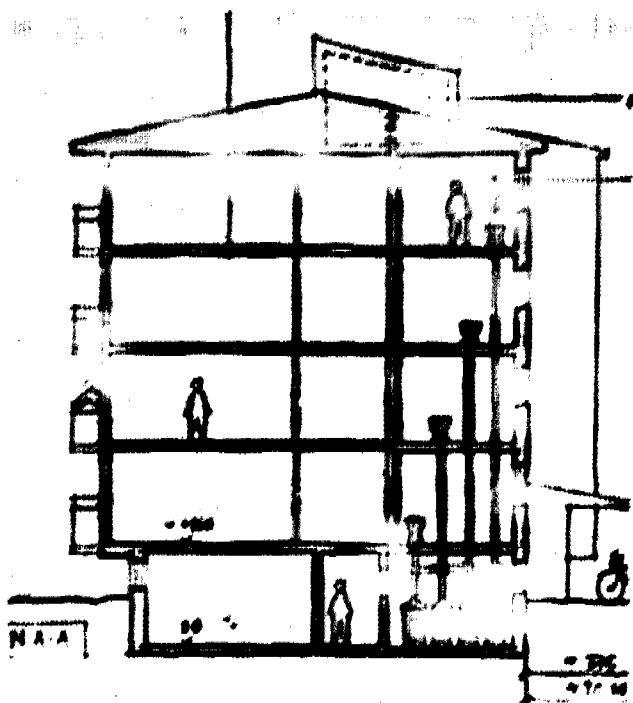


Figure 6. Section d'immeuble de système d'assainissement de fèces sèches et déviation d'urine, prévue pour l'Ecoville en District Dong Sheng, Chine. Image : Courtesy of programme EcoSanRes

fait partie. Dr Rosemarin a fait une présentation du projet pilote conduit au nord de la Chine où une véritable « Eco-ville » sera construite jusqu'à 2007. La ville sera constituée des immeubles de 4 étages hébergeant 2000 ménages ayant des systèmes d'assainissement secs de collecte et hygiénisation d'urines et de fèces. L'eau grise sera collectée, traitée de même que les ordures ménagères qui seront compostées. Tous seront recyclés dans une « Eco-ferme » pour démonstration et production des produits utiles. Les déchets solides sont séparés et recyclés. Le financement est fait par les ménages, le secteur privé, la municipalité et la coopération suédoise, chacun sera responsable de son domaine d'intérêt et compétences. Cette solution, en milieu urbain et à un faible niveau de l'assainissement, peut être comparée avec la situation du Sahel car le climat des deux sites est semi-aride avec de longue période de températures extrêmes.

Mme Ruben a continué l'exposé sur EcoSanRes. Elle a donné une vue de ce réseau de projets pilotes avec les chercheurs et les experts sur l'assainissement écologique dont les composantes sont : le réseautage et le développement des politiques au niveau global, le renforcement des capacités, la formation et la prise de conscience, le développement des méthodes, des études et de l'évaluation, l'exécution des projets pilotes surtout dans les milieux urbain et péri-urbain. Elle a aussi donné un aperçu sur les principes de l'assainissement durable, sur la fermeture des circuits de l'eau, des nutriments et des matières organiques et a décrit la durabilité en termes d'économie et d'égalité humaine. Finalement elle a cité quelques exemples de systèmes existants dans le monde, les publications, les formations et autres services disponibles au sein de EcoSanRes.

Mr **Dam Nanfan Mogbanté** de Global Water Partnership/West African Water Partnership (GWP/WAWP), Burkina Faso, a fait la présentation de ce réseau qui s'implique dans la promotion de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) en Afrique de l'Ouest. Le GWP a pour objectifs d'appuyer l'établissement de partenariats et le processus de dialogue entre les partenaires, de former des alliances stratégiques pour des actions au niveau régional, de promouvoir de bonnes pratiques, de renforcer les capacités et créer des plates-formes pour la GIRE. Les défis dans le domaine de la GIRE consistent à créer un environnement de gestion économique, socioculturel et politique favorables, réformer les rôles institutionnels, renforcer et mettre en place les instruments nécessaires pour la gestion. Par exemple : la connaissance et la compréhension des changements climatiques, l'utilisation des ressources en terre et en eau et la durabilité des investissements. Plusieurs initiatives dans le secteur ont déjà été prises aux niveaux international et régional ; celles-ci ont pu faciliter le travail du GWP en établissant des structures partenaires sur des bassins versants, le renforcement des capacités de la GIRE, le dialogue sur l'eau et les changements

climatiques et le développement des études de cas, les guides et manuels et la « Boîte à outils du GWP », la collection des expériences pour agresser les défis ci-dessus mentionnés.

Dr **Guéladio Cissé** du Centre Suisse de Recherche Scientifique (CSRS) en Côte d'Ivoire a présenté les travaux de recherche en partenariat Nord-Sud dans les domaines du milieu naturel et la biodiversité, la sécurité alimentaire et la nutrition, les parasitoses humaines et animales et l'environnement urbain. Les programmes de recherche du CSRS sont conduits à long et court termes dans plusieurs pays de l'Afrique de l'Ouest avec de nombreux partenaires en Suisse et dans la sous-région. Deux grands programmes de recherche sont actuellement en cours et occupent 13 étudiants en PhD, dont 8 dans le domaine de l'eau et l'assainissement. Les principales thématiques de la recherche sont : la gestion des déchets solides et liquides, la gestion des boues de vidange, l'agriculture urbaine, le traitement des eaux usées, le compostage, les liens entre environnement et santé, les pollutions lagunaires et les gîtes larvaires.

Mr **Samuel M. Wambua**, Directeur Exécutif de NETWAS, l'organisation sœur du CREPA en Afrique de l'est (Kenya), a présenté le réseau « Streams of Knowledge » dont le CREPA, le NETWAS de même que plusieurs autres organisations en Amérique du sud, en Asie et en Europe font partie. La mission de ce réseau est de mobiliser une masse critique des organisations focalisées sur l'eau et l'assainissement qui va accélérer les améliorations équitables dans l'eau et l'assainissement. Le but est de faciliter pour tous, les pauvres en particulier, l'accès à l'eau potable et l'assainissement de base. Le réseau travaille à travers le renforcement des capacités et la création de partenariats pour l'atteinte des objectifs de développement du millénaire où le secteur de l'eau et l'assainissement touche à huit sur les quinze objectifs concernant la réduction de la pauvreté, l'équité genre, la santé maternelle et infantile, le VIH-SIDA et les partenariats globaux en plus de la sauvegarde de l'environnement. Pour atteindre ces objectifs, il est essentiel de promouvoir une synergie de l'action globale et l'action locale ainsi que la base de connaissance.

## 2.6 Panel de discussion

Le panel de discussion était placé sous le thème « Comment atteindre les objectifs du millénaire : stratégies et actions » pour l'eau et l'assainissement. Il a été animé par **Sansan Kambou** et **Pascal Thiombiano**, journalistes à la Radio Télévision nationale du Burkina Faso. La session a été introduite par un exposé de Mr **Ousseynou Diop** du WSP à Dakar qui a relevé les piliers de la stratégie pour atteindre les OMD, particulièrement l'accessibilité pour les populations pauvres, l'engagement

politique et l'appropriation par chaque pays et les acteurs locaux, le renforcement des capacités et des réformes institutionnelles afin de répondre aux besoins et demandes des usagers. Concernant l'aspect financier il a mis l'accent sur la recherche du financement public qui doit servir à mobiliser d'autres ressources, une coordination entre bailleurs de fonds et l'assurance d'une maintenance à long terme des ouvrages. L'atteinte des objectifs sur l'eau et l'assainissement aura un impact positif sur les 6 autres objectifs opérationnels, notamment la santé et la pauvreté.

Il a souligné que la feuille de route comporte un bilan de la situation et des ressources, ce qui demande des données de base faibles et une consultation nationale pour fixer des objectifs réalistes (dont des objectifs intermédiaires), décider la stratégie et clarifier les relations entre partenaires. Aussi, un plan d'action comprenant l'engagement des partenaires financiers sera fixé jusqu'à la mise en oeuvre et le suivi et l'évaluation.

Après la présentation, le panel de discussion constitué en plus de Mr **Diop Ousseynou**, de Mr **Lamine Kouyaté**, Directeur Général de l'ONEA<sup>12</sup>, Mr **Yérofolo Mallé**, représentant de Water-Aid, Burkina Faso, de Mr **Arno Rosemarin** de la SEI<sup>13</sup>, Suède et de Mr **Cheick Tandia**, Directeur Général du CREPA, a pris place au podium.

Dans les interventions des cinq membres du panel est revenue la question de la participation de la population et les réalités des conditions locales. Il a été souligné que la population, qui en achetant l'eau rembourse les investissements, a le droit d'avoir accès à l'eau potable. Les innovations, les nouvelles idées et les nouveaux acteurs sont importants à prendre en compte afin d'arriver à des solutions viables, adaptées à la situation actuelle économiquement, socialement et techniquement faisables pour les populations à faible revenu. Un appel a été lancé par Mr **Arno Rosemarin** qui, considérant que les modalités conventionnelles de travailler dans le domaine de l'assainissement sont un échec en termes globaux de pollution des ressources en eau, a plaidé pour l'abandon de l'assainissement porté par l'eau (système de tout à l'égout) car c'est irréalisable pour tous et de ré-insérer l'assainissement dans le domaine de la terre : que la terre traite les excréments humains au lieu que ce soit l'eau.

Les débats ont porté sur différentes questions soulevées par les participants, par exemple : le partenariat public-privé, pas nécessairement impliquant une privatisation, et des difficultés dans l'établissement des micro-entreprises ; le valeur économique et sociale de l'eau et l'intérêt d'une tarification sociale de l'eau donnant par exemple des avantages aux petits consommateurs ; la position secondaire de l'assainissement dans les esprits et les institutions, doit nous amener à réagir afin de promouvoir « l'assainissement et l'eau » au lieu de « l'eau et l'assainissement ».

<sup>12</sup> Office National de l'Eau et l'Assainissement du Burkina Faso

<sup>13</sup> Stockholm Environment Institute

### 3 Restitution Générale de la recherche du CREPA par programme et par pays

#### 3.1 Assainissement écologique – « Ecosan »

Les besoins en terme d'amélioration de l'assainissement dans les pays d'Afrique sont énormes. Dans ces pays, particulièrement dans les zones rurales, les maladies d'origine fécale et celles liées à l'insalubrité représentent une proportion importante dans les tableaux de mortalité. La mauvaise gestion des excréta, les pratiques d'hygiène à risque et aussi la sous information des populations en matière d'hygiène et d'assainissement sont les principales causes de cette situation. Ecosan est perçu comme un moyen qui contribue à résoudre efficacement les problèmes d'assainissement, à améliorer la santé des populations par une évacuation saine des excréta, à augmenter la production agricole pour lutter contre la pauvreté.

Le but de cette recherche est de montrer que l'utilisation du concept Ecosan peut contribuer à améliorer la situation de l'assainissement et les conditions socio-économiques spécifiques de chaque pays participant.

L'objectif général est de montrer que la mise au point d'un système Ecosan performant et adapté au contexte socioculturel de chaque pays est possible.

Les méthodologies et processus principalement utilisés dans les sept pays sont :

- pour le volet sociologique : l'étude du milieu, l'organisation des populations, le suivi et l'évaluation du processus social ;
- pour le volet technique : la conception des plans, la formation des maçons, l'organisation du chantier, la réalisation et le suivi des ouvrages ;
- pour le volet hygiène/santé : la mesure des température et pH des fosses, les prélèvements et analyses des urines, fèces et produits agricoles et le suivi de l'hygiénisation ;
- pour le volet agronomique : les analyses des sols, urines et fèces et les tests d'utilisation des urines et fèces de différentes doses sur différentes cultures.

Dans chaque pays une équipe de recherche, comprenant des responsables des aspects sociologiques, technique, hygiénique et agronomique, a été mise en place.

#### 3.1.1 CREPA Bénin

Le CREPA Bénin a construit trente latrines: huit au quartier urbain d'Agla à Cotonou, dix-sept au village Anagbo et cinq à Tori Agonsa.

Sur le plan socioculturel, l'utilisation des excréta pour l'agriculture a été acceptée sans difficulté apparente avec quelques différences entre le milieu urbain et rural. En ville, l'intérêt pour les excréta comme fertilisant agricole s'est surtout manifesté au niveau des maraîchers. Au village, par contre, la quasi totalité des habitants ont manifesté leur intérêt pour les produits Ecosan (en particulier l'urine qui se justifie par la disparition de bidons remplis d'urine à Anagbo). La démarche d'animation réalisée à travers des animateurs endogènes formés à la tâche permet d'impliquer fortement les populations et d'assurer leur éducation (et celle des enfants) à l'hygiène et à l'assainissement. Ce qui aboutit à des changements effectifs de comportement.

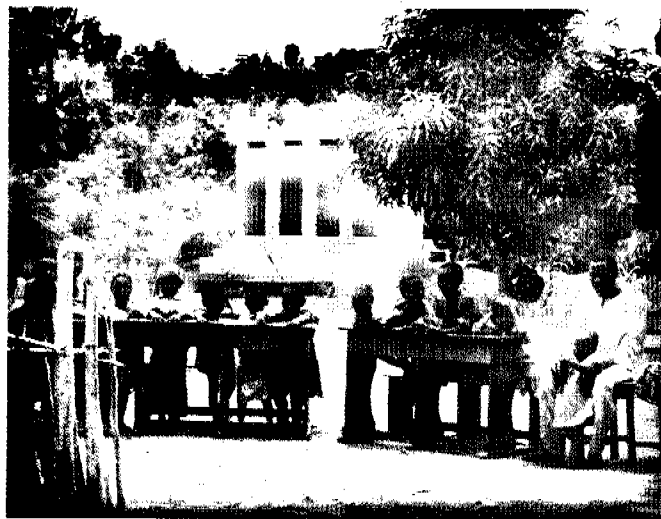


Figure 7. Ecosan à l'école du village Anagbo, Bénin.  
Photo : Karin Ahlgren

Un prototype de latrines Ecosan a été conçu en tenant compte des réalités des sites d'expérimentation (climat, niveau de la nappe, capacité technique des maçons, confort des utilisateurs, ...). Par contre, sur le plan financier, le modèle reste peu accessible aux populations et un travail

complémentaire est nécessaire dans ce domaine. La latrine à double fosses coûte 250.000 F CFA et celle à fosse unique 160.000 FCFA à comparer à la latrine VIP dont le coût est de 350.000 FCFA. Par ailleurs, les populations ont refusé très nettement la construction de la superstructure en matériaux locaux ; ceci aurait permis une réduction significative du coût.

Au plan hygiénique, les analyses ont prouvé que les matières fécales compostées sont hygiénisées et ne présentent aucun danger pour la santé humaine et l'environnement. Déjà, après 45 jours de stockage, les fèces ne contenaient plus que 0,5 10<sup>3</sup> coliformes fécaux par gramme. Quant aux urines, elles n'étaient pas contaminées, ce qui indique une absence de germes pathogènes et une bonne maîtrise par les utilisateurs de la modalité de séparation des urines. Toutefois, les précautions ont été prises lors de l'utilisation de l'urine pour l'appliquer sur le sol et non sur les feuilles.

Au niveau agronomique, les résultats démontrent l'intérêt de l'utilisation de l'urine à des doses bien déterminées et du compostage des matières fécales hygiénisées pour la fumure de fond. Un troisième essai est prévu en 2005, pour confirmer ou infirmer les résultats.

Il est à noter que pour les besoins de recherche, le compostage a été réalisé par un personnel compétent associé à la recherche agronomique. Dans une diffusion du système, il est nécessaire que cette compétence soit acquise par les agriculteurs ou les maraîchers.

Le système Ecosan ainsi testé est prometteur et fonctionne à petite échelle. Toutefois, l'équipe béninoise a observé que la recherche n'a pas abordé la question de la gestion du système dans son ensemble. L'absence d'une équipe de recherche en permanence aux côtés d'une communauté suscite plusieurs questions à savoir : comment assurer l'éducation et le suivi sanitaire ? Avec l'ensemble des ménages équipés de latrines Ecosan, comment assurer la collecte et le transport des matières hygiénisées ainsi que la collecte et le stockage des urines ? Comment organiser le compostage ? etc.

### 3.1.2 CREPA Burkina

Le CREPA Burkina a construit 26 latrines à Saaba en zone périurbaine de la ville de Ouagadougou.

Tous les bénéficiaires des latrines (et même certains non bénéficiaires) ont fortement manifesté l'intérêt à utiliser les latrines ECOSAN et à utiliser les urines et les fèces dans l'agriculture. Les principales raisons avancées sont d'ordre économique, c'est à dire la possibilité d'avoir des fertilisants sans trop dépenser et d'avoir par conséquent de bonnes récoltes et l'assainissement du cadre de vie, ce qui

contribue à la prévention des maladies.

En ce qui concerne l'évolution des connaissances des populations sur les propriétés fertilisantes des urines : lors de l'étude du milieu, il était ressorti que 88% des enquêtés ignoraient que les urines sont riches en éléments nutritifs. Actuellement, tous ceux qui ont pu voir les expérimentations sont convaincus des propriétés fertilisantes des urines mais aussi des fèces.

La forte adhésion et la disponibilité des populations à contribuer se traduisent par une forte demande en latrines ECOSAN au niveau de Saaba et la participation des populations à la construction des latrines pilotes à hauteur de 20% du coût des latrines. La latrine double fosses ECOSAN coûte 109 175 F CFA contre 181 025 F CFA pour la latrine VIP. La latrine double fosses ECOSAN avec superstructure en banco a un coût total de 98 175 F CFA.

Le taux d'accumulation des fèces obtenu par étalement était 18 l/personne/an en moyenne pour les latrines où la cendre a été utilisée et 32 l/personne/an pour les latrines sans cendre. Dans les deux cas le taux obtenu était inférieur au taux habituellement utilisé dans le dimensionnement des latrines (40 l/personne/an). La production d'urine était de 3,5 litres/personne/semaine ; celle-ci est inférieure à la production spécifique annoncée au niveau de certaines études antérieures (7 litres/personne/semaine). La détermination d'un taux moyen de fréquentation de la latrine ECOSAN a donné 0,5 fois/personne/jour à partir du nombre de jours de l'expérience, du nombre de cailloux collectés (chaque caillou représentant une visite à la toilette) et du nombre d'utilisateurs.

Les recherches sur l'aspect hygiène ont montré que l'utilisation de l'urine et des fèces pour l'amendement du sol n'implique pas pour les produits un traitement autre que celui qui est recommandé pour les autres produits ; à savoir le lavage, la désinfection et la cuisson. Pour l'hygiénisation des excréta, un temps de stockage minimum de 2 mois serait suffisant pour les urines et 5 mois pour les fèces. Les résultats actuellement obtenus étant des tendances, les consommateurs des produits agricoles, les agriculteurs et les manipulateurs des excréta hygiénisés doivent observer les règles d'hygiène alimentaire et corporelle.

Les essais en maraîchage montrent que les urines peuvent être une source alternative de fertilisant azoté sans effet néfaste sur la reprise et la levée des plants. Les fruits récoltés ne présentent aucune différence physique disqualifiant (aussi jolis sinon plus qu'avec la fumure minérale vulgarisée). Les rendements des fruits sont supérieurs à ceux obtenus sans fertilisation ou avec PK (différence très hautement significative). La fructification a été plus prolongée, permettant une meilleure gestion des stocks et une stabilisation des prix sur le marché. L'état des fruits récoltés facilite leur écoulement.

Les essais sur les céréales ont permis d'observer que les excréta sont de bons fertilisants à l'état brut pour le maïs et le sorgho. Les doses optimales sont pour le maïs supérieur à 980 kg fèces/ha et 40 – 60 m<sup>3</sup> urine/ha, et pour le sorgho 5 – 15 m<sup>3</sup> urine/ha. Les excréta peuvent aussi aider à lutter contre certaines mauvaises herbes (le Striga par ex.). La dose optimale reste à déterminer pour chaque type d'excréta ainsi que les coûts de production. Les inconvénients majeurs sont la forte odeur des urines même après hygiénisation et la durée d'hygiénisation trop longue des fèces (5 à 6 mois).

### 3.1.3 CREPA Côte d'Ivoire

Le CREPA Côte d'Ivoire a construit deux blocs d'urinoirs publics à deux cabines, huit latrines ECOSAN à l'École Primaire Publique de Petit Badien et a mis en place un système de collecte d'urines dans les ménages où quatorze bidurs ont été installés dans sept ménages. Les bidurs sont des bidons utilisés exclusivement pour l'urine et fournis avec un entonnoir collectant l'urine. L'odeur et la perte d'azote sont évitées par l'ampoule qui est placée dans l'entonnoir. Le bidur est aussi commode pour les femmes que pour les hommes.



Figure 8. L'urine collectée des urinoirs et toilettes, public et privés est stockée dans un réservoir plastique, d'où elle est appliquée aux plantes goutte à goutte.

La production spécifique d'urines par personne est de 0,7 l/jour et par ménage elle est de 5 l/jour. Les productions journalières d'urines par système sont dans les bidurs : 47 l/j, dans les latrines ECOSAN : 20 l/j et dans les urinoirs publics : 8 l/j. La production journalière totale est de 75 l. Les urinoirs publics sont beaucoup plus fréquentés par la population que les latrines ECOSAN.

L'urine favorise la croissance de l'igname à travers une augmentation de la production de matière sèche et l'augmentation de l'indice foliaire. L'urine augmente le rendement de plus 120% chez l'igname pour un sol assez pauvre comme le cas à Petit Badien. Chez le manioc, l'urine accroît le rendement de 37,21% pour la variété améliorée « olékanga » et 17,50% pour la variété locale « s/préfet ». Alors que l'engrais chimique accroît le rendement de 41,18% et 10,01% respectivement sur la variété améliorée et la variété locale. L'urine semble avoir plus d'effet que l'engrais chimique sur le rendement au niveau de la variété atteinte de la mosaïque africaine du manioc (variété « s/préfet »).

L'urine issue des bidurs et urinoirs publics ne contient pas de CF et d'ASR<sup>14</sup>, en plus elle conserve mieux l'azote tandis que l'urine provenant de la dalle turque est plus contaminée par les CF et ASR que celle du siège anglais. Les flacons pleins conservent mieux l'azote et les ASR ont une cinétique de disparition plus élevée. Après 45 jours de stockage, on obtient un maximum de disparition des germes (ASR et CF) avec un minimum de perte d'azote.

Au regard des résultats du projet pilote, les populations de Petit Badien semblent avoir adopté le concept ECOSAN. Ceci s'explique par la réaction des populations à la récolte de l'igname et du manioc mais surtout la consommation spontanée de ces produits fertilisés à l'urine.

### 3.1.4 CREPA Guinée

Le CREPA Guinée a, avec plusieurs exemples de réactions des bénéficiaires, pendant sa présentation donné une image de l'adhésion de la population qui s'est manifestée partout dans la région par l'introduction de cette nouvelle approche de l'assainissement.

Les habitants du village de Ansoumaniya ne sont pas hostiles à l'utilisation des excréta dans l'agriculture, ni à la consommation des produits provenant de ceux-ci. Toutes les personnes interrogées se disent favorables à cette utilisation. La mise à la disposition du projet d'une parcelle servant de champ expérimental par le doyen d'âge de Ansoumaniya est aussi un signe d'acceptation de l'idée et d'ouverture vers le changement. Un commentaire d'un villageois après la récolte du maïs était « je suis convaincu maintenant de l'intérêt des déchets dans la fertilisation du sol. Ce que j'ai vu n'est pas un conte mais une réalité. Ce qui m'inquiète, c'est comment nous analphabètes, nous

<sup>14</sup> Coliformes fécaux et Anaérobies Sulphito Réducteurs



Tableau 1 : Coûts de construction des latrines.

Types de latrine	Nature des matériaux de construction		
	Briques en ciment	Matériaux locaux	Observations
Plaque chauffante	195 000 CFA	141 000 CFA	Baisse de 28 %
Sans plaque chauffante	162 000 CFA	128 293 CFA	Baisse de 21%

pouvons l'utiliser pour la culture du riz? Il y a beaucoup de détails auxquels nous ne prêtons pas attention dans notre contexte agricole: dimensionnement des parcelles, mesure de poids... »

Le CREPA Guinée a construit onze latrines Ecosan dans le village de Ansoumaniya, dix en dure et une avec la superstructure en banco. La fosse de la latrine reçoit les fèces et l'eau de nettoyage anal en quantité importante à cause des pratiques musulmanes. Les fèces qui sont assez liquides, sont après stockage dans la fosse mélangées avec la terre du champ et compostées dans un conteneur fermé.

Le volume spécifique de fèces est 1,42 L pour un ménage de sept personnes soit 0,20 l/pers/jour. Pour les urines, le taux de production moyenne est de 0,30 l/pers/jour. La perte totale en azote d'urine pendant 6 mois de stockage était 28 %.

