

TITRE DU PROJET

Impact du dépotoir des boues vidange de Nomayos sur l'environnement et la santé humaine (Yaoundé-Cameroun).

Résumé

L'assainissement est depuis longtemps considéré comme le parent pauvre des politiques d'urbanisation dans la majorité des grandes villes africaines. Les populations urbaines utilisent dans la majorité des cas un système d'assainissement autonome constitué de latrines et de fosses septiques. Ce mode d'assainissement nécessite pour sa pérennité des vidanges répétitives. Le transport et l'évacuation des boues de vidange effectués de façon à minimiser les risques sanitaires pour la population et à respecter l'environnement sont des problèmes irrésolus à ce jour. Par conséquent, les boues sont déversées à côté des habitations d'où elles proviennent où transportées puis déversées aux abords de la ville, dans les eaux de surface ou sur des terrains vagues. C'est la situation qui prévaut dans la ville de Yaoundé où les boues de vidange récupérées sont déversées à l'état brut dans un dépotoir situé dans le village de Nomayos. Cette gestion des boues de vidange a pour conséquence de provoquer des risques très élevés de transmission des maladies, de pollution et est responsable de nuisances esthétiques et olfactives. L'étude de l'impact du dépotoir des boues de vidange de Nomayos sur l'environnement et la santé humaine a pour objectif de contribuer à l'amélioration de l'état de santé des populations avec un accent particulier sur celui des femmes et des enfants (0 à 5 ans) et aboutit à son terme à des propositions concrètes visant une gestion environnementale durable. Elle intègre dans sa réalisation une approche écosanté de même qu'une démarche participative et transdisciplinaire.

Mots clés : boues de vidange, santé humaine, écosanté, Nomayos, Cameroun.

2. Revue de littérature

Les villes des pays en développement connaissent de nombreux problèmes d'assainissement des déchets liquides et solides (boues de vidange, ordures ménagères et non ménagères) (ONU-Habitat, 2006). Ces problèmes sont la conséquence de l'importante croissance démographique qu'elles ont subie ces dernières années. Les populations nouvellement arrivées sont à l'origine de la naissance des quartiers spontanés n'ayant pas bénéficiés d'un plan d'aménagement préalable et caractérisés par l'absence de réseaux d'assainissement. Cette situation a favorisé la mise en place d'une variété de système d'assainissement autonome dont entre autre, les fosses septiques, les latrines traditionnelles et les toilettes publiques (Koné et al., 2005). Ce mode d'assainissement nécessite des vidanges répétitives et les boues ainsi obtenues sont malheureusement déversées sans traitement préalable à proximité des habitations, dans les cours d'eaux, les caniveaux ou sur des terrains vagues. Ainsi déversées, ces boues de vidange sont à l'origine d'une recrudescence des maladies infectieuses au sein des populations riveraines de même qu'elles sont responsables des dégradations environnementales (Montangero et al., 2002). Leur gestion constitue un réel défi dans la perspective de l'atteinte des objectifs du millénaire qui visent à réduire de moitié, d'ici 2015, la proportion de la population n'ayant pas accès à un système d'assainissement.

La ville de Yaoundé ne déroge pas à la situation précédemment décrite, les boues de vidange qui y sont collectées sont dans leur grande majorité déversées à l'état brut dans le dépotoir de Nomayos. Petite bourgade située dans la périphérie Sud de Yaoundé, Nomayos est peuplé d'environ 1500 habitants en majorité des autochtones d'ethnies Ewondo et dispose d'infrastructures sanitaires et éducatives (Ambassa, 2005). L'agriculture constitue l'activité principale des populations avec une prédominance des cultures vivrières sur les maraîchères. Le dépotoir des boues de vidange est situé à proximité de la rivière AVO'O dont les eaux sont utilisées par les populations pour leurs activités domestiques et agricoles. Cette situation fait soupçonner une chaîne de contamination avec d'indéniables risques sanitaires. L'existence de ce dépotoir est par ailleurs la cause principale des conflits entre les sociétés de vidanges et les populations du fait des déplacements des voitures de vidange qui causent des dommages sur les cultures mises en champs autour du dépotoir (Nkili, 2007).

