

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

**MINISTERE DE L'EQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS
REPUBLIQUE DU NIGER**

**ETUDE SUR
L'AMELIORATION DE
L'ASSAINISSEMENT
DE LA VILLE DE NIAMEY
EN
REPUBLIQUE DU NIGER**

**RAPPORT FINAL
VOLUME I : RAPPORT SOMMAIRE**

DECEMBRE 2001

**TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.**

Dans ce rapport, les coûts du projet sont estimés
sur la base des prix du mois de Mai 2001 avec un
taux de change de
FCFA 100 = FRF 1.00 = JPY 16.66

**ETUDE SUR
L'AMELIORATION DE L'ASSAINISSEMT
DE LA
VILLE DE NIAMEY
EN
REPUBLIQUE DU NIGER**

RAPPORT FINAL

VOLUME I	RAPPORT SOMMAIRE
VOLUME II	RAPPORT PRINCIPAL
VOLUME III	ANNEXES
VOLUME IV	PLANS

AVANT-PROPOS

En réponse à la demande du Gouvernement de la République du Niger, le Gouvernement du Japon a décidé de réaliser une Etude sur l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey en République du Niger, et a confié cette étude à l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA).

La JICA a sélectionné et délégué au Niger trois fois entre juillet 2000 et octobre 2001 une équipe d'étude dirigée par M. Kaoru Suzuki de Tokyo Engineering Consultants Co., Ltd., associé à Yachiyo Engineering Co., Ltd. De plus, la JICA a établi un conseil consultatif dirigé par le Pr. Dr. Masahiro Murakami, Département d'engineering des systèmes d'infrastructures, Université de technologie de Kochi, entre juillet 2000 et septembre 2001, qui a examiné l'étude d'un point de vue de spécialiste et du point de vue technique.

L'équipe a eu une série de concertations avec les responsables concernés du Gouvernement du Niger et conduit des études sur le terrain dans la zone d'étude. Après son retour au Japon, elle a poursuivi ses études et établi le rapport final.

J'espère que ce rapport contribuera à la promotion de ce projet et renforcera les relations amicales entre nos deux pays.

Pour terminer, je souhaite exprimer mes sincères remerciements aux responsables concernés du Gouvernement du Niger pour leur coopération bienveillante avec l'équipe d'étude.

Décembre 2001

Takaaki Kawakami

Président

Agence japonaise de coopération internationale

ETUDE SUR L'AMELIORATION DE L'ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE
NIAMEY EN REPUBLIQUE DU NIGER

M. Takaaki Kawakami
Président
Agence japonaise de coopération internationale

Décembre 2001

LETTRE DE PRESENTATION

Monsieur,

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport final intitulé "ETUDE SUR L'AMELIORATION DE L'ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE NIAMEY EN REPUBLIQUE DU NIGER". Ce rapport a été rédigé par l'équipe d'étude conformément aux contrats signés le 11 juillet 2000 entre l'Agence japonaise de coopération internationale et Tokyo Engineering Consultants Co., Ltd. - Yachiyo Engineering Co., Ltd.

Ce rapport examine les conditions actuelles concernant les systèmes d'égouts et la gestion des déchets solides dans la ville de Niamey, et présente une étude de faisabilité sur le projet prioritaire du Schéma Directeur.

Ce rapport comprend le Rapport abrégé, le Rapport principal, les Annexes et les Dessins. Le Rapport abrégé résume les résultats de toutes les études. Le Rapport principal présente les résultats de toute l'étude, y compris le contexte, la formulation du Schéma Directeur, la sélection du projet prioritaire et l'étude de faisabilité pour le projet prioritaire. Les Annexes décrivent dans le détail le contenu du Rapport principal.

Tous les membres de l'équipe d'étude souhaitent remercier sincèrement le personnel de votre Agence, le Conseil consultatif, le Ministère des Affaires Etrangères, l'Ambassade du Japon en Côte d'Ivoire, ainsi que les responsables et employés du Gouvernement du Niger pour leur assistance en vue de l'amélioration des systèmes d'égouts et de la gestion des déchets solides en République du Niger.