Avant la mise en service des latrines, la prévalence des parasitoses était de 100% avec une répartition homogène. Ainsi, après une analyse parasitologique des selles de 87 personnes, les 87 échantillons étaient positifs dont 86 poly parasités avec deux ou trois espèces de parasites à la fois et un seul mono parasité (taenia). Les microbes retrouvés dans les fèces sont des coliformes fécaux, dont la durée de destruction varie entre 30 et 240 jours selon les espèces et la température du milieu, et des Streptococcus faecalis qui ont disparu dans la plupart des cas après 30 jours (T2). Pour l'appréciation des qualités microbiologiques : les analyses sur le niébé ont révélé sur les gousses, 11 coliformes fécaux /100 ml aux parcelles avec NPK, 13 coliformes fécaux/ 100ml aux parcelles avec PK et dose Q d'urine. Par contre, les analyses des grains ont révélé l'absence de coliforme fécaux et pour les uns et les autres les examens para sociologiques ont aussi révélé l'absence de (KOP).

La dose élevée de l'azote (3/2 Q d'urine) a produit les plus longs épis et le plus grand nombre de grains par rangée.

L'appréciation de la faisabilité du système ECOSAN, peut se traduire par une volonté politique manifestée par la présence effective des représentants de certains ministères et autres intervenants aux différents rendez-vous de la recherche.

Dans les perspectives, il y a lieu entre autres de mettre à jour une recette en diététique infantile à partir du maïs et du niébé, l'implication des vulgarisateurs agricoles dans les activités de dissémination des résultats et l'utilisation des excréta, en plus de l'agriculture, dans la production de biogaz à usage domestique pour la cuisine et la production d'électricité.

### 3.1.5 CREPA Mali

Des activités sociologiques de sensibilisation et d'entretien, il ressort que le degré d'utilisation est lié à la proximité des latrines, au sentiment de confort, à la sécurité, à la protection contre les intempéries et à l'augmentation de la production agricole. Les avantages, selon les bénéficiaires, sont de plusieurs ordres : sur 11 personnes enquêtées 4 pensent que leur gain est au niveau sanitaire, 6 estiment que l'avantage est au niveau économique et 1 au niveau social.

Le CREPA Mali a construit onze latrines à double fosses avec des dispositifs de collecte des urines et des eaux de nettoyage anal. Les eaux sont dirigées vers un plateau absorbant. Le coût des latrines est de 240 000 FCFA par unité.

Le taux de production moyenne d'urine est de 0,028 litre/pers/jour. Ce résultat est dû au fait que les urines sont souvent drainées dans le plateau absorbant. Le taux de production moyen des fèces est de 0,0856 litre /pers/jour, ce qui correspond à 31 litres/pers/an.

Les latrines ECOSAN avec ou sans cendre ne dégagent pas d'odeurs si elles sont entretenues correctement, mais les tuyaux de ventilation ont une grande influence sur les mauvaises odeurs des latrines. Les fèces contenus dans les latrines sans cendre ont un pH moyen de 6,9 et ceux issus des latrines avec cendre ont un pH moyen de 7,9. La température au milieu du tas des fèces dans la fosse varie entre 29,9 et 35,9°C dans les onze latrines. La température à l'intérieur des fosses est très voisine de la température ambiante ; celle-ci est probablement due aux tuyaux de ventilation des latrines. Les analyses des fèces et urines ont montré une faible présence de germes et la disparition totale de ces germes après le temps de stockage conseillé. L'analyse de l'effet de l'urine sur le maïs montre que seul la quantité Q de l'urine donnant 2360 kg/ha pourrait être compétitive avec la fumure minérale vulgarisée (fmv) donnant 3110 kg/ha, à comparer avec le témoin sans engrais, donnant 620 kg/ha. L'analyse de l'effet des fèces

sur le coton montre que les quantités d'azote Q et Q + Q/2 ont permis d'obtenir un meilleur rendement potentiel du coton avec 1530 kg/ha en moyenne pour le rendement total, contre 180 kg/ha pour le coton sans engrais et 380 kg/ha pour le coton cultivé avec la fumure minérale vulgarisée. L'étude de l'effet de l'urine sur le coton montre que l'ensemble des traitements ayant reçu des nutriments, soit l'urine soit la fumure minérale vulgarisée, permettent un gain de rendement statistiquement significatif qui se situe entre 950 kg/ha et 1530 kg/ha (dose Q) par rapport au traitement sans engrais 370 kg/ha. Le traitement combinant la quantité Q de l'urine avec un complément minéral se distingue statistiquement de tous les traitements. Quant à la quantité Q sans complément minéral, il se situe à la même valeur statistique que la fumure minérale vulgarisée.

Les perspectives pour le CREPA Mali sont entre autres la prise de mesures pour diminuer le coût élevé des latrines, augmenter la représentation des femmes dans la mise en œuvre du projet et pour synchroniser la disponibilité des produits Ecosan avec la période de besoin des plantes en vue d'optimiser leur coefficient réel d'utilisation.

### 3.1.6 CREPA Sénégal

Le CREPA Sénégal a construit trois types de latrines Ecosan. Le modèle VIP avec la déviation d'urine et une fosse entièrement enterrée recevant l'eau de nettoyage anal avec les fèces. Le modèle vietnamien avec la déviation d'urine et l'eau de nettoyage anal. Le contenu de la fosse qui est construit hors sol est gardé sec. Le modèle Tecpan est semi-enterré et équipé de plaques chauffantes pour l'amélioration de séchage des fèces. 15 latrines ont été construites au village de Mbèye: dont 13 de modèle VIP, un Vietnamien et un Tecpan. 25 ouvrages ont été construits au quartier de Keur Saib Ndoye à Thiès, dont 19 VIP, deux Vietnamien et 4 Tecpan.

Tableau 2. Coûts de construction des latrines..

Type d'ouvrage	Keur Saib Ndoye Zone péri-urbaine	Mbèye Zone rurale
	Coût (FCFA)	Coût (FCFA)
VIP	150 470	121 970
Vietnamien	163 285	141 285
Tecpan	144 200	122 200

Les analyses des produits agricoles ont montré une contamination qui n'est pas liée aux urines. Les causes seraient à rechercher au niveau du sol, des eaux ou des manipulateurs.

Le suivi mensuel des fèces contenus dans les 4 fosses initiales après fermeture a montré beaucoup de Coliformes totaux dans les 2 premiers mois et résultats négatifs dans 3 sur 4 au 3ème mois de contrôle. Il n'y a donc pas de Coliformes fécaux au bout de 3 mois. Quatre autres latrines ont été suivies et les résultats des analyses ont démontré que l'hygiénisation est obtenue dès le 5ème mois de fermeture des fosses.

Les essais d'urines ont été mis en place dans les deux sites sur tomate variété NADIRA F1 et Laitue Blonde de Paris F1. Cinq traitements ont été utilisés : sans engrais (T1), urine (T2), urine + PK (T3), PK (T4), fumure minérale vulgarisée (T5).

Pour ce qui est de la population de la laitue à la récolte, les traitements sans urines se sont le mieux comportés, il en est de même du rendement total et du rendement corrigé. Concernant le taux de matière sèche, le traitement PK+Urine dépasse de loin les autres. Il est décelé que le traitement avec les urines devrait être plus approprié pour les espèces tolérantes au sel et que l'apport précoce d'urine avant la reprise provoque une forte mortalité chez les plantules.

Pour la tomate, le taux de floraison à un mois des traitements T4 et T5 sont significativement meilleurs, suivi du témoin T1, puis des traitements avec urine. Des différences ont été notées sur le rendement brut, les parcelles ayant reçu les urines étant légèrement en deçà des autres, les fortes mortalités et le retard de croissance de départ seraient à l'origine de ce phénomène. Par contre les rendements corrigés ont permis aux traitements avec urines (T2 et T3) de se rattraper et d'arriver en tête de tous les traitements.

L'essai sur la dose optimale de culture de Gombo a donné de légères différences en rendement total et poids moyen pour les doses q et q/2. La dose 3q/2 étant légèrement en deçà des 2 premiers. Néanmoins ces différences ne sont pas significatives.

### 3.1.7 CREPA Siège

Le CREPA-siège a mené sa recherche sur l'assainissement écologique à Sabtenga qui est un village situé à environ 25 Km de Ouagadougou. Sa population étant à majorité agricole est estimée en 1996 à 3062 habitants.

Sur le plan technique, la construction des ouvrages est faite en trois vagues : une première vague de 10 latrines construites sur la base des premiers contacts effectués, une seconde de 27 latrines et une troisième de 23 latrines pour tenir compte des besoins exprimés par la population. Les 60 latrines sont loin de couvrir les besoins pressentis.

Concernant le financement, les bénéficiaires se sont engagés à fournir les matériaux locaux (sable, gravier, eau), les éléments de la toiture et à appuyer le maçon ainsi que la main d'œuvre non qualifiée. Le village a eu la charge d'identifier des maçons que le CREPA a formé à la réalisation des latrines.

Les connaissances sociologiques du milieu ont été conjuguées avec celles techniques, et des supports IEC spécifiques au processus ECOSAN, venant en complément des supports d'animation SARAR<sup>15</sup>, ont été conçus sur l'entretien et l'utilisation. Des animateurs locaux ont été formés aux approches participatives et des sessions de recyclage leurs ont permis de maintenir l'efficacité dans le travail.

Quant au suivi sanitaire, il a consisté à faire des prélèvements et analyses aux étapes essentielles du processus d'hygiénisation. 2 à 3 personnes par ménage ont été identifiées pour subir des examens de selles avant utilisation des latrines, à la fermeture des premières fosses, à la vidange des premières fosses, avant et après application des produits Ecosan sur les sols. L'examen médical des selles des personnes utilisatrices des latrines Ecosan dans le village a révélé la présence massive des bactéries, des parasites, des levures et des débris alimentaires.

L'analyse des fèces prélevés à trois niveaux de la fosse (haut, milieu et bas) lors de la vidange des latrines note l'absence des germes entéropathogènes, la présence d'un germe le *Klebsiella Pneumoniae* et, des œufs d'ascaris dans la partie basse de la fosse. Ces résultats montrent qu'il y'a eu un abattement significatif des germes dans les chambres de traitement avec une disparition complète des bactéries témoins de contamination fécale après 6 mois de stockage dans la fosse fermée. Cependant, la présence des œufs d'ascaris montre que seule la déshydratation en fosses ne pourrait pas garantir une hygiénisation complète des fèces tant que les conditions optimales d'élimination de tous les pathogènes ne sont pas remplies.

Sur le plan agronomique, la recherche a été menée sur une variété améliorée de Sorgho, dénommée « SARIASO 14 » dans le village de Sabtenga au Burkina Faso. Les essais sont mis en place suivant le dispositif Block de Fisher et la culture a reçu six traitements différents répétés quatre fois.

L'analyse statistique des résultats faite à STAITCF a montré que les traitements avec l'urine à différentes doses

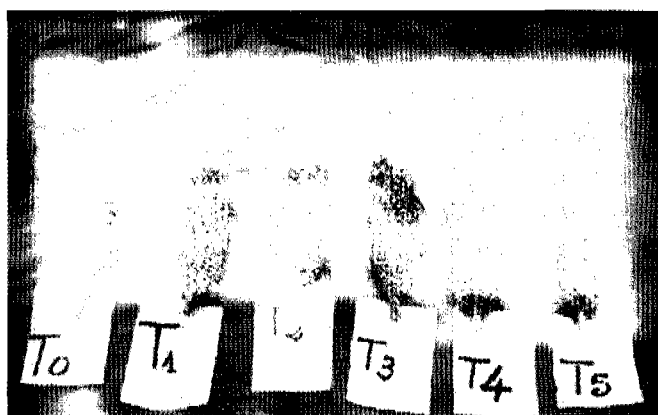


Figure 9. Les panicules de sorgho récolté après des différents traitements fertilisants. T0 : sans engrais. T1 : ajout de PK. T2 : ajout de PK + urine de dose Q/2. Q correspondant à la quantité d'azote de la FMV. T3 : PK + urine de dose Q. T4 : PK + urine de dose 3Q/2. T5 : Fumure Minérale Vulgarisée (FMV). Photo : CREPA-Siège

donnent des résultats positifs et compétitifs à la fumure minérale vulgarisée.

Les perspectives agronomiques consistent à confirmer ou infirmer ces résultats en 2005 tout en dégageant une dose optimale d'application de l'urine sur le sorgho et de disséminer à grande échelle les résultats obtenus.

### 3.1.8 CREPA Togo

Vingt latrines ont été construites dans le village de Boko Totsoanyi, dont trois en milieu scolaire. Les raisons de ce choix portent sur l'existence de problèmes d'assainissement dans ce village, la pauvreté des sols et la motivation de la population. Le coût estimatif d'une latrine ECOSAN à double fosses est de 120 000 F CFA.

Le taux de production des urines est 36 Litres/personne/an et de fèces 0,09 m<sup>3</sup>/personne/an avec une fréquentation des

Tableau 3. Les résultats agricoles.

	Témoin (t/ha)	Engrais (t/ha)	Urines (t/ha)	Accroissement de rendement	
				Engrais	Urines
Laitue	6,8	13,3	13,8	96 %	103 %
Chou pomme	19,1	30,9	30,6	62 %	60 %
Tomate	20,7	23,8	23,2	15 %	12 %
Maïs	0,3	2,8	3,7	EAR <sup>16</sup> URINES 139%	

<sup>15</sup> Self-esteem, Associative strength, Resource fullness, Action planning, Responsibility

<sup>16</sup> Ecart d'accroissement de rendement

latrines au niveau famille d'une fois par jour pour un ménage de 12 à 15 personnes et au niveau scolaire 30 à 50 fois par jour pour un effectif variant entre 270 à 500 élèves.

Les activités sociologiques ont conduit à la mobilisation communautaire, la prise de conscience et le changement de comportement. L'adoption des latrines comme moyens d'élimination du péril fécal a été soignée avec la participation et l'implication des populations aux tests agronomiques sur l'utilisation des urines, résultant d'un accroissement des demandes en latrines. La participation massive des populations aux vidanges des fosses est considérée comme un des signes de l'appropriation du projet.

Pour un cycle de culture aucune modification des propriétés physico-chimiques n'a été observée sur l'ensemble des parcelles.

Les volumes de 25 à 50 l d'urines sont hygiénisés au bout de 21 jours. La perte d'azote des urines après un mois de stockage est en moyenne de 21 % quand les bidons sont ouverts. Cette perte est relativement nulle pour les bidons fermés. La teneur en azote des urines hygiénisées est de l'ordre de 3000 µg/litre (poids humide)

Au cours du processus d'hygiénisation des fèces, les coliformes et ASR disparaissent totalement au bout de 4 mois. Cette disparition survient plus tôt pour les fosses fermées avec les tôles. Après un temps d'hygiénisation des fèces de 6 mois, toutes les fosses ouvertes présentent des larves et des formes adultes de cafards et des nématodes (*Rhabdilis* sp). Les produits récoltés ne montrent pas de contamination par les germes pathogènes. La présence de parasites sur les produits est rare.

### **3.2 Résumés de la recherche Ecosan des membres du Comité Technique Régional**

Le Comité Technique Régional (CTR) est un comité mis en place par le CREPA Siège et composé de 4 experts régionaux ayant des compétences pertinentes pour l'assainissement écologique dans les 4 domaines clés identifiés suivants (sociologie/sensibilisation des populations, hygiène/santé, agriculture/réutilisation des excréta, technique d'assainissement décentralisé/design). Ils ont été identifiés dans les pays de la sous-région et viennent en appui selon leur compétence aux personnes ressources identifiées au niveau national. Ils ont contribué au renforcement des capacités des chercheurs des équipes

nationales dans les domaines précités et apporté leurs appuis à la validation des résultats de la recherche.

#### **3.2.1 Résumé du volet social/ sociologique /socio-économique**

Mr Philip Langley de l'ONG CEDA, Cotonou Bénin, a présenté les acquis, les défis et les perspectives pour la recherche du domaine social sur l'assainissement écologique.

Les recherches sont fait dans des milieux différents :

- Milieu rural (7) : Bénin, BF, CI, Guinée, Mali, Sénégal, Togo;
- Milieu peri-urbain (2) : BF, Sénégal ;
- Milieu urbain (1) : Bénin

Il y a également des différences aussi sur les plans de : la religion, les pratiques et les attitudes culturelles.

Un Comité technique régional a suivi la recherche qui a proposé un protocole initial unique qui était adaptée à chaque pays par l'équipe nationale et les équipes ont suivi une formation à la méthode.

Les observations préliminaires sur les aspects sociologiques à ce stade de la recherche sont nombreuses : L'animation permanente a été trouvée importante auprès des populations des sites retenus avec des supports visuels, réunions d'information, animateurs et/ou animateurs endogènes/ relais communautaires (qui ont reçu une formation à l'animation en matière d'hygiène) et un comité local. Le travail réalisé est à cheval entre la recherche, un projet de démonstration et un micro-projet d'assainissement. Les discours des usagers et observateurs ne doivent pas être confondus avec les pratiques réelles. Les attitudes par rapport au système Ecosan proposé ne doivent pas être confondus avec les attitudes par rapport à l'excréta ou les attitudes par rapport à la manipulation de l'excréta.

L'étude de milieu était importante au lancement pour mieux connaître le milieu et aussi pour établir le « rapport » avec différentes catégories de la population. L'éducation pour l'hygiène (usagers, population, à l'école) était aussi importante. Les modèles de latrines étaient retenus par CREPA ; dans certains pays, l'acceptabilité des familles était fortement influencée par la connaissance de latrines

construites auparavant. Pour une vulgarisation, il faudrait penser à visites d'échanges. Des modifications des modèles sont prévues par les CN en fonction des observations des usagers pour tenir compte des personnes âgées et des enfants. L'habitude de voir des latrines et douches ensemble était une préoccupation des usagers au Burkina Faso. Les usagers demandent plus de lumière et d'espace et réagit négativement par rapport aux odeurs. Le lavage anale avec de l'eau a posé des problèmes au Sénégal et Guinée avec l'infiltration de l'eau dans la fosse.

Il y a plusieurs facteurs d'acceptabilité : prestige dans la communauté ; permettre au visiteurs et étrangers d'être à l'aise (« on n'a plus honte de les envoyer à la porcherie ») ; la fumure en milieu rural, dès l'observation de l'augmentation des rendements, d'où accès sans problème pour des voisins ; la sécurité (pas de serpents en milieu rural, pas être surpris par quelqu'un qui arrive pendant qu'on est aux besoins, pas de risque d'agressions ; confort, surtout en milieu urbain mais aussi rural ; confort et propreté dans les écoles ; lieu pour déféquer en milieu urbain où il manque d'espaces libres pour déféquer ; avantages d'hygiène et donc pour la santé.

Les nouvelles comportements observés sont : la séparation des urines des matières fécales ; l'utilisation de cendres ; le lavage de mains. Toutefois, il faudrait suivre pour savoir s'il s'agit de changements pérennes ou si les changements vont disparaître après la fin du projet. Peu de réticences ont été observé par rapport à l'excréta. Pour les urines, il y avait même des usages « clandestines » (avant la fin des essais) et même des vols.



Figure 10. Grande intérêt pour la vidange d'une fosse Ecosan.

Les rôles des femmes ont été comme animatrices, comme responsable de l'entretien des latrines (c'est parfois l'homme), de faire l'enlèvement parfois de l'urine et apprendre aux enfants d'utiliser les latrines. Il y a eu un problème d'urinoirs pour les femmes en Côte d'Ivoire. Les enfants (< 1,5 - 5 ans) utilisent le pot (vidé dans la latrine) ou font leurs besoins sur une feuille de papier, qui n'est pas toujours jeté dans la fosse (dans certains cas, surtout en milieu rural, il n'y a pas de papier). Il n'y a pas d'information disponible sur les pratiques par rapport aux excréments des enfants < 1,5 ans (cf. études du Centre Muraz au début des années 90 qui montre les pratiques à risque).

Les données sur le coût se limite au coût des latrines. Il sera utile, pour la diffusion du système, de connaître le coût de l'animation qui a été assumé par le projet.

Quelques questionnements sur les suites à la recherche ont été statues par Mr Langley. Par rapport aux revenus, le coût de construction est prohibitif, et il est impératif de trouver des moyens pour construire MOINS CHER, et mettre en place un système de crédit-latrine (structures d'épargne crédit, création de fonds roulant) c'est-à-dire de mettre fin aux « latrines-cadeau ».

Avec la réalisation de latrines dans les écoles, quel rôle pourraient jouer les enfants comme agents de changement ? Quel sera l'impact de la réalisation sur la communauté, en même temps que les latrines, de l'éducation pour l'hygiène à l'école, l'eau à l'école et la formation à la gestion du système Ecosan avec l'association des parents d'élèves ? Est-ce que les maçons pourraient jouer un rôle dans la vulgarisation des latrines après une formation en marketing et éducation sanitaire (cf. les travailleurs de sexe et chauffeurs taxi pour la lutte contre le Sida).

Pour réaliser une expérience à plus grande échelle (le village, le quartier ?), est-ce qu'il y a d'autres acteurs ? Les institutions locales (existantes, à créer) vont jouer un rôle important.

Avec une action qui concerne un village ou un quartier, qui va gérer le système, c'est-à-dire le cycle lorsqu'on passe à grande échelle ? Cf. les échecs dans la gestion des points d'eau faute d'investissement suffisante dans l'appui à la mise en place d'une gestion pérenne qui demandera probablement un accompagnement sur une période plus long que le temps habituellement consacré par un projet.

### 3.2.2 Résumé du volet technique

Mr **Baba Coulibaly** de l'ONAS à Dakar, Sénégal, a fait le point sur les acquis et les perspectives du volet technique du programme régional de recherche sur l'Assainissement Ecologique (ECOSAN). L'analyse est basée sur l'exploitation des rapports des Centres nationaux concernés et sur l'impression qui s'est dégagée des missions personnellement effectuées (4 pays sur 7) sur le terrain.

Au plan technique, les résultats de la recherche ont porté sur la description complète des systèmes d'assainissement, de production et de mise à disposition des produits hygiénisés, sur la maintenance et l'utilisation des latrines (cendres, eaux de nettoyage anal), ainsi que celle du dispositif d'accès à la fosse pour les besoins de contrôle sanitaire et de fonctionnement. Aussi, la conception et le dimensionnement des ouvrages (latrines, bidons d'urine...), les devis quantitatifs de réalisation des ouvrages et la mesure des taux d'urine et de fèces ainsi que du volume de compost produit.

Dans tous les pays, la procédure de conception a rendu l'élaboration et la réalisation d'un prototype de latrines ECOSAN adaptées au contexte local, avec une cuvette turque ou anglaise, avec ou sans nettoyage anal avec l'eau, cabine plus ou moins haute avec plus ou moins de marches d'escaliers, avec ou sans chauffage des boues stockées, avec ou sans aération de la fosse, avec ou sans utilisation de cendres après défécation.

Les aspects constructifs des ouvrages ont été bien maîtrisés avec la disponibilité de maçons formés, capables de réaliser les latrines et urinoirs ECOSAN et une bonne

*Tableau 4: Répartition du coût des latrines en fonction des différentes composantes. Remarque : l'utilisation des matériaux locaux pour la superstructure réduit le coût de construction*

Composantes des latrines	Variation des coûts relatifs
Fosse %	34- 37,5
Dalle %	14- 16
Superstructure en ciment %	50
Superstructure en banco %	44
Accessoires %	2-2,5
Total %	100

connaissance de la répartition des coûts relatifs aux éléments composants les latrines selon la consistance de la superstructure.

Les coûts moyens des composantes des latrines se distribuent comme ci-dessous pour l'ensemble des Centres Nationaux CREPA participants.

La recherche a montré que :

- le taux d'accumulation des fèces est inférieur à la recommandation initiale de 40 l/personne/an,
- les personnes âgées et les enfants peuvent avoir un accès correct aux latrines ECOSAN,
- le système de transport des produits est maîtrisable à l'échelle du projet de recherche,
- les nuisances olfactives et les mouches sont quasiment éliminées par l'utilisation correcte d'une latrine ECOSAN.

En plus des éléments de perspectives fournis par les équipes des Centres Nationaux CREPA ayant participé à la mise en œuvre du programme de recherche ECOSAN, le chargé du volet technique au sein du CTR a jugé nécessaire de noter certains éléments importants pour la suite et de les grouper en deux :

- premièrement ceux concernant la stratégie de gestion du programme et,
- deuxièmement ceux concernant les aspects opérationnels (technique, socio-économique, sanitaire et agricole).