3. Problématique

La ville de Yaoundé à l'instar des grandes villes des pays en développement ne dispose pas d'un réseau d'assainissement collectif ou séparé des déchets. La majorité des habitations est raccordée à un système d'assainissement autonome à l'exemple des fosses septiques et des latrines (traditionnelles à canon et sur pilotis) (Ambassa, 2005). Ces ouvrages sont régulièrement vidangés et les grandes quantités de boues générées sont déversées sans traitement préalable dans un dépotoir situé à une vingtaine de kilomètres environ de Yaoundé, Nomayos. La gestion actuelle des boues de vidange s'accompagne donc d'importants risques sanitaires car ces boues contiennent des éléments pathogènes (oeufs d'helminthes, protozoaires et bactéries) susceptibles de s'avérer dangereux en cas de contamination. Les risques associés au dépotoir de Nomayos viennent exacerber une situation sanitaire des populations déjà très précaire, caractérisée par la mauvaise organisation des systèmes de santé qui ne facilite pas l'accès aux soins des couches défavorisées du fait entre autre de l'insuffisance des infrastructures, de leur mauvaise répartition spatiale et de la corruption. Les femmes chevilles ouvrière des systèmes sociaux africains et les enfants sont les plus vulnérables et nécessitent par conséquent une attention particulière. Il apparaît donc très urgent de proposer les moyens visant l'amélioration de la santé des populations de cette zone en mettant un accent particulier sur celle des couches les plus vulnérables à travers une meilleure prise en charge de la gestion des boues de vidange par les autorités gouvernementales. Les questions fondamentales de la recherche s'énoncent comme suit :

- Comment les populations riveraines perçoivent elles les impacts du dépotoir des boues de vidange dans leur cadre de vie ?
- Existe-t-il des liens entre les pathologies observées au sein de la population riveraine et la décharge ?

4. Objectifs

4.1. Objectif général : contribuer à l'amélioration de la santé des populations riveraines au dépotoir des boues de vidange de Nomayos, avec une attention particulière sur celle des couches les plus vulnérables (femmes et enfants de moins de 5 ans) au terme d'une profonde analyse des impacts du dépotoir sur l'environnement.

4.2. Objectifs spécifiques

- administrer des questions semi structurées dans le but d'identifier les comportements, les connaissances et les pratiques des populations riveraines au dépotoir des boues;
- déterminer les caractéristiques parasitologique et bactériologique des échantillons d'eaux, de sols et de végétaux de la zone environnant le dépotoir;
- faire des analyses coprologiques et sanguins d'un échantillon représentatif de la population de Nomayos;
- émettre des propositions visant une meilleure gestion du dépotoir dans la perspective d'améliorer la santé humaine en particulier celle des femmes et des enfants (moins de 5 ans).

5. Méthodologie

5. 1. Phase préparatoire

Elle consiste à l'organisation d'ateliers dans lesquels prennent part toutes les parties impliquées dans le projet et vise leur sensibilisation et leur information.

5. 1. 1. Atelier de sensibilisation

Après avoir obtenu des autorités compétentes (Ministère de la recherche scientifique et Ministère de l'enseignement Supérieur), l'autorisation de mener les recherches dans la zone d'étude, des séances de sensibilisation des leaders locaux sont organisées. Prennent part à ces réunions : les autorités administratives, religieuses, traditionnelles, les responsables des associations et l'équipe de recherche.

5. 1. 2. Atelier participatif d'information

A la suite de la précédente étape, des personnalités ressources représentant les différentes communautés seront choisies au sein de ces dernières, elles sont mandatées pour participer aux séances d'informations organisées par l'équipe de recherche. Leur rôle est de relayer les informations reçues auprès de la population de base, de recenser tous les problèmes qui préoccupent les populations, de faire bon usage de leur savoir faire local et de participer à terme à l'élaboration d'un système local de communication qui facilitera les échanges avec les communautés bénéficiaires.

5. 1. 3. Atelier méthodologique

Il sera organisé avant le démarrage du projet, son but est de renforcer les capacités des membres de l'équipe de recherche en approche écosystème et santé humaine. Cet atelier met

un accent sur l'intégration du concept genre dans le projet préalable à la mise en place des protocoles de recherche.