Avec mes sincères salutations

Kaoru Suzuki
Chef de l'équipe d'étude

RESUMÉ

SCHEMA DIRECTEUR

1. OBJECTIF DE L'ETUDE.....	ES-1
2. CONDITIONS EXISTANTES	ES-1
3. DONNEES DE BASE DE PLANIFICATION	ES-2
4. SCHEMA DIRECTEUR DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT ET DE DRAINAGE	ES-2
5. SCHEMA DIRECTEUR DE LA GESTION DES DECHETS SOLIDES	ES-3
6. ESTIMATION DES COUTS ET ECHEANCIER.....	ES-4
7. MONTAGE INSTITUTIONNEL	ES-4
8. EDUCATION A L'HYGIENE.....	ES-5
9. CONSTRUCTION DES STATIONS PILOTES	ES-5
10. ANALYSE FINANCIERE.....	ES-6
11. EVALUATION DU PROJET	ES-7
12. RECOMMANDATIONS	ES-8

ETUDE DE FAISABILITE

13. SEWERAGE / DRAINAGE SYSTEM	ES-10
14. GESTION DES DECHETS SOLIDES	ES-10
15. COUTS DU PROJET ET FRAIS D'EXPLOITATION & MAINTENANCE.....	ES-11
16. ORGANISTAION ET EXPLOITATION.....	ES-11
17. PLAN D'INVESTISSEMENT.....	ES-12
18. ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	ES-12
19. EVALUATION DES STATIONS PILOTES	ES-13
20. CAMPAGNE D'EDUCATION A L'HYGIENE.....	ES-13
21. RECOMMANDATIONS	ES-14

RESUMÉ

SCHEMA DIRECTEUR

1. OBJECTIF DE L'ETUDE

L'accroissement démographique rapide de la ville de Niamey des dix dernières années a entraîné une détérioration considérable de l'environnement et la nécessité d'actualisation du Schéma Directeur qui était élaboré en 1981, les autorités nigériennes se sont engagés à entreprendre des mesures adéquates. En réponse à la requête du gouvernement de la République du Niger (GON), une équipe d'étude a été dépêchée par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) et a entamé l'élaboration de l'étude sur l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey en République du Niger.

Dans la première étape de l'étude, il a été discuté et accepté que le concept de fond de l'étude serait d'établir un Schéma Directeur pratique de l'amélioration de l'environnement dans des pays, dont l'environnement naturel et la situation économique sont difficiles. Cela signifie que le but de cette étude est d'établir des contre-mesures environnementales modèles sous des conditions et ressources limitées.

La région de l'étude comprend la ville de Niamey et ses environs d'une superficie totale d'environ 23.900 ha. L'année cible pour les travaux urgents de réhabilitation est l'année 2005 alors que celle du Schéma Directeur est 2015. Représentant le Gouvernement du Niger, le Ministère de l'Équipement et des Transports est l'agence d'exécution du présent projet. L'étendue de l'étude comprend le Schéma Directeur dans la phase I et l'Étude de Faisabilité dans la Phase II.

2. CONDITIONS EXISTANTES

La zone d'étude, la Communauté Urbaine de Niamey (CUN), est l'unité politique autonome, administrativement comparable aux sept autres Départements du Niger ; Elle est divisée en trois communes, chacune d'elles possède aussi son propre Administrateur Délégué et un corps administratif chargé de fournir des services publics aux citoyens.

En 1994, la Direction de la population a fait des projections de population aussi bien à l'échelle nationale que départementale. Ainsi, la population de Niamey était estimée en l'an 2000 à environ 650.000 habitants.

La superficie totale de la CUN est d'environ 23.900 hectares (ha), dont 8.800 ha ont été déjà urbanisés ; la zone restante est rurale et est surtout utilisée pour l'agriculture et l'élevage. La plupart des agriculteurs de Niamey produisent de la nourriture pour leur propre consommation. Bien que l'Agriculture de Niamey soit loin d'être auto - suffisante en termes d'approvisionnement en alimentation, elle représente une ressource importante pour beaucoup de personnes.

Il n'existe pas de système d'évacuation et de traitement des eaux usées provenant des zones publiques. Seules certaines institutions et les industries principales possèdent des installations pour traiter leur eaux usées. Cependant, beaucoup de ces installations ne sont pas opérationnelles ou mal exploitées Le schéma d'évacuation des eaux usées dans la ville doit

être réorganisé en fonction des différentes zones , à savoir dans la zone urbanisée, dans les quartiers à revenus élevés et dans ceux à revenu faibles.