Pour la stratégie de gestion du programme, il est souhaitable de désigner un responsable de la coordination du projet au niveau national affecté à temps plein au projet pour impulser les actions au niveau national et coordonner avec le siège et les autres centres nationaux afin d'échanger en temps opportun les informations utiles. Les responsables de centres nationaux sont, sur le plan administratif, très occupés par la gestion des activités courantes. Au niveau des CTR, il vaut mieux formaliser les relations avec l'établissement d'un contrat et d'un calendrier d'activités prévisionnelles pluriannuelles. Au niveau du CREPA Siège, il faut un suivi et une coordination plus fréquente (quotidienne), en rapport justement avec le coordonnateur national ci avant mentionné. Un partenariat plus dynamique doit être instauré avec les autres acteurs qui développent ce type d'assainissement.

Pour les aspects opérationnels il importe de bien délimiter

l'échantillon nécessaire au programme de recherche et de bien sensibiliser les communautés concernées sur la nature expérimentale de cette étape du projet. Il faut bien faire savoir aux membres de la communauté en question que le projet n'est pas encore à un niveau de vulgarisation des ouvrages. A ce niveau il cherche à connaître et à vérifier certaines hypothèses avec leur participation. Pour ce faire, il serait peut être utile que l'information sur le processus globale leur soit donnée dès le départ. Ce qui éviterait d'avoir des situations de frustrations au niveau des communautés ou des surproductions de produits hygiénisés dont on ne saurait que faire. Il y a nécessité de corrélérer la capacité de production de fertilisants Ecosan d'une communauté de taille donnée avec les surfaces emblavées par cette communauté pour mettre en adéquation le niveau de production et les besoins d'utilisation. A notre avis, ceci permettrait de choisir de façon optimale les sites économiquement appropriés pour recevoir le système ECOSAN.

Toujours dans les aspects opérationnels, ECOSAN devrait être introduit dans les zones périurbaines denses avec un fort potentiel de production de fertilisants. Les avantages économiques qui y sont attachés peuvent constituer : un facteur d'adhésion des populations concernées (généralement à faible revenu), pour faire face à des dépenses non négligeables pour la vidange de système d'assainissement autonome existant et un intérêt pour le petit secteur privé qui s'occuperait du suivi, de la vidange et de la vente des fertilisants produits à grande échelle. La gestion des eaux grises devrait également être prise en compte. Enfin, il serait important de promouvoir une recherche poussée sur une meilleure occupation de la fosse par les fèces afin d'éviter une sous utilisation de l'espace disponible. En effet l'absence d'eau dans la fosse favorise une forme conique des dépôts dans un espace parallélépipédique

### 3.2.3 Résumé du volet hygiène/santé

Dr Kodzo Dogba de l'université de Lomé ESTBA, a élaboré les acquis et les perspectives des aspects hygiène/santé de l'assainissement écologique.

Les projets pilotes des différents centres nationaux ont vu la construction de 250 latrines de quatre modèles différents avec déviation d'urine. Des précautions ont été prises pour que les risques sanitaires potentiels et effectifs soient réduits tant que possible. Ces risques peuvent concerner les utilisateurs des latrines, les manipulateurs des excréta, les producteurs (agriculteurs) et les consommateurs des produits agricoles.

Pour étudier les risques sanitaires liés à la manipulation des excréta, à l'utilisation des latrines construites et à la consommation des produits agricoles, plusieurs activités ont été prévues et réalisées.

Différents types d'analyses ont été effectuées pour suivre la microbiologie et la parasitologie des urines et des selles des producteurs, des manipulateurs des excréta et des produits agricoles. Les chercheurs peuvent à la fin de la recherche rendre compte de l'état sanitaire des agriculteurs et des manipulateurs des excréta, de l'hygiénisation des excréta, de la qualité hygiénique des produits agricoles et de l'incidence des maladies liées aux excréta dans les zones des projets.

Des résultats intéressants ont été obtenus. Concernant la diffusion des maladies liées aux excréta, ni les maladies prédominantes dans la zone d'étude, ni les taux de prévalence des maladies hydro-fécales n'ont augmenté. Les équipes ont pu déterminer la durée, la température, l'humidité et le pH d'hygiénisation des urines collectées et des fèces en fosse : La durée d'hygiénisation des urines est de 45 jours. La durée d'hygiénisation des fèces est comprise entre 3 et 6 mois. Le pH des fèces est compris entre 9 et 11. Les urines sont rarement contaminées par des coliformes fécaux et ne contiennent pas d'éléments parasitaires comme Trichomonas vaginalis et œufs de Schistosoma haematobium.

Dans la plupart des projets réalisés les produits agricoles obtenus sont propres à la consommation, car non contaminés par des agents pathogènes. Il a été révélé que parfois les eaux d'arrosage utilisées ont contaminé les produits agricoles. Les odeurs et les mouches ont été réduites et même supprimées par suite d'ajout suffisant de cendres dans les fosses après chaque utilisation. L'hygiénisation des fèces a été accélérée par les ouvertures de vidanges aménagées dans les murs des latrines et fermées par des plaques chauffantes qui maintiennent la température des fosses très élevée.

Les pratiques pour limiter la diffusion des germes ont été enseignées. Les manipulateurs des excréta et les agriculteurs ont été pourvus de gants, de bottes, de cache-nez et d'outils adéquats pour les vidanges. Les populations doivent correctement se laver les mains après les selles, ou à la fin du travail avant de préparer les repas, de les servir ou de manger et avant de donner à manger aux enfants. Les critères d'Engelberg (OMS, 1989) ont été satisfaits au bout de 30 à 45 jours de stockage des urines. Il peut être constaté que les projets de recherche sont situés loin des zones d'endémie schistosomienne à S. haematobium, parasite dont les œufs sont émis dans l'urine. Il est donc opportun, avant d'entrer en phase de dissémination de déterminer avec précision la durée de viabilité des œufs de S. haematobium dans les urines. Une telle étude est en réalisation et les résultats seront mis à la disposition du CREPA siège et des Centres Nationaux.

### 3.2.4 Résumé du volet agronomique

Dr Sidiki Gabriel Dembélé de l'Institut Polytechnique Rural de Katibougou au Mali a fait le point de l'ensemble de la recherche agronomique dans l'assainissement écologique de la sous-région.

A ce stade de la recherche, Dr Dembélé a considéré trop tôt de tirer des conclusions au niveau des résultats agronomiques, tels que le rendement, les doses optimales, les effets sur le sol, etc. Il reste maintenant une ou deux saisons agricoles pour confirmer les résultats. A ce niveau il est pourtant possible de faire certains constats par rapport à la recherche agronomique menée.

Les acquis d'étape sont: la familiarisation de la population et surtout des cultivateurs avec l'utilisation des urines comme engrais liquide; la mise en évidence d'une réaction positive des cultures testées avec les urines et les fèces : maïs, coton, sorgho, gombo, aubergine, igname, manioc, laitue, chou, tomate, niébé, arachide; l'inhibition ou la diminution de l'apparition ou la densité de certains adventices; la composition en nutriments des urines et fèces; et les indices d'effet sur certaines propriétés du sol.

Les perspectives sont entre autres :

- la détermination d'une dose optimale agronomique et économique des urines et fèces par plante et une étude sur la dynamique de libération des éléments nutritifs par ceux-ci en fonction du mode et de la période de leur application en vue de la maximisation du coefficient réel d'utilisation des nutriments.
- l'amélioration de la valeur fertilisante des composts des ordures ménagères et résidus agricoles et la minimisation de la consommation d'eau par le compostage seront cherchées à travers l'implication de l'urine dans leur système de production.
- l'efficacité de l'urine et des fèces en fonction du stock et/ou amendement organique du sol va être déterminée avec les conditions de pertes de l'azote. La recherche sur la relation urine et fèces avec les micro-organismes du sol et la sensibilité des cultures aux maladies va être approfondie de même que l'arrière effet des urines et fèces sur les cultures.

La recherche prolongée de l'aspect agronomique vise formellement à confirmer ou infirmer les acquis d'étapes, ainsi présentés par les chercheurs pendant ce forum.



Figure 11. Un champ expérimental de niébé au village d'Ansoumaniya en Guinée Conakry. La parcelle à gauche est traitée avec fumure minérale vulgarisée et la parcelle à droite avec urine de dose correspondant au contenu d'azote de la fmv, complété avec phosphore et potassium. Photo : Crepa Guinée

### 3.2.5 Dissémination des résultats de la recherche au sein du réseau CREPA

Mme Karin Ahlgren a présenté le travail fait par un comité constitué de cadres du CREPA Siège, de consultants d'EcoSanRes et d'un représentant du CTR, pour préparer les documents de base pour la phase de dissémination du projet Ecosan. Les recommandations bibliographiques pour le sujet de dissémination des résultats de recherche dans le secteur de l'eau et l'assainissement suggèrent un modèle « cascade » et précisent que les outputs devraient avoir plusieurs niveaux de détail, de complexité et spécialisation, appropriées pour chaque public cible, utilisant des médias divers. L'identification des groupes cibles et parties prenantes et leurs besoins d'information sur plusieurs niveaux de la société, est suivie et a permis de choisir les voies et les outils de dissémination les plus importants. Ils sont regroupés en deux : information visuelle et instructive. Le premier groupe concerne l'information facilement digestible avec le but d'augmenter la prise de conscience des décideurs et des bailleurs de fonds. Le deuxième groupe concerne la synthèse des résultats de la recherche destinée aux professionnels, ONGs et réalisateurs des projets avec le but d'augmenter le nombre d'acteurs en matière d'Ecosan.



### 3.3 Projet de boue de vidange – « Progeboue »

Dans les pays membres du CREPA, les problèmes liés à la gestion des boues de vidange varient selon le contexte. Une grande partie des boues produites, collectées et transportées ne fait l'objet d'aucune évaluation. Les contextes institutionnels, juridique, socio-économique varient d'un pays à l'autre. Les infrastructures existantes dans les pays en matière de traitement des boues sont mal connues. C'est à ce titre que le CREPA, dans sa mission de recherche de stratégies et de technologies appropriées en matière d'eau et d'assainissement, avec l'appui des partenaires de la Suisse et de la Suède ont trouvé utile de faire le point sur la gestion actuelle des boues vidangées dans 4 pays de la sous-région Ouest Africaine afin de comprendre le fonctionnement du secteur et pouvoir proposer des solutions appropriées pour une meilleure gestion du secteur.

Les objectifs consistent à étudier les aspects institutionnels et juridiques, économiques et financiers, socioculturels, techniques et les initiatives en cours en matière de la gestion des boues de vidange, d'analyser les risques sanitaires et environnementaux liés aux boues de vidange et de proposer des schémas de gestion des boues de vidange.

Les thèmes de recherche ont été identifiés par pays en fonction des problématiques mises en exergue au niveau régional en vue de couvrir toute la filière depuis la collecte et le transport jusqu'au traitement et la valorisation des boues de vidange.

Le processus de la recherche a commencé par l'établissement de l'état des lieux de la gestion des boues de vidange dans quatre pays membres du CREPA (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Sénégal). Après des ateliers méthodologiques au niveau régional et national, l'élaboration des protocoles de recherche est parvenue, suivie par la collecte de données et synthèse de la situation au niveau national. Les résultats ont été présentés aux ateliers nationaux de restitution en fin d'année 2004. Dans les perspectives, il y a l'intégration des résultats des différents aspects étudiés en vue de la mise en œuvre en site réel et à grande échelle pour plus d'impact et de visibilité.

#### 3.3.1 CREPA Sénégal

La commune de Sahn-Notaire a environ 90 000 habitants distribués sur 8180 concessions dont 100% des ménages qui utilisent des systèmes assainissement individuel avec une prédominance des fosses septiques (89 %).

L'objectif était de mettre en place un système de gestion communautaire durable des boues de vidange des populations de Sahn-Notaire à travers la collecte et le transport.

Des structures administratives et gestionnaires sont mises en place. En vue de mieux asseoir le projet, un protocole d'accord a été élaboré entre le CREPA et la Commune de Sahn-Notaire. Un camion de vidange de 8 m<sup>3</sup> a été confié à la Commune. L'assemblée générale de quartier (AGQ) est l'organe délibératif, jouant le rôle de médiateur en direction des populations. Le comité de gestion des boues de vidange (CGBV) est l'organe de gestion des boues vidangées et d'exécution du projet.

Après l'introduction du camion communal, les vidanges effectuées par les familles elles-mêmes ou par les vidangeurs manuels « Baay-pelles » ont diminués respectivement de 45 à 10 % et de 39 à 29 %. Celles effectuées par les camions privés ont augmenté de 16 à 23 %. Le lieu d'évacuation des boues vidangées a changé d'une situation où la rue et la cour constituaient 84 % des lieux à une situation de 35%. Les 65% des boues vidangées sont acheminées vers la dépositaire.

L'impact du projet a pu renforcer des liens avec d'autres Communes et approfondir les connaissances dans les domaines d'activités en matière d'assainissement. Dans la Commune de Bel-air, la contribution à l'accroissement des recettes municipales de la somme de 413 700 FCFA pendant les 9 mois d'activités du camion soit 551600 F CFA par an donne des incidences sur les investissements locaux de la collectivité. Avant l'introduction du camion communal, le tarif de la vidange du secteur privé oscillait entre 20 000 et 30 000 F CFA. Actuellement, les prix de vidange sur le marché varient entre 10 000 et 15 000 F CFA. Il y a donc une sorte de régulation des prix de vidange de 50%

L'impact sur le plan de la santé et de l'environnement est caractérisé par un recul d'enfouissements et sur le plan social, la création de deux emplois et l'accessibilité à la vidange mécanique. Il est considéré nécessaire d'établir un programme de sensibilisation sur l'existence du camion à un tarif communal, les dangers sanitaires liés aux boues de vidanges, les avantages de la vidange mécanique et les limites du camion.

Il a été finalement constaté que le système de gestion des boues de vidanges dans la Commune présente un cadre organisationnel et structurel favorable pour le modèle. L'analyse financière du modèle de l'amélioration des performances permet la pérennisation du projet. Cependant, le CREPA Sénégal doit continuer le suivi pour aider le comité à améliorer les performances.

### 3.3.2 CREPA Bénin

La commune de Sèmè-Podji est située au Sud Est du Bénin dans le département de l'Ouémé avec une population de 116 772 habitants. La station de lagunage de SIBEAU<sup>17</sup> traite les boues issues des latrines et fosses septiques. Une fois les boues traitées, les eaux résiduaires sont rejetées en mer. Les boues extraites des bassins sont stockées sur le site, sans aucun autre usage. Des essais agronomiques ont été menés sur le site de SIBEAU afin d'étudier la valorisation des boues hygiénisées dans la production maraîchère.

Des problèmes de contamination bactériologique et parasitologique ont été enregistrés au cours des premiers essais et sont dus à la proximité des bassins de lagunage et des opérations de nettoyage à la station de SIBEAU. Pour mieux cerner ces problèmes de contamination le premier site a été abandonné au profit d'un second au cours de la deuxième expérience.

Le deuxième site, de Sèmè-Podji, est dans le périmètre de recherche sur le cocotier, à environ 100 mètres de l'autoroute Cotonou-Porto-Novo et à environ 6 km du premier site.



Figure 12 Vidange manuelle de latrine. Photo : Pascal Blunier

Le nombre de coliformes fécaux constaté au niveau des cultures expérimentées sur le second site est relativement faible. Les recherches de KOP sont négatives sauf sur une

planche sur les 180. Cette présence de parasites sur la laitue peut être due à l'effet du vent; ce qui constitue un risque pour la consommation à l'état cru de ce légume. Quant à la toxicité résiduelle due aux métaux lourds, les taux observés dans les produits cultivés sont en deçà des limites admissibles, ce qui ne constitue pas une menace pour la santé des consommateurs.

Quinze différents traitements ont été testés, combinant les boues crues et compostées et les ordures ménagères des différentes relations et doses. Concernant la valeur nutritionnelle des légumes fertilisés aux composts étudiés, il ressort de ce qui précède, que les composts qui permettent d'obtenir les plus fortes teneurs en éléments minéraux dans les cultures retenues sont le compost de boues aux doses de 10 à 30 T/ha et le compost du mélange (50 % ordures ménagères + 50 % boues) à la dose de 20 T/ha.

Si l'on cherche à identifier les traitements qui permettraient d'optimiser les rendements agricoles et d'obtenir à la fois de meilleures valeurs nutritionnelles, on retiendrait pour la célosie et la carotte, le traitement de 50% ordures ménagères + 50% boue à 20t/ha) et pour la laitue, les traitements des ordures ménagères à 20t/ha et également de boue à 20t/ha. Notons que les recherches ultérieures pourraient se concentrer sur ces substrats afin de confirmer les tendances observées.

Des enquêtes de deux groupes cibles ont montré que les maraîchers de Cotonou ont des craintes à l'utilisation de boue et même s'il y a la reconnaissance de la qualité agronomique de la boue utilisée comme fertilisant, il y a un besoin de sensibilisation, tandis que les groupements villageois de Sèmè-Podji sont favorables à l'utilisation des boues et à l'adhésion au projet.

### 3.3.3 CREPA Siège

L'objectif global pour cette étude est d'élaborer et valider des stratégies de gestion durable et de valorisation des boues de vidange.

Les objectifs spécifiques sont d'élaborer et valider : des approches institutionnelles et réglementaires adaptées ; des montages financiers et économiques viables ; et d'identifier et optimiser des technologies de vidange, collecte et transport, traitement et valorisation en fonction de la taille des agglomérations

La méthodologie utilisée sont : l'état des lieux, le choix de la technique d'implication des acteurs, l'élaboration des scénarios de gestion et la validation des scénarios.

Les résultats intermédiaires contiennent l'établissement

<sup>17</sup> Société Industrielle du Bénin pour l'Environnement et l'Assainissement Urbain

des méthodes de quantification des boues basée sur : production spécifique, demande de vidange, caractéristiques des latrines et analyse financière du vidangeur. Les techniques d'implication des acteurs et une méthode d'identification et classification des acteurs sont identifiés. Une méthode d'analyse des opérateurs de vidange est établit par rapport à la structure des coûts et du compte d'exploitation. Les outils d'aide au choix technologique est la Courbe %H<sub>2</sub>O/TVS pour la vidange manuelle ou mécanique et des normes/méthodes de dimensionnement des latrines.

Les stratégies de gestion utilisées sont: des méthodologies d'élaboration des flux financiers, des scénarii de flux durables, la courbe de contribution de la taxe d'assainissement et la méthodologie d'élucation de l'intention d'améliorer le mode de gestion des boues, basée sur un modèle psychosociale.

### 3.3.4 CREPA Côte d'Ivoire

En Côte d'Ivoire, il a été expérimenté le traitement des boues de vidanges par lit de séchage avec contrôle des flux (gazeux et polluants). Les capacités épuratoires du système ont été étudiées en corrélation avec le séchage de la surface d'infiltration.

La réduction de l'humidité de la surface d'infiltration est supérieure à 75% en 2 jours. Une fois séchée la surface d'infiltration ne se réhumidifie pas.

Une meilleure épuration est obtenue avec le sable moyen, donnant une élimination de plus de 97% de la DCO et du NTK et une eau traitée limpide avec une turbidité de 11 NTU.

Les boues de vidanges peuvent être traitées par lits de séchage à flux contrôlé avec un temps de séchage optimal de 3 jours pour une charge hydraulique moyenne de 2 cm/jour

Au niveau de la vulnérabilité du système, l'étude hydrodynamique montre une réduction des débits de sortie au fil du temps. Cette vulnérabilité peut être atténuée par une bonne programmation déterminée par la modélisation des flux gazeux qui peuvent être accélérés par l'aération passive.

La question de la gestion des boues de vidange peut être résolue au niveau municipal. Les boues de vidange peuvent être traitées par lits de séchage avec la maîtrise des flux gazeux et polluants. Il convient de créer les conditions de mise en application de la stratégie municipale de gestion des boues de vidange.

## 3.4 Réseau à faible diamètre - « Refaid »

Au nombre des problèmes, la mauvaise gestion des eaux usées (déversées sur la voie publique) est le plus récurrent. Les eaux collectées sont déversées dans les exutoires sans traitement. Les marigots et les fleuves subissent un flux de pollution de toute nature, difficilement évaluable. Les eaux usées artisanales (teintureries) et domestiques sont déversées dans l'environnement sans traitement. Les mauvaises conditions d'évacuation des excréments et des eaux usées ont un impact négatif sur la santé de la population, car elles favorisent la prolifération des vecteurs de maladie.

Dans plusieurs pays de la sous-région, il y a une insuffisance d'infrastructures pour la gestion des eaux pluviales et une inexistence de dépôt de transit aménagé. Les populations déversent les ordures au bord du marigot, et les eaux usées directement dans les rues. Ce qui rend difficile l'accès aux zones d'habitation. La proportion des concessions équipées de puisards est faible et ces puisards sont mal conçus et mal réalisés. Aussi, la vidange des puisards est-elle effectuée manuellement et leur contenu déversé dans la rue

Les objectifs portent sur l'élaboration des stratégies appropriées (institutionnelles, économiques, financières et techniques) de mise en œuvre et de gestion des réseaux d'égouts de faible diamètre et de micro financement et sur le renforcement des capacités des acteurs du secteur.



Figure 13. Eaux usées dans une rue de Bamako, Mali.  
Photo : Doulaye Koné

Les méthodes utilisées sont : des visites de terrain, la collecte des données à travers des enquêtes entre autres, la recherche bibliographique, des études techniques, la mobilisation communautaire, la sensibilisation des ménages, la mise en place du réseau, la micro finance et la mise en place de partenariats.

### 3.4.1 CREPA Mali

L'interface entre CREPA et les populations, est une association du quartier dénommée « Commission de Réalisation des Infrastructures et d'Assainissement de l'Hippodrome Extension ». Une association des jeunes du quartier a été formée, équipée et chargée de l'entretien du réseau.

Les ouvrages ont été réalisés conjointement par une entreprise de la place après un appel d'offre et un groupement d'intérêt économique. Afin de promouvoir l'extension du réseau, une cotisation mensuelle de quatre milles (4 000 FCFA) par concession a été instaurée et cela pendant 36 mois. Le taux de recouvrement est actuellement de 50%. Chaque famille bénéficiaire doit s'acquitter de ce montant qui est viré dans un compte cogéré par le président de l'association et le Directeur Exécutif du CREPA-MALI. Ledit compte a été ouvert dans une caisse de micro financement.

Le système « Refaid » est constitué de lavoirs de 150 x 150 cm, 56 lavoirs au total, deux canalisations pour chaque rue, en PVC 125 - 160 mm, des regards de visite, implantés au niveau de tous les changements de direction et à chaque 20 m sur les lignes droites, des regards de branchement au niveau de chaque concession et une unité de traitement. Cette dernière est organisée en deux filières fonctionnant parallèlement avec une conception basée sur les principes de décantation et de filtration.

L'analyse des échantillons effectués par le laboratoire national de la santé a montré que le traitement des effluents au niveau de l'unité de traitement est insuffisant, malgré l'abattement important de tous les paramètres. La réduction des DBO5 et DCO était 86 et 92 % respectivement mais n'a pas atteint les normes de 60 et 120 mg/l.

Les différents entretiens avec la population et l'observation ont permis de constater qu'il y a effectivement une amélioration du cadre de vie, une récupération d'espace sur les eaux usées et une diminution de la densité de vecteurs de maladies. La diminution du nombre de cas de maladies est appréciée mais reste à confirmer par d'autres études. L'amélioration de la circulation des voitures et autres engins est pourtant une réalité.

### 3.4.2 CREPA Togo

La zone pilote est un quartier urbain de la ville de Lomé, située en bordure Nord-Est du système lagunaire de Bè, entre celle-ci et les rails Lomé - Aného ; de la rue 78 à la rue 160 au Nord du canal de Bè.

Le projet est mis en place dans un cadre de partenariat avec une structure de micro finance WAGES pour le financement du raccordement de 100 concessions au réseau. 20 concessions branchées ont bénéficié de crédit et ont acquis les ouvrages de branchement au réseau. 14 autres demandes sont en attente. Plus de 50% des ménages ont déjà versé leur première tranche avant la fin de l'échéance.

Dans le cadre du projet REFAID, le CREPA-Togo a établi un partenariat avec la Municipalité. Celle-ci fait régulièrement le suivi du projet. Elle participe également aux réunions sur l'état d'avancement du projet. Le Service d'Hygiène fait le contrôle dans les concessions et au niveau du bassin de traitement. Le Service d'Urbanisme a apporté son appui dans la résolution d'un problème foncier. Le Comité de Développement de Quartier (CDQ) est la structure locale de relais du CREPA pour la gestion du projet.

Le système est constitué de collecteurs secondaires en PVC 63 mm, de collecteurs principaux en PVC 100 mm, de regards d'entretien du collecteur principal, des puits d'intersection des collecteurs, des regards d'entretien des collecteurs secondaires et de façades des concessions (20 unités).