Les acteurs impliqués sont :

- le groupe chargé de la mobilisation et de la sensibilisation des populations (leader associatifs, le chef de groupement et les chefs de villages, les autorités religieuses et les opérateurs économiques, les représentants des différentes communautés);
- un pôle de parasitologie (Parasitologue et technicien de laboratoire), responsable des analyses des eaux, sols et végétaux;
- un pôle de microbiologie (Microbiologiste et technicien de laboratoire), en charge des analyses bactériologiques des eaux, sols et végétaux;
- un pôle de sociologie (Sociologue et des enquêteurs), responsable du volet enquête, identification, analyse des comportements et des pratiques des populations riveraines vis- à vis du dépotoir;
- un pôle médical (médecin, technicien de laboratoire et infirmier), responsable des examens cliniques.

5. 1. 4. Revue de la littérature

L'étape de formation achevée, Une revue de la littérature est menée par les différents pôles de recherche afin de déterminer et peaufiner les protocoles de recherche utilisés par l'ensemble de l'équipe tout au long du projet.

5. 1. 5. Atelier de démarrage

Dans le cadre des focus groupe organisés dans la cour des réunions de Nomayos, les objectifs de la recherche sont présentés, les activités à mener dans l'optique de maximisation des résultats sont décrites et le démarrage du projet est annoncé.

5. 2. Analyse des connaissances, des comportements et des pratiques des populations riveraines vis-à-vis du dépotoir des boues de vidange

Pour analyser le comportement et le savoir faire indigène des populations locales vis à vis du dépotoir, des fiches d'enquêtes ont été élaborées par le pôle de sociologie et administrées aux populations. Dans le but de respecter la notion d'éthique, les enquêtes se feront chez les populations qui ont donné leur consentement. L'échantillon ainsi enquêté sera représentatif de la population de base. Des assurances concernant le respect de l'anonymat (fiches d'enquêtes codées) et de la confidentialité des informations données par les populations leur seront apportées. Les résultats de ce diagnostic participatif feront l'objet d'une restitution communautaire et solennelle en présence des représentants traditionnels, religieux, municipaux, des ONGs et des autorités administratives de la localité.

5. 3. Caractérisation de l'état de quelques composantes environnementales

5. 3. 1. Analyse des eaux

Pour déterminer l'influence du dépotoir sur les eaux, il sera effectué un prélèvement d'échantillons d'eaux superficielles dans le cours d'eau Avo'o qui le jouxte et d'eaux souterraines dans les sources qui l'entourent. Les prélèvements se feront dans des flacons stériles en polyéthylène de 500 ml. Ils seront transportés au laboratoire dans une glacière pour y subir des analyses bactériologiques et parasitologiques. Deux campagnes de prélèvement dont une au cours de la grande saison des pluies et une autre durant la grande saison sèche seront effectuées à raison de 20 prélèvements par campagne. La caractérisation bactériologique des échantillons sera effectuée par la méthode de culture sur plaque décrite par Rodier (2005) tandis que les paramètres parasitologiques (œufs d'helminthes et kystes de protozoaires) seront déterminés par les méthodes décrites par Schwartzbrod et al (1998) et Ayres et al. (1996).

- Dans le cours d'eau, un prélèvement sera effectué dans la partie avant le dépotoir (Témoin) et un autre après le dépotoir pour mettre en évidence son impact ;
- les échantillons d'eaux souterraines seront prélevés au niveau des sources répertoriées dans un diamètre de 2km autour du dépotoir. D'autres échantillons seront prélevés au niveau d'une source témoin en dehors du diamètre retenu.

5. 3. 2. Analyse des sols

20 échantillons de 10g destinés aux analyses bactériologiques et parasitologiques seront prélevés durant les deux campagnes sur les sites environnants le dépotoir. Les analyses se feront par les méthodes utilisées lors de l'analyse des eaux.

5. 4. 3. Analyse des végétaux

Des sites de maraîchages ont été identifiés dans la zone environnant le dépotoir des boues de vidange. 20 échantillons de végétaux de 100g pour les deux campagnes, fonction de l'importance alimentaire seront prélevés au niveau de ces sites, transportés au laboratoire, ils seront analysés pour la détermination des paramètres bactériologiques et parasitologiques. Les échantillons seront prélevés dans des sachets stériles en plastique dans lesquels sera ajouté 1ml d'eau distillée, l'ensemble sera agité dans un stomacher. La phase liquide est laissée décanter pendant 8 heures, le surnageant est éliminé et le culot de décantation analysé d'après la méthode décrite par Schwartzbrod et al. (1998) pour la recherche des œufs d'helminthes et des kystes de protozoaires et la méthode de culture sur plaque pour la mise en évidence des coliformes fécaux.