La situation actuelle de la gestion des ordures ménagères à Niamey peut être résumée par une situation précaire. Il suffit de marcher dans les rues de Niamey, mis à part les grandes artères du centre ville, on constate que l'enlèvement des ordures ménagères souffre d'une insuffisance. Cette insuffisance est très frappante dans les quartiers périphériques de Niamey.

Des infrastructures et services d'assainissement défectueux et des pratiques et comportements vis à vis de l'hygiène inappropriés font des déchets solides et liquides ménagers une source sérieuse d'insalubrité et de nuisances à Niamey. Il faudrait y ajouter les déchets générés par les industries, les hôpitaux et autres institutions, qui constituent des sources supplémentaires de pollution.

3. DONNEES DE BASE DE PLANIFICATION

La population future de Niamey peut être projetée par rapport à l'évolution démographique du pays (voir Tableau S5.1). Le Ministère du Plan publie tous les cinq ans les projections de la population nationale de 2005 à 2025. La population de la ville de Niamey prévue en 2005 s'élève à 757.000, en 2010 à 871.000 et en 2015 à 993.000.

Sur la base des suppositions et analyses ainsi effectuées, la région sera en expansion jusqu'en 2015. La superficie totale de la Communauté Urbaine de Niamey s'élèvera à environ 23.900 ha dont approximativement 11.200 ha seront urbanisées. Les zones résidentielles couvriront environ 7.800 ha en 2015.

4. SCHEMA DIRECTEUR DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT ET DE DRAINAGE

Selon les principes de sélection qui ont été élaborés dans le rapport principal, la zone considérée pour le système de réseau d'égouts et d'assainissement est partagée en 15 zones d'assainissement. Dans le centre ville, un réseau de drainage des eaux de pluie existe déjà, un réseau unitaire (drainant à la fois les eaux usées et les eaux de pluie dans un même canal) est recommandé pour cette zone. On a prévu une dérivation à partir du réseau existant pour collecter uniquement les eaux usées. L'utilisation du réseau existant permettra de diminuer considérablement les coûts de construction. Les zones C1 à C4 représentent les zones où sont prévus des réseaux unitaires.

Un réseau séparatif (drainant les eaux usées et les eaux de pluie dans des conduites différentes) sera prévu pour les zones où le réseau de canaux n'existe que partiellement ou pas du tout comme pour le cas des futures zones résidentielles. On prévoit un réseau séparatif dans les zones S1 à S11.

En se référant au rapport principal, les données suivantes serviront de base pour le dimensionnement du réseau d'assainissement :

- 1) Superficie des zones d'assainissement: 7.600 ha
- 2) Population des zones d'assainissement: 793.700
- 3) Quantité des eaux à évacuer : 41.400 m³ / jour (valeur moyenne journalière)
53.800 m³ / jour (valeur max. journalière)

La capacité de drainage des eaux pluviales du réseau existant a été vérifiée, elle est insuffisante ainsi il est prévu des canaux supplémentaires le long du système existant et, dans les zones où il n'en existe pas, un nouveau réseau de drainage est planifié.

Pour les zones où un système unitaire est prévu. Des collecteurs sont prévus pour acheminer les eaux usées et pluviales dans le réseau et vers la station de traitement. Les collecteurs sont dimensionnés pour drainer un débit 3 fois plus important que le débit horaire maximal. Même dans le cas où cette capacité reste insuffisante, des trop-pleins ont été prévus pour une évacuation des eaux pluviales vers le fleuve ou les bassins de drainage. Pour le cas des zones à réseau séparatif, de nouvelles conduites de drainage des eaux usées sont prévues, en plus du réseau pluvial existant.

Chacune des zones d'assainissement sera équipée d'une station de traitement des eaux usées utilisant le procédé UASB sauf pour la zone S11. Pour la zone d'assainissement S11, un bassin de stabilisation est prévu car la station de traitement est toute proche ce qui nécessite peu de canalisations. De plus, le bassin de stabilisation consomme encore moins d'énergie que le procédé UASB. Les emplacements des stations de traitement ont été choisis pour permettre au maximum l'écoulement gravitaire des eaux usées.