Le rabattement de la DBO est de 99 % (25600 à 260 mg O2/l) dans le réseau, 46,2 % dans le bassin sans utilisation des plantes aquatiques (260 à 140 mg O2/l). Le nombre de coliformes fécaux est de  $1,3 \times 10^7$  au niveau des regards des concessions, de  $2,4 \times 10^4$  CF/100ml à la sortie du bassin sans utilisation des plantes aquatiques.

Les améliorations atteintes du point de vue sanitaire résultent d'une meilleure gestion des eaux usées ménagères par les ménages, la suppression de certains points de stagnation d'eaux usées et l'abandon de certains puisards en vue d'éviter la corvée liée aux vidanges très fréquentes. Du point de vue environnemental, les améliorations proviennent de la diminution significative des vidanges des puisards d'eaux de douche dans les rues et les caniveaux et la protection du canal de la lagune. Des mécanismes de suivi et de gestion du projet consiste au renforcement des capacités du CDQ, des membres des

associations et des artisans locaux pour : l'entretien du réseau, la sensibilisation au porte-à-porte des ménages, la gestion des stocks, le suivi du respect des engagements des bénéficiaires, le suivi de l'état d'avancement de la construction des ouvrages et le recouvrement des crédits.

### 3.4.3 CREPA Siège

Au niveau des réseaux à faible diamètre, le CREPA siège a fait un état des lieux et un diagnostic des ouvrages de la STEP<sup>18</sup> du CREPA et des ouvrages d'assainissement des villas de l'EIER<sup>19</sup>, une étude technique sur la construction d'un REFAID et la réhabilitation de la STEP du CREPA, une stratégie de mise œuvre et de gestion du REFAID et une définition des termes de références et des protocoles pour les thèmes de recherche retenus.

Tableau 5. L'abattement des différents paramètres :

	STEP CREPA après filtre bactérien	Villas EIER sortie Fosses septiques
DCO mg O2/l	250	267
DBO5 mg O2/l	94	85
CF CFU/100ml	1.50 10 <sup>5</sup>	1.80 10 <sup>6</sup>

La STEP comprend un regard, un décanteur digesteur où est collecté le biogaz conduit vers une bache et utilisé dans la cafétéria, une fosse septique et un filtre bactérien qui reçoit l'eau du digesteur et de la fosse septique. Puis une bache de relevage suivie par une cascade, trois bassins de lagunage, un filtre horizontal, un filtre vertical et une bache de stockage d'où l'eau peut être remise en circuit ou utilisée pour arroser le jardin.

Le système d'assainissement des villas de l'EIER contient des regards en PVC 50 mm, des bacs dégraisseurs, des plateaux bactériens, des fosses septiques en deux compartiments et des puisards.

Les investissements sont de 10 802 035 FCFA HT et les frais pour fonctionnement et entretien s'élèvent à 520 000 FCFA/an.

Dans les perspectives figurent la mise en œuvre des protocoles de recherche axés sur quatre points :

- premièrement une meilleure appréhension du fonctionnement de Refaid et les problèmes liés au réseau et pouvoir maîtriser les paramètres liés à la gestion technique du réseau,
- deuxièmement les performances épuratoires des

<sup>18</sup> Station d'Épuration des eaux usées

<sup>19</sup> L'École Inter états des ingénieurs d'Équipement Rural

## 4 Les recommandations

A la suite des présentations et discussions autour des thématiques diverses relatives à l'eau, l'assainissement et l'hygiène, les recommandations ci-après ont été formulées par les participants en vue de l'amélioration des programmes de recherche du réseau CREPA et de la contribution à l'atteinte des OMD.

En ce qui concerne la **contribution des actions du réseau CREPA à l'atteinte des objectifs du millénaire pour le développement (OMD)**, le forum a relevé la nécessité d'engager des initiatives visant à :

- Renforcer les capacités des acteurs au niveau local (encourager la maîtrise d'ouvrage locale).
- Renforcer les échanges d'informations et diffuser réellement les résultats obtenus. Dans ce cadre les centres de ressources peuvent jouer des rôles importants dans l'élaboration des documents de formation, des études de cas et des matériels audio visuels.
- Encourager le développement des partenariats au niveau local.
- Travailler systématiquement avec les communes et leurs associations nationales à la mise en œuvre d'actions pour l'atteinte des objectifs du millénaire.

En ce qui concerne le **financement, l'association de la microfinance aux différents projets (MICROFIN)** a été constatée comme un moyen pour financer l'alimentation en eau potable, l'hygiène et l'assainissement en faveur des populations défavorisées. Il serait judicieux de mener systématiquement des études plus poussées sur les aspects socio-économiques dans les projets et programmes CREPA afin de :

- Approfondir les questions financières et faciliter l'accès des ouvrages aux personnes défavorisées.
- Faire valoir l'appropriation et l'impact des actions vis à vis des bénéficiaires.
- Mesurer en fin de projet les impacts réels sur le terrain et sur les bénéficiaires.

En ce qui concerne le programme de recherche sur l'assainissement écologique (ECOSAN), l'atelier a apprécié les résultats obtenus et a formulé les recommandations suivantes :

- Promouvoir des formations diplômantes sur les thèmes de recherche notamment : ECOSAN, REFAID, PROGEBOUE, MICROFIN.
- Développer les recherches sur les aspects économiques pour un système de recouvrement durable des coûts adapté.
- Coupler Ecosan et la gestion des eaux grises par la prise en compte des acquis des recherches menées dans les pays en matière de gestion des boues de vidange, des eaux usées et le réseau d'égouts de faible diamètres.
- Définir plus clairement les objectifs de la dissémination en apportant des solutions réalistes à la dynamique de passage à grande échelle des projets et programmes encore très limités au point de vue couverture.
- Prendre en compte dans la dissémination le volet réalisation des ouvrages et démultiplication (popularisation) basée sur une étude et stratégie de marketing et développer des technologies adaptées à la collecte et au transport de ces produits ECOSAN.
- Labelliser et faire valoir conformément aux directives OMS et AFNOR les produits agricoles issus d'ECOSAN destinés aux marchés de consommation.
- Encourager le partenariat avec le secteur privé dans la promotion de l'Approche Ecosan dans les différentes zones (urbaine, péri-urbaine et rurale).
- Poursuivre la recherche en vue de trouver des solutions visant à diminuer les coûts des ouvrages et faciliter l'accès et la gestion des systèmes basés sur des technologies appropriées avec des mécanismes de financement très souples tels que les micro-crédits.
- Poursuivre la recherche en vue d'approfondir les domaines non encore élucidés et valider les résultats préliminaires.
- Poursuivre et restructurer la recherche agronomique en 2005 en vue de valider les résultats.
- Intégrer la gestion des systèmes Ecosan à l'école à travers l'éducation à l'hygiène des enfants, agents de changement.

En ce qui concerne la recherche sur les réseaux d'égout

de faible diamètre (REFAID), les participants ont proposé pour un meilleur renforcement des actions sur le terrain de :

- Promouvoir les mécanismes de financement souple dans le cadre des réseaux d'égouts de faible diamètres.
- Impliquer dans le processus les municipalités, les collectivités locales et les acteurs du développement au niveau local.

En ce qui concerne la recherche sur la gestion des boues de vidange (PROGEBOUÉ), les participants ont apprécié la complémentarité des projets développés dans les différents pays. Ils ont en outre souhaité pour une meilleure validation des résultats et faciliter leur utilisation, de :

- Caractériser et garantir la qualité inoffensive des boues.
- Tester et valider les outils de gestion des boues de vidange dans les villes moyennes.
- Trouver des solutions appropriées en vue de garantir un système de maintenance efficace pour les systèmes de vidange.

Pour la gestion des programmes et pour plus de visibilité et d'impacts, les participants ont recommandé de :

- Définir une stratégie de gestion et de coordination des programmes de recherche en mettant en place au niveau national et régional une coordination efficace et devant assurer une meilleure circulation de l'information.

- Renforcer la communication entre les chercheurs. Continuer l'animation autour des programmes et identifier des structures endogènes pour l'appui à ces programmes.
- Partager les expériences des projets de recherche en associant les non bénéficiaires à travers les visites d'échange et d'information.
- Poursuivre la promotion de l'hygiène en milieu scolaire dans tous les programmes entrepris par le réseau CREPA (exemple de lavage des mains). Les participants ont apprécié l'initiative du Forum et la contribution de tous les partenaires dans la recherche en matière d'eau et d'assainissement et ont exprimé la nécessité de joindre les efforts, pour promouvoir davantage les actions du pôle de l'eau de Ouagadougou composé du CREPA et du Groupe EIER-ETSIER ainsi que les initiatives des autres partenaires. Enfin, ils ont souhaité l'institutionnalisation du forum en l'organisant tous les deux ans.

Ouagadougou, le 10 Décembre 2004  
Le Forum



Figure 14.. Le forum s'est tenu dans la salle de conférence du PNUD est a réuni environ 150 participants horizons divers.

**ANNEXES**



**Discours du Ministre d'Etat, ministre de l'agriculture, de l'hydraulique et des ressources halieutiques**

Mr le Président de l'université de Ouagadougou  
Mr le Directeur Général du groupe EIER/ETSHER  
Mr le Directeur Général du CREPA  
Mr le Directeur de recherche du groupe EIER/ETSHER  
Distingués Invités selon vos rangs protocolaires respectif  
Mesdames et Messieurs

La cérémonie de ce matin est une occasion pour moi, de souhaiter la bienvenue au Burkina Faso, à tous les participants au Premier Forum de la Recherche du réseau CREPA et aux 3ème Journées Scientifiques du Groupe EIER-ETSHER.

Je voudrais exprimer, au nom des 14 Etats membres du Groupe EIER-ETSHER et des 17 Etats membres du CREPA, mes remerciements à tous ceux qui ont fait le déplacement de Ouagadougou pour partager avec les enseignants et chercheurs de ces deux institutions sous régionales leurs expériences scientifiques et technologiques dans les secteurs très sensibles pour le développement de nos pays que sont l'eau, l'assainissement, l'énergie et l'environnement.

Cette journée du 6 décembre est normalement consacrée à la 3ème Journée Scientifique du Groupe EIER-ETSHER et au début du 1er Forum de Recherche du réseau CREPA.

Le Groupe EIER-ETSHER et le CREPA, conscients que seule l'union fait la force, ont décidé d'organiser conjointement cette journée et de marquer ainsi leur volonté de mise en commun de leurs efforts dans le cadre du Pôle de l'Eau de Ouagadougou pour le renforcement des capacités et l'appui au développement de nos Etats dans les domaines de l'eau, de l'énergie, de l'assainissement et de l'environnement.

Ainsi, chers participants, que vous soyez invités par l'une ou l'autre ou les deux institutions à la fois, vous aurez ce jour 6 décembre 2004, à travailler ensemble et à partager vos expériences scientifiques et technologiques, soit par des communications orales, soit par la présentation de posters. Ces contributions auront lieu à travers 4 grands thèmes qui sont :

- l'eau et l'assainissement
- l'environnement et la gestion des ressources naturelles
- les aménagements des terres et des eaux
- les adaptations et les applications technologiques.

Le 7 décembre 2004, le Groupe EIER-ETSHER organisera la 3ème réunion de son Conseil Scientifique chargé

d'orienter et de conseiller les écoles sur les activités de recherche et sur le plan de développement de ses formations en particulier sur les modalités d'évolution vers le système international de l'enseignement supérieur : Licence, Master, Doctorat (I.M.D).

Du 7 au 10 décembre 2004, le CREPA va poursuivre son Forum de Recherche par des présentations plus ciblées et des travaux en atelier sur l'eau potable et l'assainissement à faible coût.

Vous êtes près de 200 personnes à participer à ces différentes rencontres, issues de milieux divers : enseignement, recherche, bureaux d'études, ONG, partenaires financiers, agences nationales de services publics, les structures des Etats, etc. ; et venus de plusieurs pays d'Afrique. Ce qui donne toutes les chances à vos travaux de pouvoir être mis en œuvre là où il faut.

Mesdames et Messieurs,

Pour atteindre les objectifs de développement du millénaire dans sa composante eau-assainissement-hygiène qui est d'une part, de réduire de moitié d'ici 2015 la proportion des populations qui n'ont pas accès à ces services de base et d'autre part, d'atteindre 100 % de satisfaction de ces services pour tous d'ici 2025, il convient pour nos pays de développer de nouvelles initiatives pour des technologies plus adaptées à des équipements durables et pour la mobilisation des financements.

Je vous invite, au cours de vos travaux, à avoir le souci de faire ressortir des propositions technologiques et méthodologiques de nature à aider à l'atteinte de ces objectifs de développement du millénaire dans nos pays, tenant notamment compte de la pauvreté de la cible et des difficultés de mobilisation des financements.

En vous souhaitant plein succès dans vos travaux, je déclare ouvertes les 3ème Journées Scientifiques et la 3ème réunion du Conseil Scientifique du Groupe EIER-ETSHER et le 1er Forum de Recherche du CREPA.

**Je vous remercie.**

**Discours du Directeur Général du CREPA le 6 décembre 2004**

Monsieur le ministre de l'Agriculture, de l'hydraulique et des Ressources Halieutiques,

Mesdames, Messieurs, les représentants des Organisations Internationales et Interafricaines,

Madame la directrice résidente de l'Agence Suédois de Coopération pour le développement International,

Monsieur le représentant résident du Bureau de Coopération Suisse,

Mesdames et Messieurs les représentants des maires d'arrondissement,

Mesdames et Messieurs les représentants des Agences de financement,

Monsieur le Secrétaire exécutif du partenariat Ouest Africain de l'Eau,

Monsieur le Directeur Général du Groupe EIER/ETSHER,

Messieurs les représentants des Universités et Ecoles du secteur de l'Eau et de l'assainissement,

Messieurs les représentants de Offices et Services

nationaux du secteur de l'Eau Potable et de l'Assainissement,

Mesdames et messieurs les Directeurs et chefs de services, Honorables invités ,

Mesdames, Messieurs,

Avant tout propos, je voudrais m'associer à Monsieur le Directeur Général du groupe EIER/ETSHER pour souhaiter la bienvenue et remercier tous ceux qui ont répondu présents à notre invitation à prendre part à la présente cérémonie qui consacre l'ouverture officielle du 1er Forum sur la recherche du Réseau CREPA couplé avec la 3ème Journée Scientifique du Groupe EIER/ETSHER, toutes deux institutions du Pôle de l'eau de Ouagadougou.

Permettez moi de souhaiter la bienvenue en particulier à nos illustres hôtes venus de nos Etats membres, qu'ils soient universitaires, chercheurs, professionnels ou acteurs du secteur de l'eau potable et de l'assainissement, des institutions partenaires scientifiques de Suisse (EPFL, SANDEC, SKAT, CSRS) de Suède (SEI, ACADIA) de la Hollande (IRC) de nos partenaires ITN du Kenya (NETWAS) et du Ghana (TREND) de EcoSanRes, de Mexique etc...

La cérémonie qui nous réunit est d'un grand intérêt pour le pôle de l'eau de Ouagadougou qui regroupe le CREPA et le groupe EIER/ETSHER, et qui se veut un pôle de compétences et d'excellence au service d'un développement durable du secteur de l'AEPHA. Elle l'est en particulier pour des millions de populations pauvres des zones urbaines, semi-urbaines et rurales et quête d'un mieux être pour l'amélioration de leur cadre de vie. En effet, les présentes assises consacrent le couronnement de trois années de recherche entreprise par le réseau Crepa.

Messieurs les Ministres, Honorables invités, Mesdames, Messieurs,

La recherche constitue de nos jours un des axes majeurs de l'intervention du CREPA, qui est fier de partager avec vous, acteurs du secteur, partenaires techniques et financiers, structures d'appui, bénéficiaires des actions du CREPA, le fruit de ses travaux, menés avec rigueur et méthode, avec des personnes qualifiées et compétentes dans divers domaines.

A travers le thème du forum à savoir « Assainissement communautaire, hygiène et système d'eau pour la lutte contre la pauvreté » le CREPA entend une fois de plus, renforcer sa mission première qui est d'apporter des solutions durables aux préoccupations des populations les plus défavorisées en la matière en vue de contribuer à sa façon à l'atteinte des OMD dans nos Etats membres.

La recherche – action, un des domaines d'intervention du CREPA se développe de façon ontégrée en étant en conformité avec la stratégie de Crepa autour de trois piliers : les approches participatives, les technologies appropriées, et les mécanismes endogènes de financement.

Elle tient compte de l'environnement socio économique et parfois politique des populations bénéficiaires, de leurs besoins spécifiques, afin que toute action engagée avec leur pleine participation contribue effectivement à l'amélioration de leurs conditions de vie.

Ainsi, depuis 2001, le réseau Crepa a entrepris un vaste programme de recherche action couvrant différentes thématiques de l'AEPHA au nombre desquelles, il convient de citer:

- La gestion des boues de vidange, communément appelée PROGEBOUE
- Les réseaux d'égouts à faible diamètre ou REFAID
- Le micro-financement ou MICROFIN
- L'assainissement écologique ou encore ECOSAN
- La recherche sur l'eau
- La recherche sur le genre et l'approvisionnement en eau potable
- Les perceptions des populations en matière d'hygiène et les outils de communication dans le secteur
- L'éducation à l'hygiène en milieu scolaire
- Etc...

Comme le dit un artiste musicien chercheur burkinabè, « au Burkina Faso, les chercheurs trouvent ». En le paraphrasant, nous pouvons prendre le risque, au regard des résultats tangibles engrangés à travers nos activités de recherche, d'affirmer aujourd'hui que « au CREPA, les chercheurs trouvent ». Nous espérons vous en faire la preuve, à travers la restitution des travaux et résultats de recherches entreprises au niveau de l'ensemble du réseau CREPA.

Honorables invités,  
Mesdames, Messieurs,

Les recherches du CREPA se font tant au niveau des centres nationaux qu'au siège de l'institution à Ouagadougou, qui se veut la locomotive et la coordonnatrice des différentes actions et qui entend donner l'exemple et accompagner effectivement les centres nationaux pour la réalisation de leurs actions sur le terrain.

Au niveau du Siège, l'institution s'est donc attelée, à faire l'état des lieux sur la gestion des boues de vidange et le micro-financement et dispose également de sites de démonstration sur le Réseau d'égouts à faible diamètre et la gestion des boues de vidange, notamment à Ouahigouya, au Burkina Faso. Ainsi en collaboration avec le Programme Eau et Assainissement de la Banque Mondiale, une étude de faisabilité de la gestion des boues de vidange ayant abouti à la conception et au dimensionnement d'un site pilote de 300 m<sup>3</sup>/JOUR 0 Tampouy à Ouagadougou dont la réalisation viendra renforcer la capacité de traitement de la station ONEA de Kossodo. En outre le CREPA encadre présentement avec la collaboration du groupe EIER/ETSHER, SANDEC et l'EPFL un doctorant sur la gestion des boues de vidange de la ville de Ouahigouya.

Au niveau des centres nationaux, suite à l'atelier sur l'état des lieux de la gestion des boues de vidange, des projets de

recherche action et de démonstration ont été entamés dans trois pays : le Bénin, la Côte d'Ivoire et le Sénégal.

Au Bénin, le projet s'intitule « développement des technologies alternatives décentralisées de valorisation des boues résiduelles de lagunage par compostage et essais agronomiques ». De cette recherche, il ressort entre autres, que la qualité nutritionnelle des produits de l'agriculture et les rendements ont été améliorés à l'issue des expériences menées

En Côte d'Ivoire, les recherches ont porté sur les aspects institutionnels, organisationnels et techniques de la gestion communautaire des boues de vidange à Abengourou. Les résultats de ces travaux ont induit des prises de décision au plan institutionnel et qui portent notamment, sur l'adoption de textes au niveaux préfectoral et municipal et l'octroi d'un site pour la construction d'une station de traitement des boues de vidange.

Au Sénégal, les travaux ont également porté sur l'aspect institutionnel et sur la gestion communautaire des boues de vidange. Il en ressort de ces travaux une prise de conscience plus élevée des populations par rapport à la problématique des boues de vidange et l'instauration d'une gestion communautaire transparente et collégiale du service de vidange des boues par la communauté et la mairie de Sam Notaire.

Honorables invités,  
Mesdames, Messieurs

Un autre axe de recherche du CREPA est l'étude sur le micro-financement du secteur de l'eau et de l'assainissement, menée dans 8 pays de l'Afrique de l'Ouest et du centre : le Bénin, le Burkina Faso, le Congo, la Côte d'Ivoire, la Guinée-Conakry, le Mali, le Sénégal et le Togo. A l'issue de cette étude un manuel et un film ont été réalisés. Cette étude a permis d'identifier des axes de financement et une meilleure perception des mécanismes de financement du secteur de l'eau et de l'assainissement.

Par ailleurs, des recherches sur la gestion des eaux usées et excréta par les Réseaux d'Égouts à Faible Diamètre (REFAID) ont été conduites au Togo et au Mali. Ces études ont concerné le fonctionnement technique du système, son efficacité, la capacité des ménages à payer les services d'assainissement, la stratégie de mobilisation communautaire pour susciter l'adhésion des populations. Elles ont permis de réhabiliter des centaines de mètres de rues jadis inondées par les eaux usées, de réduire l'incidence des maladies liées à l'insalubrité en particulier le paludisme dans les zones d'interventions. En outre la recherche-action sur le REFAID a permis de mesurer la pertinence de cette technologie pour l'assainissement des

zones pauvres densément peuplées où les autres systèmes d'assainissement autonomes ont connu moins de succès.

Honorables invités ,  
Mesdames, Messieurs

L'assainissement écologique constitue également un domaine de prédilection du CREPA. Le Programme régional de recherche sur l'assainissement écologique a concerné 7 pays de l'Afrique de l'Ouest : le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, La Guinée- Conakry, le Mali, le Sénégal et le Togo. En outre, le CREPA siège dispose d'un site expérimental de recherche sur l'Assainissement Ecologique à Sabtenga, une localité située à une quinzaine de kilomètres de Ouagadougou, un site école pour les chercheurs du réseau.

La recherche sur l'assainissement écologique a permis de nos jours au réseau CREPA et à ses partenaires de prouver la pertinence de cette approche pour la lutte contre la pauvreté et un développement durable.

Honorables invités ,  
Mesdames, Messieurs,

En plus des thèmes ci-dessus évoqués, le CREPA a entrepris également à partir de 2004, une recherche action sur les questions d'approvisionnement en eau potable et de gestion intégrée des ressources en eau. Cette recherche qui est à ses débuts, connaît déjà des résultats fort encourageants notamment en ce qui concerne :

- le recouvrement des coûts ;
- la lutte contre l'ensablement des puits en milieu sahélien ;
- la gestion communautaire intégrée des eaux ;
- l'amélioration de l'accès des populations pauvres aux services urbains de base

En dehors de ces programmes, des études sur la perception en matière d'hygiène et sur l'approche genre dans le secteur de l'eau et de l'assainissement ont également été menées au Siège, au Bénin, au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, au Niger et au Sénégal. Des documents de référence qui permettent aux acteurs du secteur et aux partenaires de mieux prendre en compte les préoccupations des populations en sont sortis.

Le CREPA a aussi mis en œuvre des Projets de démonstration et d'Appui aux Collectivités Locale (PACOL), qui ont entre autres résultats, permis : de faire la promotion des technologies appropriées, de mettre en œuvre des stratégies communautaires de gestion de l'eau potable, des ordures ménagères, etc. Ces projets ont atteint plus de 1 million de personnes dans l'ensemble des pays membres du réseau. Dans les prochaines années, le CREPA accentuera ses efforts dans ces domaines en vue de l'atteinte des OMD.

Honorables invités ,  
Mesdames, Messieurs,

Il est indéniable aujourd'hui que le CREPA constitue un centre de ressources et d'excellence en matière d'approvisionnement en eau potable, d'hygiène et d'assainissement en Afrique. C'est pourquoi, la validité et à la fiabilité des recherches sont des aspects clés de l'approche CREPA.

C'est dans cette logique que l'institution dispose d'un Comité Technique Régional, qui regroupe des experts internationaux qui attestent de l'assurance qualité des résultats des différentes recherches. Toutefois, l'institution reste ouverte à toute critique et/ou observation constructives, destinées à améliorer si besoin ces recherches, dans une dynamique de perfectionnement.

C'est pour cela que ce forum est volontairement ouvert, à d'autres acteurs et partenaires du secteur, susceptibles d'impulser un élan positif aux activités de recherche du réseau CREPA.

Je vous invite donc à faire valoir vos compétences respectives, sans réserve, pour le bonheur des populations bénéficiaires de nos projets et programmes, dans l'optique de l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement pour l'eau potable et l'assainissement et de la lutte contre la pauvreté. Ce forum est donc un rendez-vous d'échanges et de partage pour tous les acteurs du secteur de l'eau et de l'assainissement et une opportunité pour la création d'alliances d'apprentissage autour des thématiques développées et en faveur du secteur de l'AEPHA.