5. 5. Examens coprologiques et sanguins d'un échantillon de la population

5. 5. 1. Etude cas exposés

Ce volet de recherche sera mené par le pôle santé et portera sur les analyses des échantillons de selles et de sang prélevés sur une population d'une taille de 286 personnes calculée avec le logiciel Epi Info 6,04d à partir d'une population de 1500 personnes, d'une précision de 5% et d'une prévalence attendue de 70 %. L'échantillon de la population retenu est reparti en prenant en compte la représentativité de toutes les composantes de la population humaine (femmes, enfants, hommes, vieux, handicapés etc...). Les échantillons de selles récoltées seront transportées au laboratoire dans des flacons stériles et analysées par les méthodes de coprologie parasitaire (Kato et Richtie) pour la mise en évidence des œufs d'helminthes et les kystes de protozoaires. Les échantillons sanguins seront prélevés en respectant l'anonymat des donneurs et analysés par le test de la goutte épaisse pour la recherche du *Plasmodium falciparum*.

5. 5. 2. Etude cas non exposés

Il s'agira de comparer les résultats des analyses obtenus au sein de la population de Nomayos exposées au dépotoir des boues de vidange à celle d'une localité voisine située à 10km environ, Mbankomo non exposée. Cette comparaison sera basée sur la différence de fréquence des problèmes de santé (faibles poids, parasitoses intestinales, paludisme) selon un rapport d'un exposé pour un non exposé.

5. 6. Émission de propositions visant une meilleure gestion du dépotoir dans la perspective d'améliorer la santé humaine en particulier celle des femmes et des enfants (moins de 5 ans).

Sur la base des résultats obtenus lors des différentes phases du projet, il sera élaborer un programme visant l'amélioration de la santé de la population humaine, basé sur l'approche écosystème et la santé. Il sera question de procéder à :

- la sensibilisation des populations locales à travers des focus groupes ;
- la sensibilisation particulière des organisations féminines ;
- l'organisation de séances d'information maternelle sur l'hygiène et la santé ;
- l'identification des voies d'exposition des populations ;
- l'identification des systèmes adaptés de traitement des boues de vidange ;
- la vulgarisation des voies de réutilisation des boues de vidange en agriculture.

Les acteurs qui seront impliqués

- Les populations (représentants des organisations de base) ;
- Les groupements de promotion féminine ;

- Les associations des jeunes ;
- L'équipe de recherche et médicale.

5. 7. Analyse statistique

Les données recueillies sur le terrain seront analysées grâce aux logiciels Excel et SPSS. Les moyennes seront comparées par le test de student.

6. Résultats attendus et les bénéficiaires

6.1. Résultats attendus

Les résultats de la recherche contribueront à la mise en œuvre des solutions visant à la protection de la santé des communautés concernées. On pourra ainsi en faire des acteurs aptes à promouvoir une meilleure rentabilité économique des activités menées à la périphérie de la décharge. Ceci participerait ainsi à la réduction de la pauvreté des populations concernées et dont à un meilleur état de santé et de bien-être en général.

- les connaissances, les comportements et les pratiques des populations en matière d'hygiène individuelle et collective, assainissement et les attitudes vis-à-vis du dépotoir sont identifiés et analysés ;
- la contamination du sol est mise en évidence;
- la contamination des eaux superficielles et souterraines est déterminée;
- la qualité sanitaire des produits agricoles de la zone d'étude est mise en évidence ;
- les liens éventuels entre les maladies identifiées et la gestion du dépotoir sont clairement établis et des mesures de protection des populations riveraines proposées;
- un programme d'amélioration de la santé des populations riveraines au dépotoir en particulier celui des femmes et des enfants de 0 à 5 ans par le biais d'une gestion environnementale durable est élaboré.