La capacité de traitement de l'ensemble des stations d'épuration s'élève à 54.200 m³ / jour pour les 14 zones où le procédé UASB est prévu et 3.300m³ / jour pour la zone S11 où on prévoit un bassin de stabilisation.

5. SCHEMA DIRECTEUR DE LA GESTION DES DECHETS SOLIDES

Actuellement la Communauté Urbaine et les trois Communes lui appartenant n'enlèvent qu'environ 21 % des déchets produits dans la ville de Niamey.

Afin de pouvoir remédier à cette insuffisance dans la gestion des déchets solides les solutions suivantes sont proposées :

- 1) Un nouveau système de pré collecte des déchets ménagers doit être introduit, celui-ci est présenté en détail dans l'analyse des variantes dans le rapport principal.
- 2) Le système actuel de collecte doit maintenir un taux d'enlèvement de 21% des déchets produits dans la ville de Niamey.
- 3) Les industries doivent être dotées de containers et un service de collecte de ces déchets doit également être instauré.
- 4) Les déchets infectieux provenant des établissements hospitaliers doivent être séparés à la source et incinérés séparément.

Le taux d'enlèvement actuel de 21% des déchets produits doit être maintenu dans les zones qui ne seront pas desservies par le nouveau système de pré-collecte. En étendant progressivement ce nouveau système de pré-collecte, le taux d'enlèvement des déchets va s'accroître et remplacera le système actuel de collecte qui est plus coûteux pour les services municipaux de la CUN.

La composition des déchets montre que la composante « sable » représente une forte proportion dans les ordures ménagères, il s'avère nécessaire de prévoir le recyclage de ce

sable dans les centres de tri. Le sable sera tamisé manuellement et pourra être mis à la disposition des services municipaux qui assureront le transport des déchets ultimes vers la décharge municipale. Le sable recyclé pourra être utilisé par les services municipaux comme matériel de remblai pour combler les ravines et les fosses causés par l'érosion des eaux pluviales. Cette méthode permettra de mettre fin à l'actuelle méthode d'évacuation des déchets qui consiste à utiliser la totalité des déchets comme matériaux de remblai.

Les quantités de déchets solides qui seront produites dans les années futures sont estimées à environ 207.200 t/an en 2005, 238.500 t/an en 2010 et 272.000 t/an en 2015.

La quantité de déchets provenant des établissements hospitaliers est estimée à environ 1.796 t/an pour l'année 2005 et 2.356 t/an pour l'année 2015. La quantité de déchets infectieux qui nécessitent un traitement particulier sont estimés à environ 359 t/an pour 2005 et 471 t/an pour l'année 2015.

On recommande, par ailleurs, que des services de mise en disposition des conteneurs, leur transport ainsi que la mise en décharge soient rendus par la CUN. Par contre, il est préférable que la pré-collecte des ordures ménagères soit sous-traitées par des associations privées.

6. ESTIMATION DES COUTS ET ECHEANCIER

Les coûts totaux d'investissement du projet pour l'horizon 2015 sont estimés à environ 47.927 millions FCFA pour le système de l'évacuation des eaux usées, leur traitement et le drainage des eaux pluviale. Pour la gestion des déchets solides les coûts d'investissement s'élèvent à environ 5.327 millions FCFA. Quant aux frais d'exploitation annuels, ils sont estimés à environ 598 millions FCFA pour le système d'évacuation des eaux usées, leur traitement ainsi que le drainage des eaux pluviale et à environ 1.412 million FCFA pour la gestion des déchets solides.

7. MONTAGE INSTITUTIONNEL

Les expériences étrangères peuvent servir de modèles pour élaborer l'organisation la plus appropriée pour l'exploitation et la maintenance des installations d'assainissement. Les sociétés leaders mondiales pour l'approvisionnement en eau potable et la gestion des eaux usées possèdent des points communs en ce qui concerne leur organisation. Elles ont tendance à avoir :

- 1) une autonomie de gestion de l'ensemble de la société incluant l'évacuation et le traitement des eaux usées ainsi que la planification, le financement et la réalisation des investissements ;
- 2) un cadre de réglementation clairement défini par le Gouvernement obligeant les sociétés à être techniquement efficace et à exclure les ingérences politiques ;
- 3) une autonomie financière pour faire face à tous leurs besoins aussi bien opérationnels que la maintenance, les investissements et le service de la dette ;
- 4) un sens approfondi de la notion de service public et la prise en considération des consommateurs afin de fournir des services de qualité à un coût minimal ;

- 5) l'accès au crédit pour financer les projets d'investissement;
- 6) l'appui sur un secteur privé fort et compétitif pour fournir un service de qualité.