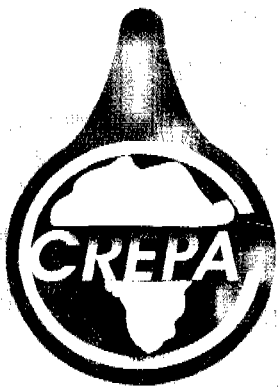
Les résumés succincts des différents axes de la recherche ne sont qu'un avant-goût de ce qui sera développé dans les moindres détails au cours de ce forum.

Avant de terminer mon propos, je voudrais saisir cette opportunité pour remercier les partenaires techniques et financiers du CREPA qui, inlassablement, ne ménagent aucun effort pour soutenir les actions du CREPA, en particulier ses activités de recherche. Il s'agit de la Coopération Suédoise, la Coopération Suisse, l'OMS, l'UNICEF, les Universités nationales et institutions de recherche, le Groupe EIER- ETSHER, l'Ecole polytechnique Fédérale de Lausanne, l'EAWAC, SANDEC, la SEI, etc.

Je vous invite donc à participer activement à ce forum pour que, au sortir de ces assises, vous soyez imprégnés de tous les aspects de la recherche au sein du réseau CREPA.

**Je vous remercie !**

**Cheick Tidiane Tandia,  
Directeur Général du CREPA**



Centre collaborant de l'OMS



03 BP7112 Ouagadougou 03 - Burkina Faso  
Tél. (226) 50 36 62 10/11 -  
Fax (226) 50 36 62 08  
E-mail : crepa@fasonet.bf  
reseaucrepa@reseaucrepa.org  
Site Web : <http://www.reseaucrepa.org>

## Community Sanitation, Hygiene and Water for Poverty Reduction



### Report of the 1st CREPA Network Research Forum

December 2004

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CREPA NETWORK FORUM</b>	<b>5</b>
2.1	STRATEGIES FOR PROMOTING HYGIENE AND ENVIRONMENTAL SANITATION: SOCIO-ECONOMIC PERCEPTIONS, GENDER EQUITY AND POVERTY ALLEVIATION	5
2.2	FINANCING THE WATER AND SANITATION SECTOR: LOCAL INITIATIVES, PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP	7
2.3	TECHNICAL OPTIONS FOR MANAGEMENT OF WASTEWATER AND EXCRETA	9
2.4	RECYCLING OF WATER AND NUTRIMENTS IN THE RURAL AND URBAN CONTEXTS: HYGIENE AND AGRICULTURAL REUSE	11
2.5	PARTNERS IN THE SECTORS	13
2.6	PANEL DEBATE	14
<b>3</b>	<b>GENERAL RESTITUTION OF THE CREPA RESEARCH BY PROGRAMME AND BY COUNTRY</b>	<b>15</b>
3.1	ECOLOGICAL SANITATION – « ECOSAN »	15
3.1.1	CREPA Benin	15
3.1.2	CREPA Burkina	16
3.1.3	CREPA Côte d'Ivoire	17
3.1.4	CREPA Guinea	17
3.1.5	CREPA Headquarters	18
3.1.6	CREPA Mali	19
3.1.7	CREPA Senegal	20
3.1.8	CREPA Togo	20
3.2	SUMMARIES OF THE ECOSAN RESEARCH BY THE MEMBERS OF THE REGIONAL TECHNICAL COMMITTEE	21
3.2.1	Summary of the Social/ Sociological/ socio-economic component	21
3.2.2	Summary of the Technical Component	22
3.2.3	Summary of the hygiene/ health component	24
3.2.4	Summary of the Agronomic Component	25
3.2.5	Dissemination of Research result of the CREPA Network	25
3.3	SLUDGE MANAGEMENT – « PROGEBOUE »	26
3.3.1	CREPA Senegal	26
3.3.2	CREPA Benin	27
3.3.3	CREPA Headquarters	27
3.3.4	CREPA Côte d'Ivoire	28
3.4	SMALL BORE SEWERAGE - « REFAID »	28
3.4.1	CREPA Mali	29
3.4.2	CREPA Togo	29
3.4.3	CREPA Headquarters	30
<b>4</b>	<b>RECOMMENDATIONS</b>	<b>31</b>

LIBRARY IRC

PO Box 93190, 2509 AD THE HAGUE

Tel.: +31 70 30 689 80

Fax: +31 70 35 899 64

BARCODE:

LO:

19118

8243F04

# *Community Sanitation, Hygiene and Water for Poverty Reduction*

Ouagadougou, 6-10 December 2004

## **1 Introduction**

Since 2002, the CREPA network has conducted research projects that aim to clarify and deepen knowledge on the various aspects of its mission, in order to offer to the disadvantaged people, access to the most appropriate sanitation strategies and facilities for poverty alleviation and sustainable development. For this purpose, the first CREPA Network Research Forum was organised on the theme of «Community sanitation, hygiene and water systems for poverty alleviation ». This first forum, which served as a framework for exchange and advisory, was held in the UNDP Conference Room in Ouagadougou (Burkina Faso), from 6 to 10 December 2004.

It provided an opportunity for the network to share its promising results towards the achievement of the Millennium Development Goals (MDGs) for water, sanitation, and hygiene.

About 150 participants from different parts of the world (Africa, Europe and Latin America) attended the forum whose agenda articulated around two principal parts:

- *The scientific workshop of the Ouagadougou Water Centre*, consisting of the EIER/ETSHER Group and CREPA, was organised by these two institutions on 6 December 2004. The objective was to enhance the visibility of the Ouagadougou Water Centre. The opening ceremony was the launching of the third Scientific Workshop and the third Meeting of the Scientific Committee of the EIER-ETSHER Group and of the first CREPA Research Forum. Three speeches were made at this ceremony by the General Director of the EIER/ETSHER Group, the General Director of CREPA and finally the Minister of Environment and Habitat for the Minister of State and the Minister of Agriculture, Water and Fisheries. All the speeches and presentations of that day refer to the proceedings of the EIER/ETSHER Group.
- *The CREPA Network Forum*, held from 7 to 10 December 2004, included five sessions open not only to researchers within the network but also to contributors outside the network, a panel debate on the challenge of achieving the MDGs and a general restitution of the research within the network where the different research teams presented their findings.

## 2 CREPA Network Forum

The Forum started with the welcome remarks of the CREPA General Director who thanked the researchers of the CREPA network and the partners who were willing to share the results of their work. He recalled that this Forum is a workshop of give-and-take comprising two parts: one part of presentations referring to the research themes developed by Crepa open to all the participants and a second part devoted primarily to the restitution of the research activities conducted by CREPA since 2002. Debates should permit to enrich the reflections and undertaken work.

Right before the beginning of the first session, Dr. Amah Klutsé, in charge of the research at CREPA Headquarters, introduced the participants to the agenda of the forum, followed by a presentation on the topic: «Action research within the CREPA network: towards a capacity building of actors, a promotion of sustainable development and poverty alleviation ». The presentation sought to demonstrate how action research could reinforce the three pillars of the CREPA strategy namely: participatory approaches, appropriate technologies and endogenous funding mechanisms through pilot and demonstration projects.

- CREPA so far has developed research themes on:
  - systems of decentralised funding (MICROFIN) in eight countries ;
  - small bore sewerage systems (REFAID) in three countries (Burkina Faso, Mali and Togo) ;
  - sludge management (PROGEBOUÉ) in four countries (Benin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, and Senegal) ;
  - perceptions and communication channels in water supply, hygiene and sanitation in five countries (Benin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Senegal and Togo) ;
  - gender approach in water supply, hygiene and sanitation in five countries (Benin, Burkina Faso, Mali, Niger and Senegal);
  - ecological sanitation (ECOSAN) in seven countries (Benin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Guinea-Conakry, Mali, Senegal, Togo) ;

local communities support programme (PACOL) in all the CREPA Network operational countries, in addition to technological innovations.

These various programmes get their strength from: an implementation approach (the CREPA Approach); an originality of themes dealing with topical issues and responding to people's concerns and needs; a diversity of study contexts; the installation of thematic networks of experts; a research capacity-building for the network members and the existence of data bases and channels for dissemination of research findings.

Altogether, the points that need strengthening deal with the development and dissemination of research achievements, the non integration of projects caused by scarcity of financial resources, communication and exchange of research finding within the CREPA network and a strategy for the appropriation of research achievements. In the future, CREPA intends to add the water component to the current research programmes.

### *2.1 Strategies for promoting hygiene and environmental sanitation: socio-economic perceptions, gender equity and poverty alleviation*

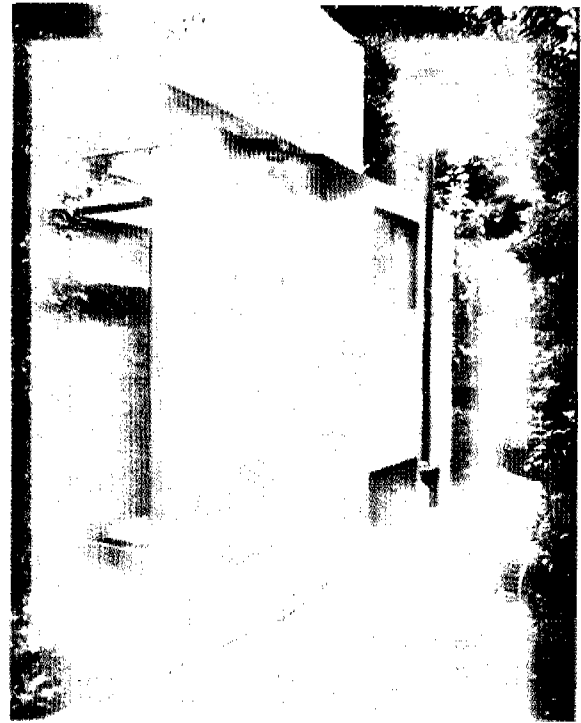
Mrs. Christine Dasnoy (University of Liège, Belgium) and Mr. Philip Langley (CEDA, Benin) chaired the first session.

This session started with the presentation of Mr. **Ahossi Brou** (Abobo-Adjamé University) who described the behaviour and perception change of the people of Petit Badien, a village in the south of Côte d'Ivoire. Here CN CREPA-CI has set up agronomic tests, in line with the Ecosan project, using human urine collected in public urinals built in the village as a fertilising source. By this approach, CREPA CI initially focused on the urine and its visible fertilizing effect thus contributing to demystifying human excreta and motivating the public to use Ecosan installations. The study shows that among 75 people surveyed, 65% accept urine and 77% accept faeces as





*Figure 1. Construction stage*  
*Construction of a double vault toilet with urine diversion at the demonstration centre in Tepoztlán, Mexico.*  
*Photo : Anne Delmaire*



*Figure 2. Completed work*

fertilizers, 62% have already visited the experimental field and 90% are interested in seeing the results of the agronomic tests. Regarding the use of public urinals, it is easy for men to use while the women have expressed their inadequacy. For this reason, a urinal design adapted to women was installed in households. The results of the agronomic tests were an essential asset for the acceptability of the Ecosan concept.

Mrs. **Anne Delmaire** of the NGO SARAR in Mexico made a presentation on the topic « TepozEco an urban ecological sanitation pilot project ». She works with a team of specialists on water management, sociology, urban agro-ecology, ecological engineering, biological studies on compost, community education, communication and multimedia. She gave an overview of their ecological sanitation project in the town of Tepoztlán. The co-location of an office and a complete Ecosan demonstration site combined with marketing activities have led to a keen demand from citizens who want to build their own Ecosan installations with their own means in. This project has brought about a significant credibility to ecological sanitation.

Mr. **Alexis Babylas Tobada** CREPA-Benin described how ecological sanitation can improve a hygienically unfavourable situation in schools. According to the Health

and Demography Survey (EDS-II) conducted in 2001, only 4% of the Beninese households adopt a systematic hand washing practice after using the toilet and before meals. A study undertaken by the Direction of Primary Education of the Ministry of Primary and Secondary Education showed that the rate of coverage in latrines in the primary schools is 44% based on one latrine per 50 pupils (WHO standards). The building of Ecosan latrines in schools with the sensitisation of endogenous facilitators has brought about not only a salubrious environment, but also an opportunity to undertake agricultural activities in order to cover some operational disbursements. The children can consequently serve as an information transmission channel for their families.

Mrs. **Rachel Hampshire** of the Helen Keller International (HKI) NGO in Burkina Faso made a presentation on trachoma entitled: «Face-washing and environmental hygiene in the battle against trachoma and poverty - a school health project in Burkina Faso». The lack of drinking water and hygiene and the exposure to infections worsens this eye disease, which affects three times more women than men. It leads to a visual handicap preventing the patient from working. The HKI project in Fada N'Gourma in Burkina Faso focuses on the antibiotic treatment of the active infection, the washing of face, and

the access to clean water for prevention. Lessons on trachoma are integrated into the curriculum (CM1, CM2, and CM3<sup>1</sup>) and the NGO provides the schools with hygiene equipment. This project enabled the majority of the pupils to get proper knowledge about the disease. The face-washing practice was also applied in the schools enabling the pupils to bring the trachoma related message to their community members.

Mr. **Daouda Niang** from CREPA-Senegal described the socio-cultural component of the ecological sanitation research project in Senegal. The selected sites are the peri-urban neighbourhood of Keur Saïb Ndoye (Thiès), and the rural village of Mbèye. The sociological research activities proceeded in three stages: the field study, the organisation of the population and the evaluation of the process. The investigated points focused on the intervention area as a system, people's perceptions, reactions and receptivity level about ecological sanitation, the consideration of socio-cultural elements in the technical designing of Ecosan latrines, strategies for social change and organisational processes in implementation. The participatory process resulted in the construction of latrines with a diversion of urine and two wet pits that collect faeces and anal cleaning water. The concerned populations are favourable to the Ecosan system, but their appreciation relates more to the economic aspects than the socio-cultural.

Mr. **Patrick Bracken** from the GTZ, made a general presentation of existing Ecosan systems in the world and their concepts and strategies. The problems associated with the degradation of land and groundwater and with poor hygiene require a holistic approach on sanitation. Four examples were presented: 1) The first system of public vacuum toilets installed in Botswana in Africa; 2) a closed loop system of nutrients and water in a neighbourhood of Lesotho with a small bore sewerage system, biogas facilities, wastewater filtration, a gardening farm and an orchard; 3) the participatory development of Ecosan systems in Namibia and 4) the system of yellow, grey and brown water recycling planned for a GTZ office building in Germany. The presented examples correspond to different levels of sophistication. However, the recycling approach still needs to be integrated into the urban planning, legislation and standards, and investments need to be found for a scaling up.

Mr. **Cyrille Amegnran**, from CREPA headquarters, made a presentation on the community organisation for waste management in Ouagadougou, Burkina Faso. Since 1992, CREPA has identified associations, NGOs and GIEs<sup>2</sup> to set up solid waste collection systems through a participatory process, involving the authorities as well. The basic subsidies, regarded as refundable loans, facilitated the project appropriation. Capacity building was also a significant factor, which brought mostly illiterate women to run autonomously sustainable projects.

Mrs. **Ida Sylvie Ouandaogo** of CREPA Burkina closed the first session with a presentation of the choice and adaptation process for Ecosan technologies – the Saaba pilot project. This relates to the design and improvement of the Ecosan toilets according to people's preferences. She highlighted that a socio-economic field study is a significant precondition to the introduction of new technologies for sanitation, since the exploitation of information about people's practices and mores will permit the designing of adapted models. However, the follow-up proves to be a primary activity as well, because it is during this follow-up that people's opinions of the installations will be collected and this will bring about the needed improvements.

## ***2.2 Financing the water and sanitation sector: local initiatives, public-private partnership***

Mr **Samuel Wambua** (NETWAS, Kenya) and Mrs **Catarina Fonseca** (IRC, Netherlands) chaired the second session. The participants heard six presentations during this session.

Mr. **Evariste Kouassi Komlan** of CREPA Headquarters opened the session with a presentation on the reform of the water sector and cost recovery. He showed that investments in the urban and rural water sectors remain insufficient and are progressively degrading because of poor maintenance and lack of renewal. However, to provide sustainable drinking water and sanitation systems, cost recovery is a key issue, which demands sector reform. Total cost recovery can include seed money, operation and basic maintenance, replacement and rehabilitation, systems of black and grey water management, but the recovery can also be partial. He concluded that it is always necessary to find financial and technological mechanisms ensuring low-income people access to drinking water services.

<sup>1</sup> Middle course

<sup>2</sup> Economic Interest Groups

Dr. **Theophile Gnagne** from CREPA Côte d'Ivoire made a presentation on «Strategies for low income household's subscription to the water distribution net ». He pointed out that the underprivileged people that do not have access to the public drinking water network pay more for their water than the "rich people" are paying for a hygienically safer water. A project was conducted in three low-income neighbourhoods to study how the poor could benefit from the advantages of the public network. The strategy was to accompany the households through the process to facilitate payment and sensitise them to savings plans and water conservation.



Figure 3. Multiple water connections in Kombissiri in Burkina Faso. Photo : Kouassi

Mr. **Denis Dakouré** from the VREO<sup>3</sup> programme in Bobo-Dioulasso, made a presentation on « A comparative study of cost recovery in 3 WSS<sup>4</sup> management systems in Burkina Faso ». He stated that cost recovery is achieved only when the tariff is set in relation to the economic development cost, when it ensures the exploitation and development of infrastructures and allows an adaptation to the users' incomes. The tariff also has to cover the maintenance charges and debt servicing as well as a reasonable share of the development investments.

<sup>3</sup> Adding Value to Water Resources in the West

<sup>4</sup> Drinking Water Supply System

<sup>5</sup> Netherlands Development Organisation.

Mr. **Sandao Issoufou** of CREPA Niger presented a new technique for water collection to resolve the silting problems of cemented wells. A recapitulation of the existing systems led to the experimentation of the BPS strainer (concrete silica polyester pipe, conical bottom, 4cm reinforced concrete pipe), adapted to the conditions of Niger in collaboration with the French company FOREM. A protocol was worked out for the realisation of constituent components and implementation of the new water catchment. Comparative costs for the manufacture of elements and the implementation process are determined and the economic incidences of the new technique, on long term (10 years) are evaluated.

Mrs. **Johana Maria Hoogervorst** of the Dutch organisation SNV<sup>5</sup> in Benin presented a study on the consequences for women of installing a well in a rural area. They found that the time devoted to water chores decreased from 2.5 hours a day to 30 minutes a day. This time saving was expected to be used for income-generating activities chosen by the women. But, it was noticed that this banked time was not managed by the woman, but by the man, who was benefited by entrusting other chores to the woman, in particular fieldwork. In general, men are aware that women have more tasks than they have and that women are actually overloaded. The studies allowed an opening for discussion on the distribution of tasks between women and men.

Mr. **Christophe Le Jallé** of Programme Solidarité Eau (PS-Eau) shared his viewpoint of the funding of the urban sanitation sector. The sanitation process is seen as a three-link chain: access to sanitation by the inhabitant, wastewater/excreta evacuation out of the neighbourhood and purification of evacuated products. The funding of the first link can be ensured using the polluter-pays principle. For example, a sanitation fee on drinking water can subsidise installations in the households. For the second link willingness and ability to pay, even by the poor, can be used. Regarding the third link, a mobilization of international assistance could ensure purification. The author also stressed that strategic planning of urban sanitation must take into account: listening authorities, bearers of a global prospective vision on the city level; a reassured private sector, which display its initiatives of goods and services to the inhabitants; heard inhabitants, able to mobilize capacities to buy these goods and services; international assistance agencies willing to invest alongside local financial efforts.

### 2.3 Technical options for management of wastewater and excreta

Dr. Guéladio Cissé (Swiss Scientific Research Centre, Côte d'Ivoire) and Mr. Doulaye Koné (EAWAG-SANDEC, Switzerland) chaired the third session. Nine presentations were made during this session.

Mr. Doulaye Koné started the session with an address on « Evaluation of small bore sewerage systems in underprivileged neighbourhoods » which accounts for the Small Bore Sewerage Project (REFAID). This project targets the problem of greywater, which erodes the streets and is non hygienic. This wastewater also breeds flies and mosquitoes. The system is composed of a washbasin, a manhole which also collects water from the shower and the wash basin, a filtering hole on street/ neighbourhood level, a pipe system (100 mm diameter) and a water treatment plant before the discharge. The beneficiaries make the financing based on monthly contributions over three years. The effect is immediate, but concealed by the partial connection of households. Even though this system offers many assets, REFAID remains very sensitive to design errors and maintenance negligence. Improvements are also needed to keep from displacing the problem at the pipe mouth.



Figure 4. Greywater generation and collection

Mr. Sebastien Dohou (Abomey-Calavi University, Benin) presented the ZERI - Zero Emission Research Initiative - process on the theme : « Zeri process :an integrated research initiative for the limitation of water pollution in tropical Africa » in which residues from agriculture, aquiculture and latrines, rich in nutrients, are retrieved for the production of fertilisers, biogas and cattle fodder, for compost enrichment and soil improvement. Water lettuce, a plant regarded as a nuisance for natural waters is a resource for the ZERI process.

Mr. P. Blunier (EPFL<sup>6</sup>, Switzerland) belongs to the EPFL and CREPA team and his study focuses on sludge production rate and methods to quantify it. Sludge quantification is essential to improve the planning of the sanitation investments but also to convert the sector of sludge management into an attractive market for private interests. Four methods were tested: specific production, demand for mechanical emptying, characteristics of sanitation installations and book-keeping data from the sewage disposal business. The use of specific productions established in the literature for the planning and improvement of sludge management was found to be insufficient. The results obtained with the other methods are considered promising but a consolidation of the collected data is needed. The application of these quantification methods to a greater number of cases could help establish more relevant specific production values in a given context.

Mr. Seydou Niang (ISRA<sup>7</sup>) approached the question of installing sustainable sanitation systems in the developing countries. The choice of system is determined by several factors such as the legislative and institutional framework, available funds, cultural and community factors, and the accessibility and characteristics of land and water. The system chosen for Yoff Senghor in Senegal is comprised of pre-processing equipment (US\$430), a small bore sewerage, a septic tank for primary and secondary treatments (US\$1550 /10 households) and filtration lagoons for tertiary treatment (US\$7000 on the whole). The willingness to pay was US\$1.35 (average income), US\$2.7 (high income) and US\$0 (low income) per week. The system overall obtained a reduction of 93 % BOD<sub>5</sub>, 99% SS, 70% COD and more than 99 % faecal coliforms. The remaining bacteria do not reach the WHO recommendation for the irrigation of vegetables eaten

fresh. This system is considered effective but is to be improved as the concentrations of elements are high compared to developed countries.

**Mr. Koffi Felix Konan** of CREPA Côte d'Ivoire made a presentation of a study, which mapped out the pollution situation of the Bia-Aby-Tanoé river-lagoon system and evaluated the biodiversity of the ichthyofauna and the ecological health of the hydro systems. The Tanoé river was found richer in fish (27 species) than Ehania (21 species) and Soumié (17 species) rivers. In addition, the results show a fall in the specific richness (Tanoé) over the period 1988-2001. 164 phytoplankton classes were identified. This study is the very first to list fish and phytoplankton in the Tanoé, Ehania and Soumié Rivers which receive water coming from the scrubbing of agricultural soils, being eutrophic.

**Mr. Karim Savadogo** (CREPA Headquarters, Burkina Faso) made a presentation on «The process of improvement of Ecosan latrine prototypes: Sabtenga pilot project ». He explained the evolution of Ecosan latrines built at the rural site of Sabtenga in Burkina Faso, since the first construction in December 2001. In total, sixty installations were built in three generations, and the new generations have been improved using the observations and suggestions of the beneficiaries, the population, local masons, facilitators of both sexes, trainees, numerous visitors and the researchers responsible for the project. Functional changes have brought down the cost from CFAF 88,000 to CFAF 74,000. The promotion of local materials, tests on sitting position and review of people's contributions appear in the future prospects of the technical component.

**Mr. Patrick Bracken** of GTZ Lübeck presented « The use of sustainability criteria for the selection and comparison of sanitation systems ». The aim of this project is to be able to compare various systems by focusing on the performance and sustainability and not only the technology. In addition, the criteria can be used to influence the investments for the MDGs achievement towards the most sustainable solutions and, at a minimum, to put sustainability on the agenda of decision makers, investors and engineers. The criteria which cover health, environment, economy, socio-cultural and technical operation are to be adapted to the local context.

**Mr. Doulaye Koné** of EPFL SANDEC made a presentation on «Performances and challenges of low cost (rustic) sludge treatment techniques ». He gave an overview of sludge treatment methods adapted to developing countries. Two main tendencies are appearing nowadays, the predominant septic tank sludge and the concentrated and bio-chemically unstable sludge coming from toilets not connected to the sewers or from single pit latrines. For the first group the pre-treatment options are numerous: planted filters, lagooning systems or settling ponds, and non-planted sludge drying beds. For the completion treatment, there are solutions such as microphyte or macrophyte lagooning or planted filters. For the second group, there are no suitable treatment systems because of their strong ammonia content. Adapted treatment modes are needed for this type of sludge.