6. 2. Bénéficiaires de la recherche

Les résultats obtenus au terme de ce travail de recherche bénéficieront en particulier :

- aux populations locales qui vont bénéficier des résultats de la recherche en vue d'améliorer leur condition de vie ;
- à l'équipe de recherche à travers une meilleure connaissance et une bonne applicabilité de l'approche transdisciplinaire, participative et de la prise en compte de la notion de genre ;
- les Organisations Non Gouvernementales (ONG) qui auront à travers les résultats des arguments utiles et fiables dans leurs activités;
- les municipalités qui pourront intégrer ces résultats et propositions dans les prises de décision et pouvoir ainsi transformer le dépotoir en une décharge contrôlée;

- les ministères de la recherche scientifique et de l'enseignement supérieur qui pourront prendre en compte les résultats dans l'élaboration des politiques gouvernementales et intégrer cette approche dans les programmes universitaires;
- le comité Scientifique du CRDI qui verra sa base de données enrichie par ce travail novateur;
- l'étudiante qui pourra soutenir sa thèse de doctorat PhD ;
- La coopération Nord-Sud à travers un bel exemple de soutien à la recherche.

7. Questions d'éthiques

Le comité national d'éthique épidémiologique du Cameroun est un organe rattaché au ministère de la santé qui définit les modalités de recherche en santé humaine. Ce comité prescrit notamment le respect de l'anonymat (fiches d'enquêtes seront codées), le respect de la confidentialité, l'obtention du consentement éclairé du participant (fiches d'information et consentement signées) et le partage équitable au sein de l'équipe. L'université de Yaoundé I prend en compte pour la réalisation de ses travaux de recherche les prescriptions de ce comité, la règle ne sera pas dérogée durant cette étude.

8. Evaluation : interne et externe

Les types d'examen qui seront effectués sur l'échantillon de population pourraient être à l'origine de refus de participation d'une partie de la population. C'est la raison pour laquelle il nous a paru important dans la perspective de résoudre ce problème d'inclure dans notre équipe de recherche des personnes mandatées par les populations (chefs traditionnels et religieux) faisant l'unanimité et donc susceptible d'influer sur les décisions des personnes, d'impliquer le personnel de santé de district sanitaire dont dépend la zone d'étude et d'obtenir l'aval formel des autorités administratives, religieuses et traditionnelles.

9. Les institutions impliquées et la DIVI

- Département de Biologie et Physiologie Végétales de l'Université de Yaoundé I
- Ecole Polytechnique de l'Université de Yaoundé I
- Communauté urbaine de Yaoundé
- Centre de Santé de district de Nomayos
- Centre de Santé de Mbankomo
- Mairie de Nomayos
- Sous préfecture de Nomayos

10. Budget détaillé de la recherche (FCFA)

Désignation	Activités	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Phase préparatoire	Organisation des ateliers de sensibilisation, d'information, de méthodologie et de démarrage du projet ; Matériel didactique (Blocs note et stylos) ; pauses cafés	4	25 000	100.000
		20 blocs notes	1. 000	20. 000
		20 stylos	100	2.000
Total partiel				122. 000
Enquêtes sociologiques	- Elaboration et validation des fiches d'enquêtes (rame de papier, impression)	2 rames	4.000	8. 000
		Encre (1)	32. 000	32.000
	- Administration des questionnaires et perdiem des enquêteurs	5	30. 000	150.000
Total partiel				190.000
Revue de la littérature	Acquisition de livres et journaux			300.000
Analyses Eaux, sols, plantes Equipement Paramètres	Glacière	1	30.000	30.000
	Flacons en polyéthylène	40	500	20.000
	Sachets stériles	40	50	2.000
	Œufs d'helminthes	80	12.000	960.000
	Kystes de protozoaires	80	10.000	800.000
	Coliformes fécaux	80	6.000	480.000
Total partiel				2.292.000

Analyses des selles et du sang				
Equipement	Gants de prélèvement	1	7.500	7.500
Paramètres	Boîtes de prélèvement des selles	300	300	90.000
	Œufs d'helminthes	286	800	228.600
	Kystes de protozoaires	286	700	200.200
	Goutte épaisse	286	1000	286.000
Total partiel				812.500
Transport				
Yaoundé-	Transport (réunions)	10	1.500	15.000
Nomayos	Transport des échantillons	40	2.000	80.000
Yaoundé-	Transport (réunions)	10	2.000	20.000
Mbankomo				
Total partiel				115.000
Rédaction				
Rapport/trimestre	Encre	2	32.000	64.000
et	Rames format A4	3	4.000	12.000
Thèse	Photocopies			10.000
Courier	Envois postaux	3	23.000	69.000
Total partiel				155.000
Total final				3.986.500

11. Membres de l'équipe

AMOUGOU AKOA, Professeur, Chef de Département de Biologie et Physiologie Végétales de la Faculté des Sciences de l'Université de Yaoundé I, Superviseur.