Les membres du conseil d'Administration seront des représentants du Ministère de l'Équipement et des Transports, du Ministère des Ressources en Eau, du Ministère de la Santé, de la Communauté Urbaine de Niamey, de la société nationale des eaux, des initiatives privées (ONG) et de certains éléments moteur de la population. Le Conseil d'Administration devra se réunir pour la création de la société d'assainissement. Dès le début de l'organisation de cette société la participation du public et des organismes privés sera encouragée.

8. EDUCATION A L'HYGIENE

Obéissant aux concepts de base de l'éducation à l'hygiène, les acteurs suivront les directives d'un plan annuel et chacune de ses activités. Le Ministère de la Santé Publique (MSP) en tant qu'agence "leader" de l'éducation à l'hygiène a le rôle important de coordonner la coopération multi-sectorielle parmi les acteurs pour la mise en œuvre de ce plan. De plus, les actions suivantes nécessaires seront prise en considération :

- 1) Avant de démarrer une action, les acteurs concernés, comme par exemple pour la campagne d'hygiène, devront être concertés afin d'identifier les cibles à atteindre et de préciser les actions à mener.
- 2) Après chaque action menée, une évaluation sera réalisée par les différents acteurs afin d'en tirer les conséquences et les leçons qui seront utilisées pour les actions suivantes à mener.

Après discussion, l'équipe d'étude JICA en accord avec chaque acteur a mené une campagne de sensibilisation à l'hygiène. L'objectif principal de la campagne peut être résumé comme suit:

- 1) Expliquer le bon d'usage des toilettes aux écoliers sur le site du projet ;
- 2) Présenter le savoir-faire de l'éducation à l'hygiène à tous les acteurs ;
- 3) Présenter le savoir-faire de l'approche participative communautaire à tous les acteurs ;
- 4) Etablir de bonne relations entre les secteurs public et privé.

9. CONSTRUCTION DES STATIONS PILOTES

La présente étude a débuté le 24 juillet 2000. Le but de cette Étude est l'amélioration des conditions sanitaire de la ville de Niamey. Plusieurs secteurs sont concernés par l'étude et comprennent :

- 1) L'élaboration du Schéma Directeur pour améliorer les conditions sanitaires de la ville de Niamey. Ce Schéma Directeur porte essentiellement sur l'évacuation des eaux usées, leur traitement, le drainage des eaux pluviales et la gestion des déchets solides

- 2) L'élaboration de l'Étude de Faisabilité des projets prioritaires arrêtés dans le Schéma Directeur, dans le but d'effectuer un transfert de technologie aux homologues nigériens.
- 3) La construction de deux stations pilotes pour le traitement des eaux usées sur deux différents sites. Le fonctionnement de ces 2 stations pilotes est basé sur des procédés technologiques différents. Il s'agit de tester ces deux procédés de traitement des eaux usées dans les conditions climatiques de Niamey.
- 4) Une campagne d'éducation à l'hygiène est effectuée afin d'améliorer les conditions sanitaires de la population d'une manière significative.

Les deux installations pilotes de traitement sont réalisées et mise en service, elles ont servi également de support à la campagne d'éducation à l'hygiène.

La première station pilote de capacité de traitement de 100 m³ /jour fonctionne d'après le procédé de traitement UASB (Abréviation anglaise signifiant "Alimentation par le Dessus à travers un Lit de Boue Anaérobie"). Ce procédé a été déjà tester, avec succès, en Inde et en Colombie et fournit des résultats d'abattement de pollution satisfaisants. L'avantage de ce procédé est sa faible consommation en énergie et la production de gaz méthane qui peut être utilisé.

La seconde station appelée "Jyokaso" au Japon est une micro-station conventionnelle complétée par un bassin de finition "écologique". Ce type de station est particulièrement utilisée au Japon dans les régions où un réseau d'évacuation des eaux usées n'existe pas. La capacité de cette station de traitement est 10 m³/jour, alimentée par les toilettes de l'école primaire Banda Bari II située dans la Commune 2.