**Mr. Cyrille Amegnran** of CREPA Headquarters made a presentation on Geographical Information Systems (GIS) as a tool for city planning and engineering in developing countries. The example presented was of Fada N'Gourma in Burkina Faso, a town where flooding of considerable parts of the city is frequent. GIS was used to update the city map; to identify the existing gutters and the preferential passages of surface waters and their markings on the map; and to make current estimations of topographic parameters such as surface, length, perimeter, profile etc. GIS was fast, reliable, and cost-effective and it was possible to identify causes of accelerated flooding, which were significant due to the urban exploitation. The suggested solutions consist of, among other things, increasing the number of sewers but also in modelling more regularly the hydraulic and hydrological situation.

**Mr. Marcellin Zohoun** of Plan International NGO in Benin gave a description of the activities undertaken by this organisation for the promotion of hygiene, sanitation and the management of water points. He remarked that the drinking water, hygiene, and sanitation component contributes significantly to poverty alleviation in the areas of Mono and Couffo. The development of partnerships with the official structures, the private sectors, and the other civil society organizations enables the achievement of the goals of the Plan Benin programme.

## 2.4 Recycling of water and nutrients in the rural and urban contexts: Hygiene and agricultural reuse

Professor **Yvonne Bonzi Coulibaly** of Ouagadougou University and Dr **Sidiki Gabriel Dembélé** of IPR/IFRA, Katibougou University in Mali chaired the fourth session, which contained nine presentations.

Dr. **Sidiki Gabriel Dembélé** opened the session with a talk on ecological sanitation and soil productivity. He made a comparison between human excreta and cattle manures. He stated that the fertilizing value is dependent on multiple factors, among which the method and duration of treatment are the most important. The agronomic and economic effectiveness corresponding to the fertilizing value requires the consideration of fundamental questions sensitive to fertilization. The effect of systematic application of various sources of vegetable nutrients on the chemical and biological properties of the soil was also elaborated.

Mr. **Bernard Comoé** of CREPA Côte d'Ivoire revealed the results of a study on «Upgrading human urine on cassava crops in southern Côte d'Ivoire ». He recalled that cassava suffers in Côte d'Ivoire from a productivity decrease, caused by strong demographic growth, land pressure exerted on the soils, and decreasing fallow times. For this study, two varieties of cassava, one local and one improved, were exposed to a combination of three treatments: reference (no treatment), chemical fertiliser and urine collected in the village of Petit-Badien. The soils, urines, and cultures were analysed. The results showed that urine improves the rate of tuberos cassava roots. It favours a significant foliation and a persistence of the vegetal cover. Thus, it could constitute a fertilizing resource worth promoting in order to improve the production and increase the farmers' income. However, the materialisation time of the nutritive elements in urine needs to be established to determine the periods of urine application and its impact on soil properties and the quality of cassava in form of « attiéké »\*.

Mr. **A. Adou Rahim Alimi** of the ITRA<sup>9</sup> in Lomé exposed the results of the agronomic studies of CREPA Togo on «The effects of hygienised urine brought to the production of lettuce and cabbage on ferric soil ». These studies were made at the agropedologic station of ESA (UL)<sup>10</sup>. The two crops received 5 and 6 treatments respectively: the reference (no fertiliser), the mineral fertiliser (FMV), and

three different concentrations of human urine were applied on lettuce, and a phosphorous potassium based mineral treatment was added on cabbage. The measured variables were the germination capacity, the soil coverage ratio and the yield. The results confirmed the agronomic aptitude and effectiveness of hygienised human urine on both crops. The agronomic effectiveness of urine was comparable with mineral fertiliser and the crops' responsiveness to the application of urine depended on the amount of urine applied. The advisable quantity of hygienised urine for both crops is  $q/2$ , which corresponds to half the nitrogen need calculated for a chemical fertiliser. After one testing season, there were no physicochemical modifications of soil properties due to the applications of hygienised urine.

Dr. **Moussa Bonzi** (INERA<sup>11</sup>, Burkina Faso) shared the results of the agronomic tests of CREPA Burkina on «Techniques for use of human urine as nitrate fertilizer on gardening crops». Urine application on plants using watering cans has brought about agronomic research findings for aubergine, okra and tomato in the peri-urban area of Saaba in Ouagadougou, Burkina Faso. Local farmers who were actively involved in the project did the agricultural work. After the calculation of nitrogen requirements, the capacity of the watering can (quantity of urine) was gauged according to the number of seed holes. Before the application, the farmers hoed the soil. The urine dose was applied evenly on all the seedlings (seed holes) concerned and immediately followed by the same quantity of water applied in the same way to all the seedlings. For a drop-by-drop system, the same concentration is used, 100 % dilution. As the risk of burning the plants is significant, this technique needs to be followed and the solution applied only to plants that have taken root definitively. Compared to FMV, the results obtained with urine show a more prolonged fructification (but less in quantity), which offers a better control of stock and price stabilization on the market.

Dr. **Fatoumata Bocoum** (CREPA headquarters, Burkina Faso) presented the results of the agronomic tests conducted in the village of Sabtenga in Burkina Faso on an improved variety of Sorghum, called « SARIASO 14 ». This crop received six different treatments: the reference (no fertiliser), phosphor/potassium (PK); phosphor/potassium (PK) + three different doses of hygienised human urines collected in the village ( $q$ ,  $q/2$ ,  $q+q/2$ ) and mineral fertiliser (FMV). The measured parameters are shoot rate, height of plant, stem diameter, panicle size, yield and severity of certain diseases. Analysis

\* Attiéké is Cassava based *toussou*.

<sup>9</sup> Togolese Agronomic Research Institute

<sup>10</sup> College of Agronomy of Lomé University

<sup>11</sup> National Institute for Agricultural Research and Studies, Burkina Faso

of the results shows that urine based treatments give positive and competitive results compared to mineral fertiliser in terms of vegetative growth, plant development and grain yield. Concerning the diseases observed, in particular the disease of Soot Stripes due to *Ramulispora sorghi* and Sorghum Anthracnose due to *Colletotrichum graminicola*, the threshold of severity, which may imply losses of yield, was not reached. In addition, it was noted that the severity of Soot Stripes disease was less on plants treated with urine.

Mr. Youga Niang of CREPA Senegal revealed the results of the agronomic tests carried out in the village of Mbèye and the peri-urban area of Keur Saïb Ndoeye, Thiès, on the tomato variety « NADIRA F1 ». The use of urine combined with PK gave even more yield potential. Nevertheless, the urine treatment gives the lettuce a higher dry matter ratio. The early urine application before the seedlings take root causes a significant and considerable death rate sometimes higher than 50 % for the cultivated species. On the other hand, application after seedlings take root inhibits this death rate, increases the flowering precocity, and gives a yield similar to that of mineral fertiliser. The high salt rate could be an unfavourable factor for the higher dose of urine, 3q/2.

Dr. Kodzo Dogba presented on «Health risks in ecological sanitation and their prevention». He described the various organisms present in human excreta and provided advice to prevent contamination. The content of pits should be kept quite dry. Ash should be added after each defecation in order to remove the bad smell and to obtain a pH between

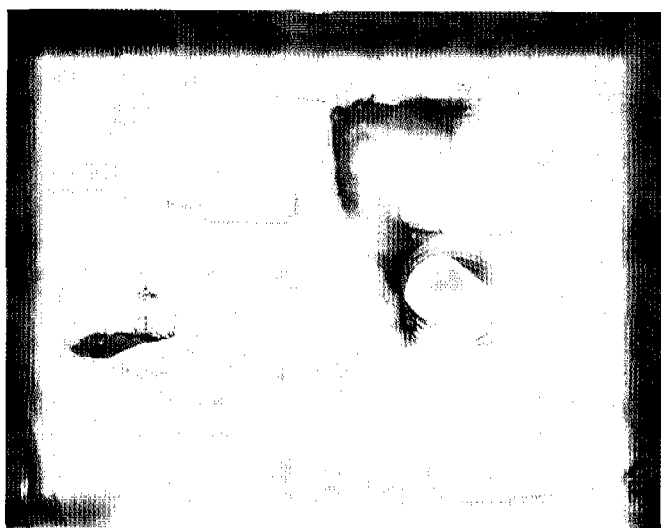


Figure 5. Ecosan Slab with stagnating urine and a can of ash. Photo : Thor-Axel Stenström

9 and 11 to accelerate the destruction of pathogenic agents. The temperature in the pit should exceed 30°C for a minimum hygienisation period of 6 months. The openings for emptying must be closed with metal sheets or bricks. Air vents and doors should be protected by nettings in order to prevent flies and cockroaches from entering the latrines. The containers for urine collection and storage should be tightly closed during the filling and storage. Handlers of the excreta must be protected (gloves, muffler, boots and adequate instruments for emptying and application of fertilizers on the soil). Harvested products, have to be properly washed before consumption and their exposure to animals, especially flies, other insects and rodents, avoided.

Dr. Amah Klutsé presented the findings of a study made by CREPA Headquarters on « The process of urine hygienisation for safe use in agriculture ». According to this study, carried out under aerobic and anaerobic conditions, faecal coliforms disappear in one week and faecal streptococques in four weeks, regardless of the bacterial burden. The aerobic conditions did not influence the survival of these bacteria, neither did the pH (6 - 9) variations and the temperature (25 - 30°C). On the other hand, the aerobiosis favoured nitrogen loss up to 38 % at the end of forty-five days of storage.

The results obtained above were confirmed by a study made in Togo, presented by Yaouvi Ameyapoh of the University of Lomé on "The hygienisation of human urines for their use in agriculture". The achieved findings reveal that most of the urine collected is sterile. Urine volumes of 25L to 50L were contaminated by introduction of pathogenic germs (*Escherichia coli* M50, *Staphylococcus aureus* M1278, *Clostridium sulphate-reducers*, *Candida albicans* and *Salmonella* sp.) and parasite cysts (*Entamoeba histolytica*) and hygienised for a period which did not exceed 21 days. The rate of hygienisation varied according to the volume of urine put under test and according to the contaminant germs. It was 99.8 % for *Escherichia coli* and 62.3% for *Candida albicans* within 48 hours and a 25L volume. The results of the chemical analyses showed that the nitrogen loss for these urines after one month was on average 21 % from the open cans, but almost nil from the closed cans. Urine collected in cans of 25 to 50 litres and preserved at an ambient temperature for 30 days can be handled without any risk of infection.

## 2.5 Partners in the sectors

In the fifth session, chaired by the General Manager of CREPA, Mr. **Cheick Tidiane Tandia** and Mrs. **Koura Bassolet**, some CREPA partners got the opportunity to present their activities and structure.

Mr. **Evariste Kouassi-Komlan** introduced the session with a talk about the partnership characteristics, functions, and objectives. A successful partnership is characterised by a clear definition of the goals, the objectives, the strategies, and the roles of the leader and other stakeholders. There is a good comprehension and respect for the work by the various parties. The goals and objectives of a partnership are integral parts of the various parties' work. The sustainability of a partnership is based on (1) good communication with effective and efficient meetings that ensure follow-up and evaluation towards the development of prompt results, and (2) the existence of a strategy for reinforcement and evolution of the coalition.

Dr. **Arno Rosemarin** and Mrs. **Cecilia Ruben**, represented the Stockholm Environment Institute (SEI), responsible for EcoSanRes: the research programme on ecological sanitation, initiated by the Swedish co-operation agency and of which Ecosan CREPA is a part. Dr.

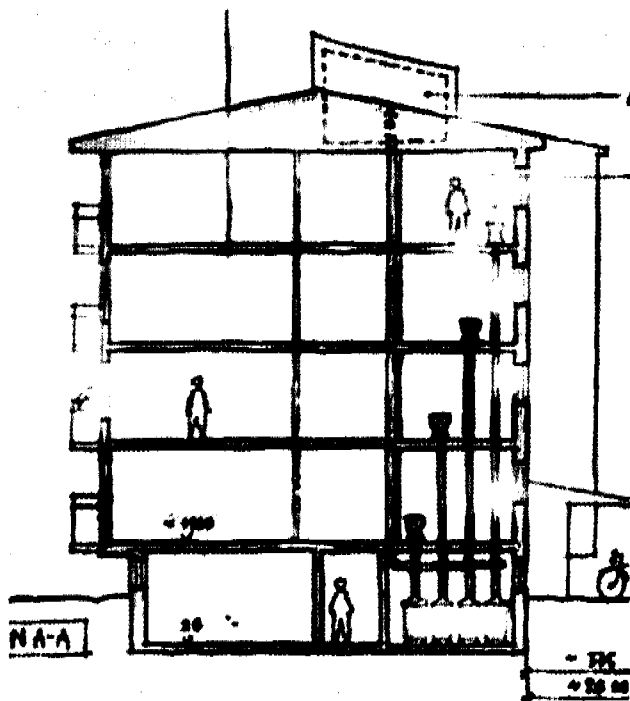


Figure 6. Section of building with dry faeces sanitation system and urine diversion, planned for Ecoville in Dong Sheng District in China. Image : Courtesy of EcoSanRes Programme

Rosemarin made a presentation on a pilot project in the north of China where a true Eco-city will be built during 2004 - 2007. The city will consist of 4-storey buildings accommodating 2000 households having dry sanitation systems for the collection and hygienisation of urine and faeces. Grey water is to be collected and treated just as the household waste, which will be composted. They will all be recycled in an "Eco-farm" for demonstration and production of useful products. Solid waste will be separated and recycled. The funding is provided by the households, the private sector, the municipality and the Swedish co-operation agency, each responsible for their field of interest and competences. This solution, in an urban setting and with a low sanitation level, can be compared with the situation in the Sahel as the climate of both sites is semi-arid with long periods of extreme temperatures.

Mrs. Ruben continued the presentation of EcoSanRes. She gave an overview of this network of pilot projects with researchers and experts on ecological sanitation whose components are: networking and global policy development; capacity building; training and awareness; development of methods; studies and evaluation; and implementation of pilot projects especially in urban and peri-urban areas. She also outlined the principles of sustainable sanitation; the closing of circuits of water, nutrients and organic matters; and described sustainability in terms of economy and human equality. Finally, she mentioned some examples of existing systems in the world, publications, training packages, and other services available within EcoSanRes.

Mr. **Dam Nanfan Mogbanté** of the Global Water Partnership/West African Water Partnership (GWP/WAWP), Burkina Faso, introduced this network, which is involved in the promotion of integrated water resources management (IWRM) in West Africa. The GWP aims to support the establishment of partnerships and dialogue processes between partners, to build strategic alliances for actions at regional level, promote good practices, build capacities and create platforms for IWRM. The challenges in the field of IWRM consist in creating an enabling economic, socio-cultural, and political management environment; in reforming the institutional roles; and reinforcing and putting in place the needed management instruments. For example, knowledge and comprehension of climatic changes, use of water and land resources, and sustainability of investments. Several initiatives in the sector have already been taken at international and regional levels; those initiatives facilitated the GWP work in establishing partner structures in water basins, IWRM capacity building, dialogue on



water and climatic changes, and the development of case studies, guides and handbooks as well as the "GWP Toolbox", a collection of experiences addressing the challenges mentioned above.

Dr. **Guéladio Cissé** of the Swiss Scientific Research Centre (CSRS) in Côte d'Ivoire presented the research activities conducted with the North-South partnership in the fields of natural environment and biodiversity, food security and nutrition, human and animal parasitoses and urban environment. CSRS long and short term research programmes are conducted in several countries of West Africa with many partners in Switzerland and in the sub region. Two large research programmes are currently running and engage thirteen PhD students, including eight in the field of water and sanitation. The principle research themes are liquid and solid waste management, sludge management, urban agriculture, wastewater treatment, composting, links between environment and health, lagoon pollution and larval lodgings.

Mr. **Samuel M. Wambua**, the Executive Director of NETWAS, the sister organisation of CREPA in East Africa (Kenya), presented the « Streams of Knowledge » network of which CREPA, NETWAS as well as several other organisations in South America, Asia, and Europe form a part. The mission of this network is to mobilize a critical mass of organizations focused on water and sanitation, which will speed up equitable improvements in water and sanitation. The goal is to facilitate for all, the poor in particular, access to drinking water and basic sanitation. The network operates through capacity building and the creation of partnerships towards the achievement of the Millennium Development Goals. The water and sanitation sector touches on eight out of the fifteen objectives namely poverty alleviation, gender equity, child and mother health, HIV/ AIDS and global partnerships in addition to environment protection. To achieve these goals, a synergy of global and local actions as well as a knowledge base needs to be promoted.

## 2.6 Panel Debate

The panel debate was set under the theme of «How to reach the millennium goals: Strategies and Actions» for water and sanitation. It was facilitated by **Sansan Kambou and Pascal Thiombiano**, journalists at the Burkina Faso Radio and Television Network. The session opened with a talk by Mr. **Ousseynou Diop** of WSP<sup>12</sup> in Dakar who pointed out the pillars of the strategy to achieve the MDGs, especially, the poor people's accessibility, the political commitment and ownership of each country and local actors, capacity

building and institutional reforms in order to meet the users' needs and demands. Concerning the financial aspect, he put the accent on searching for public funding, which should mobilise other resources; coordination between donors; and insurance of long-term maintenance of installations. Achievement of the water and sanitation goals will have a positive influence on the six other operational objectives, especially health and poverty.

He stressed that the roadmap comprises an assessment of the situation and the resources, which requires reliable data sources and a national consultation to establish realistic objectives (including intermediate objectives), to decide the strategy and to clarify the relations between partners. In addition, an action plan including the commitment of financial partners will be set until the implementation, follow-up, and evaluation.

After the presentation, the discussion panel including Mr. **Diop Ousseynou**, Mr. **Lamine Kouyaté**, General Manager of ONEA<sup>13</sup>, Mr. **Yérofolo Mallé**, representative of Water-Aid in Burkina Faso, Mr. **Arno Rosemarin** from SEI<sup>14</sup>, Sweden and Mr. **Cheick Tandia**, the General Director of CREPA, took seat at the podium.

In the interventions of the five panel members, the question of people's participation and the realities of local conditions recurred. It was stressed that the people, which are refunding the investments when buying water, must be guaranteed access to drinking water. Innovations, new ideas, and new actors are important to take into account in order to achieve sustainable solutions adapted to the current situation economically, socially, and technically feasible for low-income people. A call was made by Mr. **Arno Rosemarin** who stated that conventional sanitary methods have failed in global terms of pollution of water resources. He advocated for an abandon of waterborne sanitation (the system of all to the sewer) as it is unrealisable for all and instead a reintegration of soil-based sanitation to treat human excreta.

The debates related to various questions put by the participants, for example: public-private partnership, not necessarily implying privatisation, and difficulties in setting up micro enterprises; the economic and social value of water and the interest of social tariffing favouring for example low-consumers. Additionally, the secondary position of sanitation in people's minds and in the institutions should urge us to react in order to promote "sanitation and water" instead of "water and sanitation".

<sup>12</sup> World Bank Water and Sanitation Programme

<sup>13</sup> Burkina Faso Water and Sanitation Company

<sup>14</sup> Stockholm Environment Institute

## 3 General Restitution of the CREPA Research by programme and by country

### 3.1 Ecological Sanitation – « Ecosan »

Requirements in terms of sanitary improvements in the African countries are enormous. In these countries, particularly in the rural areas, diseases of faecal origin and those related to lack of sanitation represent a significant proportion in the mortality tables. The poor management of excreta, unsafe hygiene practices, and the poor information that people have about hygiene and sanitation are the principal causes of this situation. Ecosan is seen as a means to contribute in solving sanitation problems effectively, in improving public health by a safe evacuation of excreta, and in increasing agricultural production to alleviate poverty.

The aim of this research is to show that using the Ecosan concept can contribute to improving the sanitary situation and the specific socio-economic conditions of each participating country.

The general objective is to show that the development of an effective Ecosan system, adapted to the socio-cultural context of each country, is possible.

- The methodologies and processes mainly used in the seven countries are:
  - for the sociological component: field-study, organization of the population, follow-up and evaluation of the social process;
  - for the technical component: elaboration of plans, training of masons, job management, building and follow-up of works;
  - for the hygiene/ health component: measurement of temperature and pH in the vaults, sampling and analyses of urine, faeces and agricultural products and supervision of the hygienisation ;
  - for the agronomic component: analyses of soil, urine and faeces and tests of the effect from urine and faeces of various quantities on various cultures.
- In each country a research team, involving people in charge for the sociological, technical, hygienic and agronomic aspects, was established.

#### 3.1.1 CREPA Benin

CREPA Benin has built 30 latrines: eight in the urban quarter of Agla in Cotonou, seventeen in the Anagbo village and five in Tori Agonsa.

For the socio-cultural plan, the use of excreta for agriculture was accepted without apparent difficulty with some differences between the urban and rural areas. In town, interest in excreta as agricultural fertilizer was expressed the most by the market gardeners. In the village, on the other hand, the quasi totality of inhabitants expressed their interest for Ecosan products (in particular the urine, made obvious by the disappearance of urine-filled jerry cans in Anagbo). The facilitation approach, carried out by endogenous, topic-trained facilitators, allowed a strong involvement of the populations and the assuring of their (and the children's) hygiene and sanitation education. This led to effective behaviour changes.

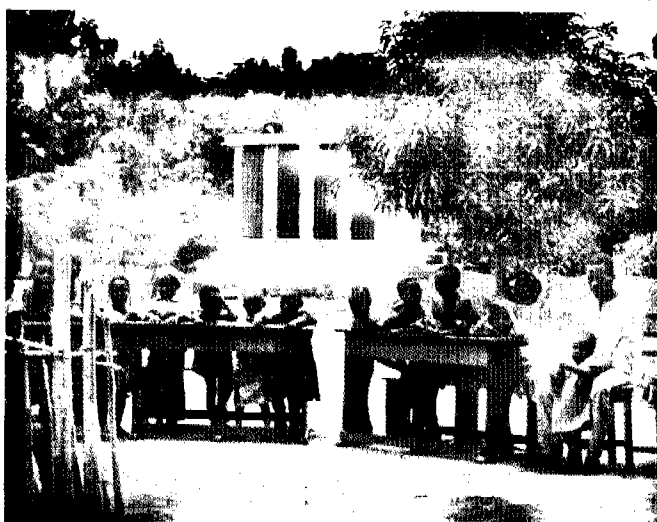


Figure 7. Ecosan at the school of Anagbo village, Benin. Photo : Karin Ahlgren

A prototype of Ecosan latrines was designed, taking into account the realities of the experimentation sites (climate, water table, masons technical capability, users comfort, etc.). On the other hand, on a financial level, the design remains unaffordable to the populations and complementary work is needed in this field. The double

vault latrine costs CFAF 250,000 and the single vault latrine is CFAF 160,000, to be compared with the VIP latrine whose cost is CFAF 350,000. In addition, the populations refused very clearly a superstructure constructed with local material; this would have allowed a significant cost reduction.

On the hygienic plan, analyses proved that the composted faeces are hygienised and are not any danger to human health and environment. Already, after 45 days of storage, faeces did not contain any more but 0.5 10<sup>3</sup> faecal coliforms per gram. Regarding urine, it was not contaminated, which indicates an absence of pathogenic germs and a good users' control of the method of urine separation. However, precautions were taken for the use of urine in order to apply it on the soil and not on the leaves. Concerning agronomy, the results show the advantage of using urine at well-defined quantities and compost of hygienised faeces as basic manure. A third test is envisaged in 2005, to confirm or refute the results.

It should be noted that for the research needs, a qualified employee involved in agronomic research, carried out the composting. In an extension of the system, such competence needs to be acquired by the farmers or gardeners.

The Ecosan system tested in this way is promising and works on a small scale. However, the Beninese team observed that the research did not tackle the question of system management as a whole. The absence of a permanent research team alongside the community causes several questions, namely: how can we ensure health education and follow-up? With all the households equipped with Ecosan latrines, how to ensure the collection and transport of hygienised matters as well as the collection and storage of urines? How to organize composting? etc.

### 3.1.2 CREPA Burkina

CREPA Burkina has built 26 latrines in Saaba, a peri-urban area of Ouagadougou.

All the recipients of latrines (and even some non-recipients) have strongly expressed their interest for the use of ECOSAN latrines and the use of urine and faeces in agriculture. The principal reasons given are of an economic nature, meaning the possibility of getting fertilizers without spending too much and thus get good harvests and sanitation of the living environment, which contributes to the prevention of diseases.

Regarding the evolution of people's knowledge about urine fertilizing properties: at the time of the socio-economic field study, it came out that 88% of the interviewed were not aware that urine is rich in nutritive elements. Currently, all those who could see the experiments are convinced about the fertilizing properties of urine as well as faeces. People's strong association and willingness to contribute was expressed as a keen demand for ECOSAN latrines in Saaba as well as the people's participation in the construction of pilot latrines up to 20% of the total cost of latrines. An Ecosan double vault latrine costs CFAF 109,175 against CFAF 181,025 for a VIP latrine. An Ecosan double vault latrine with a clay superstructure costs CFAF 98,175.