Adresse : Département de Biologie et Physiologie Végétales, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, B.P 812

Tel : (237) 99 95 33 66

Email : amougakoa@yahoo.com

AWONO ONANA, Professeur, Directeur de l'Ecole Polytechnique, Université de Yaoundé I,
B.P 8390 Tél. Fax : 22 22 45 47

Telex: UY 83 84 KN Yaoundé – Cameroun

En liaison avec NGNIKAM, Responsable en chef chargé du projet CRDI/LESEAU à l'E.N.S.P.

TSAMA NJITAT Valérie, Doctorante au département de Biologie et Physiologie Végétales
Boursière Ecosanté 2007

Option : botanique –Ecologie

Tél : (237) 96 08 43 33

Email : tsama80@yahoo.fr

Domaine de compétence

- Caractérisation des eaux usées et des boues de vidange au laboratoire de biotechnologie végétale et environnement ;
- Participer au projet de dimensionnement des filtres plantés à *Cyperus papyrus* et *Echinochloa pyramidalis* utilisés pour le traitement des boues de vidange ;
- Étude des conditions d'acclimatement de *Cyperus papyrus* et *Echinochloa pyramidalis* utilisés pour le traitement des boues de vidange par filtres plantés.

Dr. AMBANG Zachée, chargé de cours au département de biologie et physiologie végétales de l'Université de Yaoundé I, s'occupera des analyses bactériologiques.

Laboratoire de biotechnologie végétales et environnement

Chef de l'Unité de phytopathologie et Microbiologie

Email : zachambang@yahoo.fr

Tél : (237) 99 35 41 56

Domaine de compétence :

- Microbiologie générale ;
- Phytopathologie ;
- Protection des plantes et l'environnement ;
- Technologies des fermentations ;
- Production végétale.

NSOM ZAMO épouse **PIAL Annie-Claude**, PhD, Hydrobiologiste, Assistante, Département de Biologie et Physiologie Végétales. Chargée des analyses parasitologiques des eaux, sols et végétaux.

Tel : (237) 77 08 76 54

Email : annieclaude_pial@hotmail.com

Domaines de compétence :

- Caractérisation des eaux usées (Analyses parasitologique, bactériologique et physicochimique).
- Caractérisation des boues de vidange (Analyses parasitologique, bactériologique et physicochimique).
- Evaluation des rendements agricoles en cas de réutilisation.
- Evaluation de la contamination des plantes en cas de réutilisation.

PINGHANE YONTA Achille, Doctorant en Sociologie à l'Université de Yaoundé I, responsable des enquêtes socio-économiques auprès des populations riveraines du dépotoir des boues de vidange de Nomayos.

B.P 755 Yaoundé – Cameroun

Tél (237) 99 33 36 95 / 75 35 99 49

Email: yontachille@yahoo.fr

Domaine de Compétence

- Question de genre ;
- Questions de Population ;
- Question de Développement ;
- Environnement et Développement ;
- Questions des pratiques culturelles ;
- « L'enjeu du pouvoir économique dans la structuration des rapports sociaux de sexe », sujet de Thèse en cours ;
- Dynamique des rapports de genre sous les mutations agraires en pays bamiléké (Ouest-Cameroun) ; Le cas du village bangang », mémoire de Maîtrise en Sociologie ;
- « Genre et autopsie traditionnelle en pays bamiléké (Ouest-Cameroun) », mémoire de DEA. En Sociologie.

BALO Jean Richard, Médecin, Chef de Service de Santé de district de Mbankomo est chargé d'appuyer périodiquement l'équipe sur le terrain.

Tel, Domicile : (237) 200 40 80

Portable : (237) 77 92 22 13

Email : balojeanrichard@yahoo.fr

Domaines de compétence :

- Responsable de la planification, mise en œuvre, suivi et évaluation des activités dans le district de Mbankomo ;
- Responsable du programme roll back malaria, la lutte contre le paludisme ;
- Responsable du programme de lutte contre les parasitoses.