The accumulation rate of faeces obtained by regular levelling was 18 l/person/year on average for the latrines where ash was used and 32 l/person/year for the latrines without ash. In both cases, the rate obtained was lower than the rate usually used in the dimensioning of latrines (40 l/person/year). The production of urine was 3.5 litres/ person/ week; this quantity is lower than the specific production revealed by some former studies (7 litres/ person/ week). Determination of an average Ecosan latrine frequentation rate gave 0.5 times/person/day and was based on the number of experiment days, the number of stones collected (each stone representing one visit) and the number of users.

Research on the hygiene component showed that the use of urine and faeces to amend the soils does not imply a treatment of the products other than that recommended for the other products; namely washing, disinfection and cooking. For the hygienisation of excreta, a minimum of 2-months storage time would be sufficient for urine and 5 months for faeces. The temporary results, advise that consumers of agricultural products, farmers and manipulators of hygienised excreta must observe the rules of food and body hygiene.

Tests in market farming showed that urine could be an alternative source of nitrogenized fertilizer without any harmful effect on the shooting and root-taking of the seedlings. The collected fruits do not present any disparaging physical difference (equally appealing if not more than fruits grown with mineral fertiliser). The fruit yields are significantly higher than those obtained without fertilization or with PK. Fructification was extended, allowing a better inventory control and price stabilization on the market. The state of the collected fruits facilitates their sale.

Tests on cereals found that excreta are good fertilizers in an untreated state for corn and sorghum. The optimal doses are for corn higher than 980 kg faeces/ha and 40 - 60 m<sup>3</sup> urine/ha, and for sorghum 5 - 15 m<sup>3</sup> urine/ha. The excreta can also help fight against certain weeds (Striga for example). The optimal dose remains to be determined for each type of excreta as well as the production costs. The major disadvantages are the strong odour of urine even after hygienisation and the rather too long hygienisation time for faeces (5 to 6 months).

### 3.1.3 CREPA Côte d'Ivoire

CREPA Côte d'Ivoire has built two blocks of public two-cabin urinals, eight ECOSAN latrines at the Public Primary School of Petit Badien and set up a urine collection system in the households. Fourteen bidurs were installed in seven households. Bidurs are cans used exclusively for urine and provided with a funnel collecting the urine. The nitrogen loss and odour are avoided by a light bulb, which is placed in the funnel. The bidur is convenient for both women and men.



Figure 8. Urine collected from public and private urinals and toilets, is stored in a plastic tank, where it is applied to the plants drop by drop.

The specific urine production per person is of 0.7 l/day and per household, it is 5 l/day. The daily urine production for the whole system is as follows: in the bidurs: 47 l/d; in ECOSAN latrines: 20 l/d; and in the public urinals: 8 l/d. The total daily production is 75 L. People use the public urinals much more than the ECOSAN latrines.

Urine supplements the growth of yam through an increase in dry matter production and an increase in the foliar index. Urine increases the yield of yam by 120% in a rather poor soil as found in Petit Badien. Concerning cassava, urine increases the yield by 37.21% for the improved variety "olékanga" and 17.50% for the local variety « s/prefect ». Whereas artificial fertiliser increases yield by 41.18% and 10.01% respectively for the improved and local variety of cassava. Urine seems to have more effect than chemical fertiliser does on the yield concerning this variety of the African cassava mosaic (variety "s/prefect").

Urine coming from the bidurs and public urinals does not contain CF and ASR<sup>15</sup> and it preserves nitrogen better while urine collected from a squatting slab is more contaminated by CF and ASR than that from a pedestal seat. The full bottles preserve nitrogen better and the ASR has a higher kinetics disappearance. After 45 days of storage, a maximum disappearance of germs (ASR and CF) is obtained with a minimum nitrogen loss.

The results of the pilot project seem to indicate that the people of Petit Badien have adopted the ECOSAN concept. This was evidenced by the reactions of the people present at the harvest of yam and cassava but especially the spontaneous consumption of these urine fertilized products.

### 3.1.4 CREPA Guinea

CREPA Guinea gave, by several examples of recipients reactions, an idea of the people's adhesion that appeared everywhere in the region with the introduction of this new sanitation approach.

The inhabitants of Ansoumaniya village are not reluctant to use excreta in agriculture, or to consume the products from the same. All the people interviewed are favourable to this use. The plot of land provided by the senior of Ansoumaniya to be used as an experimental field is also a sign of acceptance and an opening towards a change. A villager's comment after the harvest of corn went « I am

<sup>15</sup> Faecal Coliforms and Anaerobe Sulphito Reducers

Table 1: Costs of latrine construction.

Types of latrine	Nature of building materials		
	Cement Bricks	Local materials	Observations
Metal sheets	CFAF 195,000	CFAF 141,000	28 % Decrease
Without metal sheets	CFAF 162,000	CFAF 128,293	21% Decrease

now convinced of the advantages of waste in the fertilization of soils. What I've seen is not a tale but a reality. What worries me is how we, the illiterate, can use it for rice growing? There are many details to which we do not pay attention in our agricultural context: dimensioning of plots, weight measurements ... »

CREPA Guinea has built eleven Ecosan latrines in the village of Ansoumaniya, ten in concrete, and one with a clay superstructure. The latrine vault collects faeces and water of anal cleaning in significant quantity because of Moslem practices. The faeces, which are rather liquid, are stored in the pit and then mixed with soil from the field and composted in a closed container.

The specific faeces volume is 1.42 L for a household of seven people that is 0.20 l/pers/day. For urine, the average production rate is 0.30 l/pers/day. The total nitrogen loss from urine during 6 months of storage was 28 %.

Before putting the latrines into service, the prevalence of parasitoses was 100% with an even distribution. Thus, after a parasitologic analysis of the faeces of 87 people, the 87 samples were positive including 86 poly parasitised with two or three species of parasites at the same time and only one mono parasitised sample (taenia). The microbes found in faeces were faecal coliforms, whose destruction time varies between 30 and 240 days according to the species and the temperature of the setting; and *Streptococcus faecalis*, which disappeared in most cases after 30 days (T2).

For the appreciation of microbiological qualities: cowpea analyses revealed on the pods, 11 faecal coliforms/100 ml on plots with NPK, 13 faecal coliforms / 100ml on plots with PK and urine Q quantity. On the other hand, analyses of grains revealed an absence of faecal coliform and for all and sundry the para-sociological examinations revealed an absence of (KOP).

<sup>16</sup> Information Education Communication

<sup>17</sup> Self-esteem, Associative strength, Resource fullness, Action planning, Responsibility

The high dosis of nitrogen (3/2 Q of urine) produced the longest spikes and the greatest number of grains per line. The appreciation of the feasibility of ECOSAN systems can be pronounced as a political commitment expressed by the effective presence of certain representatives of ministries and other actors in the various research meetings.

For perspectives, infantile dietetics recipe need to be updated to be made using corn and cowpea, the involvement of agricultural popularisers in the dissemination of results and the use of excreta, besides agriculture, in the production of biogas for domestic use as cooking and power generation.

### 3.1.5 CREPA Headquarters

CREPA-Headquarters has conducted its research on ecological sanitation in Sabtenga, a village located approximately 25 km from Ouagadougou. Its population living mostly on farming was estimated in 1996 at 3062 inhabitants.

On the technical level, the construction of installations was made in three waves : a first wave of 10 latrines built based on the first contacts made, a second of 27 latrines and a third wave of 23 latrines to encompass needs expressed by the population. The 60 latrines are far from meeting the assumed needs.

Concerning the financing, the recipients committed themselves to provide local materials (sand, gravel, water), roofing units and to support the mason as well as to provide non-qualified labour. The village took care of the identification of masons that CREPA trained for the construction of latrines.

Sociological knowledge of the setting was combined with technical knowledge, and IEC<sup>16</sup> supports were elaborated specific to the ECOSAN process, complementing the SARAR<sup>17</sup> facilitation tools, on maintenance and use. Local facilitators were trained on participatory approaches and retraining sessions enabled them to keep efficacy in their work.

Regarding the sanitary supervision, it consisted of taking samples and analysing them at the essential stages of the hygienisation process. Two to three people in each household were identified to undergo faeces exams before use of latrines, on closing the first pits, on emptying the first pits and before and after application of Ecosan

products on the soils. The medical examination of the faeces of people using the Ecosan latrines in the village revealed a massive presence of bacteria, parasites, yeasts and food remains.

The analysis of faeces taken at three levels in the vault (high, middle, and low) during the emptying of the latrines shows an absence of enteropathogenic germs, a presence of *Klebsiella Pneumoniae* germ and ascaris eggs in the lower part of the pit. These results show that there has been a significant abatement of germs in the processing chambers with a complete disappearance of bacterial signs of faecal contamination after 6 months storage in the closed vault. However, the presence of ascaris eggs shows that only dehydration in pits could not guarantee a complete hygienisation of faeces as long as optimum conditions for the elimination of all pathogens are not met.

On the agronomic level, research was undertaken on an improved variety of Sorghum, named « SARIASO 14 » in the village of Sabtenga in Burkina Faso. The tests are set up according to Fisher Block arrangement and the culture received six different treatments repeated four times.

Statistical analysis of the results made with STAITCF revealed that urine based treatments at various quantities give positive results competitive with the mineral fertiliser.

The agronomic perspectives consist of confirming or refuting these results in 2005 by identifying an optimal urine application dose for sorghum and in disseminating on a large scale the results obtained.

**Table 2. Costs of latrine construction.**

Type of latrine	Keur Saib Ndoye Peri-urban area	Mbèye Rural area
	Cost (FCFA)	Cost (FCFA)
VIP	150,470	121,970
Vietnamese	163,285	141,285
Tecpan	144,200	122,200

### 3.1.6 CREPA Mali

From the sociological sensitisation and interview activities, it came out that the utilisation factor relates to the proximity of latrines, feeling of comfort, safety, protection against bad weather and increase in agricultural production. The advantages, according to the recipients,

are of several natures: out of 11 surveyed people 4 think that their profit lies on health level, 6 deem their benefit at the economic level and 1 on the social standing.

CREPA Mali built eleven double vault latrines with devices to collect urine and water of anal cleaning. Water is directed towards an absorbing plate. The cost of latrines is CFAF 240,000 per unit.

The average rate of urine production is 0.028 litre/ pers/ day. This result is due to the fact that urine is often drained in the absorbing plate. The average rate of faeces production is 0.0856 litre/ pers/ day, which corresponds to 31 litres/ pers/ year.

ECOSAN latrines with or without ash do not release odours if they are maintained correctly, but the ventilation of the faecal chamber has a great influence on the bad smells. Faeces contained in the latrines without ash have an average pH of 6.9 and those stored in latrines with ash have an average pH of 7.9. The temperature in the middle of the heap of faeces in the pit varies between 29.9 and 35.9°C in the eleven latrines. The temperature inside the pits is close to the ambient temperature; this is probably due to the latrine ventilation tubes. The analyses of faeces and urine showed a low presence of germs and a total disappearance of such germs after the advised storage time.

The analysis of the effect of urine on corn shows that only the urine quantity Q giving 2360 kg/ha could be competitive with the mineral fertiliser (finv) giving 3110 kg/ha, to compare with the reference without fertiliser, giving 620 kg/ha. The analysis of the effect of faeces on cotton shows that the quantities of nitrogen Q et 3Q/2 allowed a better potential cotton yield with 1530 kg/ha on average for the total yield, against 180 kg/ha for cotton without manure and 380 kg/ha for the cotton cultivated with mineral fertiliser. The study of the effect of urine on cotton shows that all the treatments that received nutrients, either urine or mineral fertiliser, allowed a profit of statistically significant yield ranging between 950 kg/ha and 1530 kg/ha (quantity Q) compared to treatment without fertiliser at 370 kg/ha. The treatment combining quantity Q of urine with a mineral complement is distinguished statistically from all the treatments. As for quantity Q without mineral complement, it is at the same level as the mineral fertiliser.

The perspectives for CREPA Mali include: taking actions in order to cut down the cost of latrines, increasing women's representation in the project implementation and synchronizing the availability of Ecosan products with the period of plants' needs in order to optimise their real use coefficient.

### 3.1.7 CREPA Senegal

CREPA Senegal has built three types of Ecosan latrines. The VIP model has urine diversion and an entirely buried pit collecting water from anal cleaning together with the faeces. The Vietnamese model has a diversion of urine and anal cleaning water separately. The content of the pit, which is built above the soil, is kept dry. The Tecpan model is half-buried and equipped with metal sheets to enhance the drying of faeces. 15 latrines were built in the village of Mbèye: 13 VIP designs, one Vietnamese and one Tecpan. 25 works were built in the neighbourhood of Keur Saib Ndoye in Thiès, of which 19 were VIP models, 2 Vietnamese, and 4 Tecpan.

The analyses of agricultural products showed a contamination which is not related to urine. The causes will be sought at the level of soil, water or manipulators.

The monthly follow-up of faeces collected in the 4 initial pits after closing showed many faecal coliforms during the first 2 months and negative results in 3 out of 4 the third surveillance month. There are thus no faecal coliforms at the end of 3 months. Four other latrines were followed and the results of analyses showed that hygienisation was achieved as of the 5th month after pit closing.

Tests of urine was set up in the two sites on NADIRA F1 tomato variety and on Paris Blond Lettuce F1. Five treatments were used: without fertiliser (T1), urine (T2), urine + PK (T3), PK (T4) and mineral fertiliser (T5).

The lettuce at harvest yielded the following results: the treatments without urine behaved best, the same applied for the total yield and the mended yield. Concerning the rate of dry matter, PK+Urine treatment exceeds the others by far. It was found that the urine-based treatment should be more adapted for the species tolerant to salt and that the early urine input, before the seedlings take root, causes a strong mortality.

For tomatoes, the flowering rate after one month of treatments T4 and T5 is significantly better; followed by the reference T1, and then urine based treatments. Differences were noted in the gross return, plots that received urine being slightly beyond the others, high mortalities and initial growth delay would account for this phenomenon. On the other hand, the mended yields which urine based treatments allowed (T2 and T3) to catch up and take the lead of all the treatments.

<sup>18</sup> Yield Increase Gap

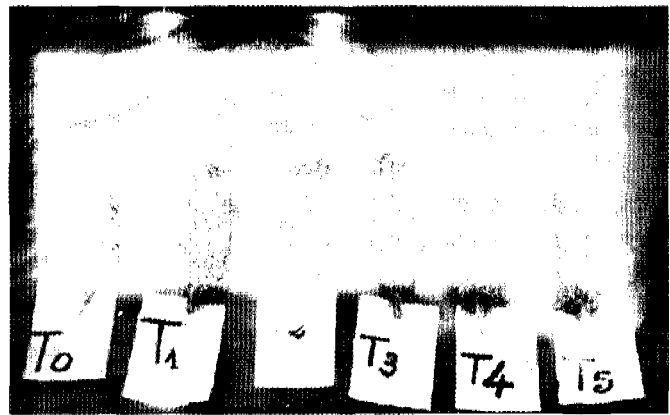


Figure 9. Panicles of sorghum harvested after the various fertilizing treatments. T0: without manure. T1: addition of PK. T2: addition of PK + Q/2 dose of urine. T3: PK + Q dose of urine. T4: PK + 3Q/2 dose of urine. T5: Mineral Fertiliser (FMV). Q corresponding to the amount of nitrogen advised on for FMV. Photo : CREPA-Headquarters

Tests of the optimal dose on okra production gave light differences in total yield and average weight for quantities Q and Q/2 of nitrogen, quantity 3q/2 being slightly below the 2 first ones. However, these differences are not significant.

### 3.1.8 CREPA Togo

Twenty latrines were built in the village of Boko Totsoanyi, including three in a school. The reasons for the choice of this site relate to the existence of sanitation problems in this village, the poverty of the soils and the motivation of the population. The estimated cost of an ECOSAN double vault latrine is CFAF 120, 000.

Tableau 3. Agricultural results.

	Reference (t/ha)	Fertiliser (t/ha)	Urine (t/ha)	Increase in yield compared to reference	
				Fertiliser	Urine
Lettuce	6.8	13.3	13.8	96 %	103 %
Cabbage	19.1	30.9	30.6	62 %	60 %
Tomato	20.7	23.8	23.2	15 %	12 %
Corn	0.3	2.8	3.7	EAR <sup>18</sup> URINE 139 %	

The production rate of urine is 36 Litres/person/year and of faeces 0.09 m<sup>3</sup>/person/year with a frequentation of the latrines of one daily visit for a household of 12 to 15 people and 30 to 50 times a day for a school with a variable number of 270 to 500 pupils.

The sociological activities led to community mobilization, awareness raising and behaviour change. The adoption of latrines as a means to eliminate faecal danger was aided by the participation and involvement of the populations in the agronomic tests with use of urine, resulting in an increase of demands for latrines. The massive participation of populations in pit emptying activities is regarded as a sign of project acceptance.

For one cycle of culture, no modification of the physicochemical properties was observed for all the plots.

Volumes of 25 to 50 L of urine were hygienised after 21 days. The nitrogen loss of the urine after one-month storage was 21% on average with open cans. The loss was relatively nil from the closed cans. The nitrogen content of hygienised urine was about 3000 µg/litre (wet weight)

During the process of faeces hygienisation, coliforms and ASR disappeared completely after 4 months. This disappearance occurred earlier in metal sheet-covered vaults. After a 6-month hygienisation time for faeces, all the opened vaults presented larvae and adult forms of cockroaches and nematodes (*Rhabdilis* sp). The harvested products did not show any contamination of pathogenic germs. The presence of parasites on the products was rare.

### ***3.2 Summaries of the Ecosan Research by the members of the Regional Technical Committee***

The Regional Technical Committee (RTC) is a committee set up by CREPA Headquarters and composed of four regional experts with relevant competences for ecological sanitation in the four identified key areas (sociology/people's sensitisation, hygiene/health, agriculture/recycling of excreta, techniques for decentralised sanitation /design). They were identified in countries of the sub region and provide support according to their competence for the resource persons identified at the national level. They have contributed to the capacity building of the researchers in the national teams in the above-mentioned fields and have brought their support in the validation of the research results.

#### **3.2.1 Summary of the Social/ Sociological/socio-economic component**

Mr. Philip Langley of the NGO CEDA in Cotonou, Benin, presented the achievements, challenges and perspectives in the social research on ecological sanitation.

The research is conducted in different settings:

- Rural settings (7) : Benin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Guinea, Mali, Senegal, and Togo;
  - Peri-urban Settings (2) : Burkina Faso, Senegal ;
  - Urban Settings (1) : Benin
- There are also differences concerning religion and cultural practices and attitudes.

A Regional technical committee has followed the research proposing a single initial protocol, which was adapted to each country by the national team, and the teams undertook a training in the method.

Preliminary observations regarding the sociological aspects at this stage of the research are numerous: Permanent facilitation closely with the populations on the selected sites, was found important in addition to visual tools, briefings, facilitators and/or endogenous facilitators or community relays (which received hygiene facilitation training) and a local committee. The work carried out falls in between research, a demonstration project, and a sanitary micro-project. The words of the users and observers should not be taken for real practices. The attitudes towards the proposed Ecosan system should not be confused with the attitudes towards excreta or attitudes towards the handling of excreta.

The socio-economic field study was significant to get to know the environment and to link up the "relationship" with various population categories. Hygiene education directed towards the toilet users, the whole population and at school was also significant. The latrine designs were proposed by CREPA. In certain countries, the families' acceptability of the latrines was strongly influenced by their knowledge of latrines built before. For a popularisation, exchange visits would need to be considered. Design modifications are envisaged by the national CREPA centre according to the observations of the users to take into account the elderly people and children. The practice of seeing latrines and showers together was a concern for users in Burkina Faso. Users ask for more light



and space and react negatively towards odours. Anal washing with water has posed problems in Senegal and Guinea because of water infiltration in the vault.

There are many acceptability factors: prestige within the community; making guests and visitors comfortable ("we are no longer ashamed as we no longer have to send them to the pigsty"); the fertiliser in rural settings with the observation of increase in yield; access without problem for neighbours; safety concerning snakes in rural setting, no more fear of being surprised by somebody who comes while one is relieving one's natural needs, no risk of aggressions; comfort -- especially in urban but also in rural zones; comfort and cleanliness in the schools; a place for defecation in urban area where open spaces for defecation are absent; advantages of hygiene and thus health.

New behaviours observed are the separation of urine and faeces, the use of ashes, and hand washing. However, follow up is needed to know if changes are perennial or if they will disappear at the end of the project. Little reluctance was observed about excreta. For urine, there were even "clandestine" uses (before the end of tests) and even thefts.

The roles of women were as facilitators and as those responsible for latrine maintenance although, it is sometimes the man. It sometimes includes removing the urine, and teaching children how to use the latrines. There was a problem of urinals for the women in Côte d'Ivoire. Children (1.5 - 5 years) use pots which are emptied in the latrine or defecate on a paper sheet, which is not always thrown in the pit. In certain cases, especially in rural area,



Figure 10. Strong interest for Ecosan pit Emptying.

there is no paper. There is no information available on practices regarding the excrements of children under 1.5 years (cf. studies of Centre Muraz in the early Nineties, which show risky practices).

The data on cost are limited to the cost of latrines. It will be useful, for diffusion of the system, to know the cost of facilitation supported by the project.

Mr. Langley stated some questionings about the research continuations. Concerning the incomes, the cost of construction is prohibitive, and it is imperative to find means to build cheaper, and to set up a latrine-credit system (structures of saving credit, creation of revolving funds) that is to put an end to "gift latrines".

When building latrines in schools, what role could the children play as agents for change? What will be the impact from the construction on the community at the same time as latrines, hygiene education at school, water at school and training in management of Ecosan system with the parents' association?

Could the masons play a role in the scaling up of latrines after training in marketing and hygiene education (cf. sex workers and cab drivers in AIDS control)?

To carry out a large scale experiment on village or district level are there other actors? The local institutions (existing or to be created) will play a significant role.

With an action that concerns one village or one neighbourhood, who will manage the system, comprising the whole nutrient cycle when scaling up? Cf. failures in the management of water points due to insufficient investment in the support of the installation of a perennial management, which will probably require accompaniment over a period longer than the time usually devoted by a project.

### 3.2.2 Summary of the Technical Component

Mr. Baba Coulibaly of ONAS in Dakar, Senegal, gave a progress report on the achievements and perspectives of the technical component of the regional research programme on ecological sanitation. The analysis is based on the exploitation of reports by the concerned National Centres and on the impression, which emerged from missions personally carried out in 4 countries out of 7, in the field.

On the technical level, the research findings concerned the complete description of the sanitation systems, production and provision of hygienised products (urine and faeces), maintenance and use of latrines comprising the addition of ashes and the collection of water from anal cleansing among other things, as well as of the device for access to the vault for the needs of sanitary and function control. In addition, design and dimensioning of installations, the quantitative tenders for realization of the works and the measurement of rates of urine and faeces as well as the volume of produced compost were established.

In all the countries, the designing procedure rendered the development and building of an Ecosan latrine prototype adapted to the local context. Adaptations included latrines with a squatting slab or pedestal seat, with or without water anal cleaning, more or less elevated cabin with more or less stairs, with or without heating of stored sludge, with or without pit ventilation, as well as with or without use of ashes after defecation.

The constructive aspects of the installations were well mastered with the availability of trained masons able to build Ecosan latrines and urinals; and a good knowledge of cost distribution related to the latrine elements according to the consistency of the superstructure.

The average costs of the latrine components are distributed below for all the participating CREPA national centres.

*Table 4: Latrine cost distribution according to the various components. Note: the use of local materials for the superstructure reduces the cost of construction*

Latrine components	Variation of related costs
Vault %	34- 37.5
Slab %	14- 16
Concrete superstructure %	50
Clay Superstructure %	44
Accessories %	2-2,5
Total %	100

The research showed that:

- the accumulation rate of faeces is lower than the initial recommendation of 40 l/person/year,
- elderly people and children can have a correct access to Ecosan latrines,
- the system of transport of products is controllable on a research project scale,
- Olfactory nuisances and flies are almost eliminated by the correct use of an ECOSAN latrine.

In addition to the perspective elements provided by the teams of CREPA National Centres participating in the implementation of the Ecosan research program, the person in charge of the technical component within the RTC deemed it necessary to note certain significant elements for the continuation and to position them into two groups:

- firstly those concerning the programme management strategy and,
- secondly those concerning the operational aspects (technical, socio-economic, sanitary and agricultural).

For the programme management strategy, it is desirable to appoint a full time person in charge of the project coordination at the national level to impel actions at the national level and to liaise with the headquarters and the other national centres in order to easily exchange useful information. In the RTC, it would be better to formalize the relationships with a contract and a multi-annual schedule of estimated activities. At CREPA Headquarters, a follow-up and a more frequent coordination (daily) are needed, in precise connection with the national coordinator mentioned before. A more dynamic partnership should be established with the other actors developing this type of sanitation.