ANNEXES

Annexe 1 : Bibliographie

- Ambassa, N., 2005. Contribution à la caractérisation de la production des boues de vidange de la ville de Yaoundé. Mémoire DESS, Université de Yaoundé I, 41 p.
- Bakary, H. 2000. Etude de l'impact des dispositifs d'assainissement autonome sur les ressources en eau dans les quartiers à habitat spontanés : cas de Mokolo et Madagascar à Yaoundé. Mémoire de fin d'études, Université de Yaoundé I. 48-30.
- Bemmo N., 1999. L'assainissement autonome. Impact sur la santé et l'environnement : choix des technologies adaptées. Cas de Yaoundé. Rapport de recherche, Programme fédérale de recherche sur l'assainissement des eaux usées en Afrique subsaharienne. Ecole nationale supérieur polytechnique, Université de Yaoundé. 43p.
- Blumenthal, 2000. Crop irrigation with untreated waste water causes significant excess infection with irrigated crop and those who work in irrigated field. Cholera typhoid tape worm baduel infection.
- Kengné Noumsi I.M., Amougou Akoa, Bemmo N., Strauss M., Troesh S., Ntep F., Tsama Njitat V., Ngoutane Pare M., Koné D. 2006. Potential of sludge humification beds vegetated with *Cyperus payrus* L. and *Echinochloa pyramidalis* (Lam.) Hitchc.& chase for faecal sludge dewatering in tropical regions. In proceed. 10th in conference wetlands systems for water pollution control, Lisbon, 23-29 September.
- Koné D., Straus M., 2005. Les aspect de santé (pathogènes) liés à la gestion des boues de vidange in la gestion des boues de vidange, SANDEC/EAWAG. Université de Yaoundé I. pp 68-86.
- Koné D., 2002. Epuration des eaux usées pour lagunage à Microphytes et Macrophytes en Afrique de l'Ouest et du Centre : état des lieux, performances épuratoires et critères de dimensionnement. Thèse de doctorat PhD. Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. pp. 4-12.
- Montangero A., Koné D and. Strauss M 200. Gestion des boues de vidange. Paper presented at the IWA 5th Conference on Small Water and Wastewater Treatment Systems, Istanbul, Turkey, September.
- Nkili, D.A., 2007. Evaluation des pratiques de dépotage des boues de vidange dans la nature : cas de la région de Nomayos. Mémoire de DESS. Université de Yaoundé I.
- Ayres R. M., Mara D. D. 1996. Analysis of wastewater for use in agriculture: A laboratc manual of parasitological and bacteriological techniques. WHO, Geneva, 38 pages.
- Rodier J. 2005. Analyse de l'eau : Eaux naturelles, eaux résiduelles, eaux de mer. 8^{ème} Edition, Dunod, Paris, 1381pages.

Schwartzbord, J., 2000. Virus humain et santé publique : conséquences de l'utilisation des eaux usées et des boues en agriculture et conchyliculture centre collaborateur OMS pour les microorganismes. Université de Nancy. 292p.

Schwartzbord J., Schwartzbord L. 1998. Les agents biologiques d'intérêt sanitaire des boues d'épuration urbaine. Ed. ADEME, 1999, 183 pages

Zulfiqar A. Bhutta. 2006. Current diagnosis and treatment of typhoid fever. Biomedical Medicine Journal, 333:78-82.

Annexe 3 : Fiche d'enquêtes

UNIVERSITES DE YAOUNDE I



DEPARTEMENT DE BIOLOGIE PHYSIOLOGIE VEGETALE

ENQUETE SUR L'IMPACT DES BOUES DE VIDANGES : CAS DE NNOM AYOS

1) Nom du village : _____

2) Nombre de ménages : _____

3) Nombre d'habitants par ménage

Ménage	1	2	3	4	5
Hommes					
Femmes					
Enfants					
Total					

Total habitants : _____

4) Nom du cours d'eau qui arrose le village : _____

5) Quelle est l'origine de l'eau consommée au village

a- puits

b- source

c- rivière

UNIVERSITES DE YAOUNDE I



DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

ENQUÊTE SUR L'IMPACT DES BOUES DE VIDANGES : CAS DE NOM AYOS

Fiche par ménage

Ménage 1 :

000/Connaissance du ménage

010-Nombre de personnes :-----

020-Statut de la personne qui répond au questionnaire dans le ménage/ /

1-Chef du ménage 2-conjointe du chef de ménage :

3-Fils 4-Fille 5-Autres

030-Niveau d'instruction:/_/

1-N'a jamais été à l'école 2-Primaire 3-Secondaire 4-Supérieur

040-Activités quotidiennes:/_/

1-Agriculture 2-Fonctionnaire 3-Informel 4-Etudes 5-Autres/-----/

050-Nombre d'enfants de moins de 15 ans dans le ménage :/_/

060-Activités de la famille

	Activités	Effectif des personnes exerçant l'activité	Observations
061	Agriculture		
062	Chasse, pêche, cueillette		
063	Commerce		
064	Etudes		
065	Autres		

070-Distance du ménage par rapport à l'axe lourd Yaoundé -Douala : _____

080-Distance du ménage par rapport au dépotoir : _____

1 00/- Environnement

1 10-Avez vous connaissance de l'existence d'un site de dépotage des boues de vidange dans votre localité ?/___ / 1-Oui : 2- Non

120-Depuis combien d'années le dépotoir existe-t-il ?/_____/

130- Aviez vous été consulté pour son installation ?/___ / 1-Oui : 2- Non

140- Avez vous une idée sur l'origine et la composition des boues ?/___ /

1-Oui : 2-Non :

150-Ce dépotoir défigure-t-il la région ?/_/ 1-Oui : 2- Non

160-Depuis l'installation de ce dépotoir qu'est ce qui a changé ?/ /

1-La végétation : 2-le rendement agricole 3- le rendement de la pêche : 4- le rendement de la chasse : 5- Rien

6-Autres : _____

170-La présence de ce dépotoir constitue t-elle un gêne pour vous ?/___ /

1-Oui : 2-Non :

180-Pourquoi? _____

190-Quels sont les principaux problèmes posés par ce dépotoir?/ /

1 -Déformation du paysage : 2- Détérioration de la qualité des cultures

3- Détérioration de la qualité de l'eau : 4-Maladies : 5-Odeurs :

6-Invasion d'animaux nuisibles : 7-Déplacement des populations :

8-Autres : _____

191 -Avez vous perçu ou percevez vous des indemnités pour le déversement? /_/

1-Oui : 2-Non :

Si oui montant:/ / 1)0-5000 2)5000-10000 3)10000-15000

4)15000-25000 5) f 25000 (en FCFA)

192-Avez vous eu des promesses d'alternative ?/_/ 1-Oui : 2- Non :

193-Lesquelles? _____

194- Ces promesses ont elles été tenues ?/___/ 1- Oui 2-Non

195-Quels sont les problèmes les plus graves causés par ce dépotoir? _____

200-Quels conseils donneriez vous si les autorités décident d'aménager ce dépotoir en décharge contrôlé ? _____

300/-Eau, Hygiène et Santé

310-Distance du ménage par rapport au cours d'eau traversant le dépotoir : _____

320- Quelle est l'origine de l'eau que vous consommez ?/_/

a- puits

b- source

c- rivière

330-Distance de la source d'eau par rapport au dépotoir : _____

340-Distance de la source d'eau par rapport au cours d'eau qui draine le dépotoir :

350-Utilisez vous les eaux du cours d'eau pour:/_/

1 -Lessive 2-Arrosage des cultures 3-Autres _____

360-Utilisez vous les carottes de boues pour fertiliser vos champs ?/ /:

1-Oui 2-Non :

370-Quels sont les problèmes de santé que vous rencontrez fréquemment ?/_/

1-Paludisme 5- Schistosomiase

2-Fièvre typhoïde 6-Maladies cutanées

3-Choléra 7- Diarrhée

4-Dysenterie amibienne 8- Parasitose intestinale

9 -Autres : _____

380-Lorsque vous êtes malades où allez vous en priorité ?/ /

1 -Guérisseur 2-Centre de santé

381- Si centre de santé, lequel ? _____

390-La zone de culture est elle sujette à des inondations lors des pluies importantes ?

1 -Oui : 2- Non :

391-Quelqu'un a t-il contacté une maladie dans ses travaux agricoles sur un terrain à proximité du dépotoir ?/_/ 1-Oui : 2- Non :

392-Laquelle ? _____