For the operational aspects, it is important to carefully delimit the sample needed for the research program and to sensitise well the communities concerned about the experimental nature of the project at this stage. Community members in question need to know that this project is not yet at a popularising stage. At this level, it seeks to understand and verify certain assumptions with their

participation. For this, it would be useful to provide them with information on the global process from the start. This would avoid situations of frustration at community level or of overproduction of hygienised products, which one would not know what to do with. It is necessary to correlate the production capacity of Ecosan fertilisers for a given community size with the surfaces cultivated by this community to balance the production level and the needs. In the lecturer's opinion, this would permit an optimal selection process for sites economically adapted to receive ECOSAN system.

Still, regarding the operational aspects, ECOSAN should be introduced into the dense peri-urban areas with the high productive potential of fertilizers. The associated economic advantages can constitute a factor of adhesion of the populations concerned (generally low-income populations) to face considerable expenditure for the emptying of existing autonomous sanitation system and an interest for the small private sector, which would deal with the follow-up, emptying and the sale of produced fertilizers in large scale. Grey water management should also be taken into account. Finally, it would be important to promote a thorough research on a better vault occupation by the faeces in order to avoid under use of available space. Indeed the absence of water in the vault favours a conical form of faeces in a parallelepiped space

### 3.2.3 Summary of the hygiene/ health component

Dr. *Kodzo Dogba* of the University of Lomé ESTBA elaborated on the ecological sanitation achievements and perspectives for the hygiene/health aspects.

The pilot projects of the various national centres have seen the construction of 250 latrines of four different urine diverting designs. Precautions were taken so that the potential and effective sanitary risks were reduced as much as possible. These risks may concern the users of latrines, the manipulators of excreta, the producers (farmers), and the consumers of agricultural products.

Several activities were carried out to study the sanitary risks related to the handling of excreta, the use of latrines built and the consumption of agricultural products.

Various types of analyses were accomplished to follow the microbiology and parasitology of the urine and faeces of

the producers, the manipulators of excreta and of agricultural products. The researchers will by the end of the research be able to account for the sanitary state of the farmers and the manipulators of excreta, the hygienisation of excreta, the hygienic quality of the agricultural products and the incidence of excreta related diseases in the project zones.

Interesting results have been obtained. Concerning the diffusion of excreta-related diseases, neither diseases predominant in the study zone, nor did the prevalence rate of hydro-faecal diseases increase. The teams were able to determine the duration, the temperature, and the moisture and hygienisation pH in the urine collected and of faeces in vault: The hygienisation time for urine is 45 days. The hygienisation time for faeces ranges between 3 and 6 months. The faeces pH varies between 9 and 11. The urine is seldom contaminated by faecal coliforms and does not contain parasitic elements like *Trichomonas vaginalis* and eggs of *Schistosoma haematobium*.

In most projects carried out the agricultural products obtained are fit for consumption, as non-contaminated by pathogenic agents. It was revealed that water used for watering sometimes contaminated the agricultural products. Odours and flies were reduced and even eliminated because of sufficient addition of ashes in the vaults after each use. The hygienisation of faeces was accelerated by the provision of metal sheet doors to the emptying openings in the walls of the faecal chambers that maintain a very high temperature in the vaults.

Practices to limit the diffusion of germs were taught. The manipulators of excreta and the farmers were equipped with gloves, boots, mufflers, and adequate emptying tools. The populations must correctly wash their hands after defecation or at the end of work before preparing meals, serving or eating and before giving things to eat to the children.

The criteria of Engelberg (WHO, 1989) were satisfactory after 30 to 45 days storage of the urine. It can be noticed that research projects are located far from zones endemic to schistosomiasis in *S. haematobium*, a parasite whose eggs are carried in the urine. It is thus appropriate, before getting into phase of dissemination to determine precisely the viability time of *S. haematobium* eggs in the urines. Such a study is in progress and the findings will be available to CREPA Headquarters and National Centres.

### 3.2.4 Summary of the Agronomic Component

Dr. Sidiki Gabriel Dembélé of the Rural Polytechnic Institute of Katibougou in Mali gave an overview of the agronomic research on ecological sanitation in the sub-region.

At this research stage, Dr. Dembélé considered it too early to draw conclusions on the agronomic results such as yield, optimal doses, effects on the soils etc. There remain one or two agricultural seasons to confirm the results. At this level it is however possible to make certain statements about the undertaken agronomic research.

Achievements at this stage are: the familiarisation of the population, and especially the farmers, with the use of urine as a liquid fertiliser; the verified positive reaction on urine and faeces from tested cultures -- corn, cotton, sorghum, okra, aubergine, yam, cassava, lettuce, cabbage, tomato, cowpea, groundnut; the inhibition or reduction in the appearance or density of certain casuals; the composition in nutrients of urine and faeces; and indications of effects on certain soil properties.

The perspectives are among others:

- The determination of a agronomical and economically optimal dose of urine and faeces per plant and a study on the dynamics of the release of nutritive elements according to their mode and period of application for the maximization of the nutrients real use coefficient.
- Improvement of the fertilizing value of household composts and agricultural residues and a minimization of water consumption by composting will be sought through the implication of urine in their system of production.
- The effectiveness of urine and of faeces according to stock and/or organic amendment of soil will be determined with the conditions of nitrogen losses. Research on the relation between urine, faeces and the soil microorganisms and the sensitivity of cultures to diseases will be deepened, as will the back effect of urine and faeces on the cultures.

Prolonged research on the agronomic aspect formally aims to confirm or refute the present achievements, as presented by the researchers during this forum.



Figure 11. An experimental cowpea field in the village of Ansoumaniya in Guinea Conakry. The plot to the left is treated with mineral fertiliser and the plot to the right is treated with urine of a quantity corresponding to FMV nitrogen content, supplemented with phosphorus and potassium. Photo : Crepa Guinea

### 3.2.5 Dissemination of Research result of the CREPA Network

Mrs. Karin Ahlgren presented the work done by a committee of executives from CREPA Headquarters, EcoSanRes consultants and a RTC representative, to prepare the basic documents for the Ecosan project dissemination phase. Bibliographical recommendations for the dissemination of research findings within the water and sanitation sector suggest a "cascade" model and specify that the outputs should have several levels of detail, complexity and specialisation, adapted for each target group, using various media. The target groups and stakeholders were identified, and their information needs were determined on several levels of the society. Then they were allowed to choose the most appropriate dissemination methods and tools. They are categorised in two groups: visual information and instructive information. The first group concerns easily digestible information targeted at raising the awareness of decision makers and donors. The second group concerns summary research findings intended for professionals, NGOs, and project realisers with an aim to increase the number of actors in Ecosan.

### 3.3 Sludge management – « Progeboue »

In the CREPA member countries, the problems connected to sludge management vary according to the context. Most of the sludge produced, collected and transported is not subject to any evaluation. The institutional, legal and socio-economic contexts vary from one country to another. The existing sludge treatment infrastructures are poorly known in the countries. It is for this reason that CREPA, in its mission to search strategies and appropriate technologies for water and sanitation, with the support of partners in Switzerland and Sweden deemed useful to make a progress report on the current sludge management in four countries in the West African sub-region in order to understand the sector operation and to be able to propose suitable solutions for a better sector management.

The objectives consist in studying the institutional and legal, economic and financial, socio-cultural and technical aspects and the initiatives in progress as regards sludge management, to analyse the sanitary and environmental risks related to sludge and to propose sludge management schemes.

The research themes were identified by country according to the problems put forward at regional level in order to cover the entire sector from the sludge collection and transport to the treatment and up-grading.

The research process started with a mapping of the existing sludge management in four CREPA member countries (Benin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, and Senegal). After methodological workshops on regional and national level, the development of research protocols took by, followed by data collection and synthesis of the situation at the national level. The results were presented at the national restitution workshops by the end of 2004. In the perspectives occurs the integration of results from the various studied aspects in the implementation in reality and large-scale for more impact and visibility.

#### 3.3.1 CREPA Senegal

The commune of Sahm-Notaire has approximately 90,000 inhabitants distributed over 8,180 concessions of which 100% of the households use individual sanitation systems with a predominance of septic tanks (89 %).

The objective was to set up a sustainable community sludge management from the population of Sahm-Notaire

through collection and transport.

Administrative and management structures were put in place. In order to better establish the project, a draft-agreement was elaborated between CREPA and the Commune of Sahm-Notaire. An 8 m<sup>3</sup> emptying truck was entrusted to the Commune. The neighbourhood general assembly (AGQ) is the deliberative body, playing the role of mediatory with the populations. The Sludge management committee (CGBV) is the body of sludge management and project execution.

After the introduction of the communal truck, emptying accomplished by the families themselves or the manual cesspool clearers « Baay-pelles » decreased from 45 to 10 % and from 39 to 29 % respectively. Emptying accomplished by private trucks increased from 16 to 23 %. The disposal place of emptied sludge shifted from a situation where the street and the compound constituted 84 % to a situation of 35%. 65% of the emptied sludge was sent to the dumpsite.

The impact of the project enabled reinforced bonds with other Communes and deepened knowledge in the areas of sanitation activities. In the Commune of Bel-air, the truck contributed to an increase in the municipal revenue by CFAF 413,700 for 9 months of activities meaning CFAF 551,600 per annum that give incidences on the local community investments. Before the introduction of the communal truck, the emptying tariff of the private sector oscillated between CFAF 20,000 and CFAF 30,000. Currently, the market emptying prices vary between CFAF 10,000 and CFAF 15,000. There is thus a kind of emptying price regulation by 50%

The impact on health and environment is characterized by a retreat of burying and on the social plan, a generation of two jobs and accessibility to mechanical emptying. It would be appropriate to conduct a sensitisation programme about the existence of a communal tariff truck, the health risks associated with sludge, the advantages of mechanical emptying and the limits of the truck.

It was finally noted that the sludge management system in the Commune offered an organisational and structural framework favourable for this model. The financial analysis of the model of performance improvement allows project sustainability. However, CREPA Senegal must continue follow-up to help the committee improve its performance.

### 3.3.2 CREPA Benin

The commune of Sèmè-Podji is located in the South East of Benin in the department of Ouémé with a population of 116,772 inhabitants. The SIBEAU<sup>19</sup> lagooning plant treats sludge coming from latrines and septic tanks. Once sludge is treated, the wastewater is rejected at sea. Sludge extracted from the basins is stored on the site, without any other use. Agronomic tests were carried out on the site of SIBEAU in order to study the valorisation of the hygienised sludge in market gardening.

Problems of bacteriological and parasitologic contamination were recorded during the first tests and are due to the proximity of lagooning basins and of cleaning operations at the plant of SIBEAU. To better encircle these contamination problems, the first site was abandoned for a second one during the second experiment.

The second site, Sèmè-Podji, is in the coconut research perimeter, at approximately 100 meters from the Cotonou-Oporto-Novo motorway and approximately 6 km from the first site.



Figure 12 Manual latrine emptying. Photo: Pascal Blunier

The number of faecal coliforms noted in the cultures tested on the second site is relatively low. KOP research is negative except for one plot out of 180. This presence of parasites on lettuce may be due to the effect of wind; which

is a risk to the consumption of this raw vegetable. Regarding residual toxicity due to heavy metals, the rates observed in the cultivated products are below acceptable limits, which do not constitute a threat to the consumer's health.

Fifteen various treatments were tested, combining raw sludge, composted sludge and household waste at various relations and quantities. Concerning the nutritional value of the studied vegetables fertilised with compost, those giving the highest contents of mineral elements in the selected cultures were the sludge compost at a dose between 10 and 30 T/ha and the mixed compost (50 % household waste + 50 % sludge) with a dose of 20 T/ha.

If one seeks to identify the treatments which would optimise the agricultural yields and at the same time give better nutritional values, one would choose for celosias and carrot, a treatment of 50% household waste + 50% sludge at 20t/ha and for lettuce, the treatments of household waste at 20t/ha and also of sludge at 20t/ha. Further research could concentrate on these substrates in order to confirm the tendencies observed.

Surveys of two target groups showed that the market gardeners of Cotonou fear the use of sludge and even if there is recognition of the agronomic qualities of sludge used as fertilizer, there is a need for sensitising, while Sèmè-Podji village groupings are favourable to the use of sludge and the association with the project.

### 3.3.3 CREPA Headquarters

The overall objective of this study was to elaborate and validate strategies for sustainable management and valorisation of sludge.

The specific objectives are to elaborate and validate: adapted institutional and legal approaches; viable financial and economic arrangements; and to identify and optimise technologies for emptying, collection and transport, treatment and valorisation according to the size of agglomerations

The methodology used is mapping out of current status, choice of technique for actors' involvement, development of management scenarios and validation of the scenarios.

<sup>19</sup> Benin Industrial Environment and Urban Sanitation Company

The interim results contain the establishment of methods of sludge quantification based on: specific production, sludge demand, the characteristics of the latrines and cesspool clearers' financial analyses. Techniques for actors' involvement and method for identification and classification of actors were elaborated. A method for analysis of emptying operators was set according to the structure of costs and working account. The tools for technological choice assistance are Curb %H<sub>2</sub>O/TVS for manual or mechanical emptying and dimensioning standards/ methods of latrines.

Management strategies used were: methodologies for development of financial flows, scenarios for sustainable flows, curve of sanitation tax contribution, a methodology of elicitation of the intention to improve sludge management mode based on a psychosocial model.

### 3.3.4 CREPA Côte d'Ivoire

In Côte d'Ivoire, sludge treatment with drying beds with a control of flows (gas and pollutants) was tested. The purifying capacities of the system were studied in correlation with the drying of the infiltration surface.

The reduction of the humidity on the infiltration surface is more than 75% in 2 days. Once dried the infiltration surface does not humidify again. A better purification is obtained with average sand, causing an elimination of more than 97% of COD and NTK and a treated limp water with a turbidity of 11 NTU. Sludge can be treated by drying beds with controlled flow for an optimal drying time of 3 days for an average hydraulic load of 2 cm/day. Regarding the vulnerability of the system, the hydrodynamic study shows a reduction of outlet flows with time. Such vulnerability can be attenuated by some good programming determined by the modelling of gas flows that can be accelerated by passive ventilation.

The issue of sludge management can be solved at municipal level. Sludge can be treated by drying beds with a control of gas and pollutant flows. It is advisable to create conditions for the implementation of municipal sludge management strategy.

## 3.4 Small bore sewerage - « Refaid »

Among numerous problems, poor wastewater management (thrown out on the public road) is more concerning. Collected water is poured in the discharge system without

treatment. Backwaters and rivers receive a pollution flow of all types, hardly appraisable. Artisanal (dyers) and household wastewater is thrown out in the environment without treatment. The poor conditions of excreta and wastewater disposal have a negative impact on public health, as they favour the proliferation of disease vectors.

In several countries of the sub-region, infrastructures for storm water management are insufficient and transit dump arrangement is nonexistent. The populations dump waste on the edge of backwater, and wastewater directly in the streets. This makes it difficult to access the settlement zones. The proportion of households equipped with sinks is low and such sinks are badly designed and poorly built. Therefore, sinks are emptied manually and their contents poured in the street.

The objectives relate to the development of appropriate strategies (institutional, economic, financial and technical) for the implementation and management of small bore sewerage systems and micro financing and capacity building of the sector actors.



Figure 13. Wastewater in a street of Bamako, Mali. Photo : Doulaye Koné

The methods used are field visits, data collection through surveys among other things, bibliographic studies, technical studies, community mobilization, household sensitising, and installation of networks, micro finance and the establishment of partnerships.

### 3.4.1 CREPA Mali

The interface between CREPA and the populations was a neighbourhood association called "Commission for Building Infrastructures and Sanitation of the Hippodrome Extension". An association of neighbourhood youth was formed, equipped, and made responsible for the network maintenance.

A local company carried out the installations after an invitation to tender, jointly with an economic interest group. In order to promote the extension of the network, a monthly contribution of four thousand (CFAF 4,000) per concession was decided on for 36 months. The rate of recovery is currently 50%. Each recipient family must discharge this sum, which is transferred to an account managed jointly by the association president and the Executive Director of CREPA-MALI. The aforementioned account was open in a fund for micro financing.

The "Refaid" system consists of 150 x 150 cm wash basins, totalling 56 wash basins, two drains for each street, in PVC 125 - 160 mm, inspection chambers, established at all changes of direction and at each 20 m on straight lines, connection manholes at every concession and one treatment unit. The latter is organized in two sectors operating in parallel with a design based on decantation and filtration principles.

The analysis of samples made by the national health laboratory showed that the waste water treatment at the treatment unit is insufficient, in spite of a significant abatement of all the parameters. The reduction of BOD5 and COD was 86 and 92 % respectively but did not reach the standards of 60 and 120 mg/l.

The various interviews of the population and observations have shown that there is indeed an improvement of the living environment, reclamation of space on wastewater and a reduction in the density of disease vectors. The reduction in the number of diseases is appreciated but needs to be confirmed by other studies. However, the improvement of the car traffic and other machines is a reality.

### 3.4.2 CREPA Togo

The pilot zone is an urban neighbourhood of Lomé city, located on the Northeastern edge of Bè lagoon system, between this one and the Lomé - Aného railroad.

The project is set up within a partnership framework with a micro finance structure WAGES for the financing of 100 concession connections to the network. 20 connected concessions had received credit and purchased equipment for connection to the network. 14 other requests are on standby. More than 50% of the households already paid their first instalment before the term.

For the REFAID project, CREPA-Togo established a partnership with the Municipality. The latter regularly follows up the project. It also takes part in meetings on the project progress report. The Hygiene Department does the control of concessions and treatment basin. The Urban planning Department contributed in the resolution of a land conflict. The Neighbourhood Development Committee (CDQ) is the local relay structure of CREPA for the project management.

The system consists of secondary 63 mm PVC collectors, principal 100mm PVC collectors, maintenance manholes for the main drain, collector intersection wells, maintenance chambers for secondary collectors and concession frontages (20 units).

The reduction of BOD is 99 % (25600 to 260 mg O<sub>2</sub> / L) in the network, 46.2 % in the dam without use of aquatic plants (260 to 140 mg O<sub>2</sub>/l). The number of faecal coliforms is 1.3 x 10<sup>7</sup> in the concession manholes, 2.4 x 10<sup>4</sup> CF/100ml at the outlet from the dam without use of aquatic plants.

Achieved health improvements are the results of better household wastewater management by the households, the suppression of certain wastewater stagnation points and the abandonment of some sinks in order to avoid the burden of very frequent emptying activities. Environmental improvements result from the significant reduction in emptying shower water sinks in the streets and gutters and the protection of the lagoon channel.

Project follow-up and management mechanisms consists in capacity building of the CDQ, members of associations and local artisans for the network maintenance, door-to-



door sensitising of households, stock control, follow-up of the respectfulness of the commitments made by the beneficiaries, follow-up of the progress report of building works and credit recovery.

### 3.4.3 CREPA Headquarters

Regarding small bore sewerage systems, CREPA Headquarters has made a mapping of the current situation and a diagnosis of the installations of the CREPA HQs WWTP<sup>20</sup> and of the EIER<sup>21</sup> villas. They have also made a technical study on a REFAID construction and the rehabilitation of the WWTP at CREPA, a REFAID implementation and management strategy, as well as a definition of the terms of references and protocols for the selected research themes.

The WWTP includes a manhole, a decanter digester where collected biogas is conveyed towards a cistern and used in the cafeteria, a septic tank, and a bacterial filter that collects the water from the digester and the septic tank. Then a pumping tank followed by a cascade, three lagooning basins, a horizontal filter, a vertical filter, and a storage basin where water can be returned in circuit or used to sprinkle the garden.

The sanitation system of the EIER villas contains 50mm PVC pipes, grease removing vats, bacterial plates, two compartment septic tanks, and sinks.

Investments are CFAF 10,802,035 Net of Tax and the expenses for operation and maintenance are CFAF 520,000/ year.

Table 5. Abatement of the various parameters:

	WWTP CREPA after bacterial filter	Villas EIER Outlet of septic tanks
COD mg O2/l	250	267
BOD5 mg O2/l	94	85
CF CFU/100ml	1.50 105	1.80 106

In the perspectives are the implementation of research protocols focusing on four points:

- firstly a better apprehension of the functioning of Refaid and problems connected to the network and a capacity to control the parameters related to the technical network management,
- secondly the purifying performances of the WWTP installations to be aware of the capacities, constraints and limits of the treatment works under local conditions ;
- thirdly the re-use of wastewater through an experimentation on plants ;
- fourthly the system of biogas production by studying the system effectiveness, biogas output, and use.

<sup>20</sup> Wastewater Treatment Plant

<sup>21</sup> The Inter State Agricultural Engineering School

## 4 Recommendations

Following the presentations and discussions around the various thematics relating to water, sanitation, and hygiene, the recommendations hereafter were made by the participants in order to improve the CREPA Network research programmes and the contribution to the achievement of the MDGs.

Concerning **the contribution of the CREPA Network actions in the achievement of the Millennium Development Goals (MDGs)**, the forum identified the need to engage in initiatives aiming at:

- Build actors' capacities at local level (to encourage local installations implementation)
- Strengthen information exchange and really disseminate the results obtained. In this regard, resource centres can play significant roles in the development of training documents, case studies, and audio-visual materials.
- Encourage the development of partnerships at local level.
- Work systematically with the municipalities and their national associations on the implementation of actions to achieve the millennium targets.

Concerning funding, the association of micro finance (MICROFIN) to various projects was seen as a way to fund drinking water supply, hygiene, and sanitation for the underprivileged populations. It would be judicious to systematically undertake thorough studies on the socio-economic aspects in CREPA projects and programmes to:

- deepen the financial issues and facilitate the underprivileged populations' access to installations.
- put forward ownership and the impact of actions with respect to the beneficiaries.
- measure at the project end the real impacts in the field and for the beneficiaries.

Regarding the ecological sanitation research programme (ECOSAN), the workshop appreciated the results obtained and made the following recommendations:

- Promote degreed training on the research topics, particularly ECOSAN, REFAID, PROGEBOUE, and MICROFIN.
- Develop the economic aspects for an adapted sustainable cost recovery system.
- Couple ECOSAN and grey water management by taking into account the achievements of research undertaken in the countries with regard to management of sludge, wastewater, and small bore sewerage system.
- Define more clearly the objectives of the dissemination while bringing realistic solutions for the scaling up dynamics of projects and programmes still very limited on the coverage viewpoint.
- In the dissemination, take into account the component of realisation of installations and replication (popularisation) based on a marketing study and strategy, and develop technologies adapted to the collection and transport of these ECOSAN products.
- Label and put forward in accordance with WHO and AFNOR Guidelines the ECOSAN agricultural products intended for the consumption markets.
- Encourage partnership with the private sector in the promotion of the ECOSAN approach in the various areas (urban, per urban and rural)
- Continue research in order to find solutions targeted at cutting down the costs of installations and to facilitate access to and management of the systems based on appropriate technologies with very flexible funding mechanisms such as micro credit.
- Continue research in order to look further into the fields still to be elucidated and to validate the preliminary findings.
- Continue and restructure the agronomic research in 2005 in order to validate the findings.
- Integrate ECOSAN systems management in schools through a hygiene education of children, agents of change.

Concerning research on small bore sewerage systems (REFAID), the participants suggested supplying a better reinforcement of actions in the field to:

- Promote flexible funding mechanisms for small bore sewerage networks.
- Involve in this process the municipalities, local communities and development actors at the local level. Concerning sludge management research (PROGEBUUE), the participants appreciated the projects' complementarity being developed in the various countries. They moreover wished a better validation of findings and a facilitation of their use, to:
  - Characterize and guarantee the inoffensive quality of sludge.
  - Test and validate sludge management tools in the middle-sized towns.
  - Find appropriate solutions in order to guarantee an effective maintenance system for the emptying systems. For the management of programmes and projects and for more visibility and impacts, the participants recommended to:
    - Define a management and coordination strategy for the research programmes by setting up at national and regional level an effective coordination, to ensure better information flow.

- Reinforce communication among researchers.
- Continue animation around the programmes and identify endogenous structures in support of these programmes.
- Share experience on research projects by involving the non-recipients through exchange and information visits.
- Continue the hygiene promotion in schools in all the programmes undertaken by the CREPA network (for example hand washing).

The participants appreciated the initiative of this Forum and the contribution of the water and sanitation research partners and expressed the need to join efforts, to promote further the actions of Ouagadougou Water Centre composed of CREPA and EIER-ETSHER Group as well as the initiatives of other partners. Finally, they wished an institutionalisation of the Forum to be organised every two years.

Ouagadougou, 10 December 2004  
The Forum



Figure 14. The Forum was held in the conference room of PNUD and gathered around 150 participants from different parts of the world