Les stations pilotes ont également servi comme support important pendant l'exécution de la campagne d'éducation à l'hygiène. Les buts les plus importants poursuivis lors de cette campagne d'éducation à l'hygiène sont :

- 1) L'évaluation des techniques de traitement des eaux usées sont évaluées dans des installations d'épuration afin de les vulgariser.
- 2) L'équipe d'étude de la JICA a effectué la campagne d'Éducation de l'hygiène avec la participation des habitants.
- 3) L'équipe d'étude envisage la possibilité de recycler les eaux épurées en utilisant un bassin écologique et de revaloriser les boues dans le secteur agricole.

10. ANALYSE FINANCIERE

Le coût d'investissement total du projet s'élève à 53 milliards de Francs CFA sur une période de 15 ans. Il est intéressant de noter l'importance de cet investissement par rapport aux dépenses d'investissement de l'Etat dans le cadre de tous les projets de développement.

Au cas où le budget des dépense globale d'investissement serait 90 milliards par an. Cet investissement s'élèverait alors 1.350 milliards de FCFA pour une période de 15 années (2001 à 2015), l'investissement de 53 milliards FCFA pour le présent projet représenterait donc

3,9% de l'ensemble des projets nationaux. Avec un budget annuel d'investissement global de 100 milliards FCFA, l'investissement du présent projet ne représenterait pas plus que 3,5%.

Pour compenser les déficits financiers des premières années (2006 à 2015) lors de l'exploitation des installations d'assainissement, le tarif doit être légèrement surélevé à 754 Francs CFA (le coût d'exploitation par habitant en 2006 aux prix de 2001). Une comparaison entre les recettes et les coûts d'exploitation a été simulée avec des tarifs supposés de 900, 1.000 et 2.000 Francs CFA par personne et par an pour la population desservie.

Il est proposé dans le Schéma Directeur que la redevance d'assainissement soit incluse comme surcoût dans les factures de consommation d'eau. La plus simple méthode est de majorer le prix d'eau d'un certain pourcentage. Le coût total d'exploitation à l'année cible s'élève à environ 599 millions FCFA, basé sur des prix de l'an 2001 ; si on tient compte d'une inflation annuelle de 3%, le coût total d'assainissement serait alors 933 millions FCFA soit 1.175 FCFA par habitant et par an. Alors que les recettes d'eau potable s'élèveront à environ 6.000,- million FCFA ; on constate donc une différence d'environ 18,2% qu'il faudrait ajouter à la facture d'eau potable.

Pour le calcul du taux de rentabilité interne, on a comparé d'une part les dépenses en tenant compte de tous les frais d'exploitation et de 10% de l'investissement total et d'autre part les recettes enregistrées. En tenant compte de ces considérations prises, le taux de rentabilité interne serait de 6,1% pour un niveau de tarif de 1.200,- FCFA par habitant et par an et de 11,3% pour un tarif de 1.600,- FCFA.

Pour la gestion des déchets solides, on prévoit que les services seront rendus aussi bien par la CUN (pour le transport des conteneur vers la décharge et son exploitation) que par des organisations privées notamment pour la pré-collecte. Les coûts engendrés par les services municipaux seront pris en charge par le budget national et le budget de la municipalité. En l'absence de recettes ou d'apport de liquidités, aucun bénéfice ne sera généré. Le taux de rentabilité interne calculé est de 6,4% pour un tarif de 1.000,- FCFA par habitant et par an et de 32,8% pour un tarif de 1.200,- FCFA.

11. EVALUATION DU PROJET

En plus de la gestion des eaux usés, du drainage des eaux pluviales et de la gestion des déchets solides, plusieurs propositions sont faites pour l'assainissement urbain tel que l'assainissement à faible coût. Des campagnes d'assainissement doivent être effectuées et accompagner le programme d'assainissement durant la période du projet. La capacité actuelle, insuffisante du réseau pluvial présente une grande contrainte à la mise en œuvre du Schéma Directeur.

Pour les projets de drainage et d'égout, on peut donc supposer que la société d'exploitation sera financièrement saine même si elle ne couvre que 10% de son capital et de ses amortissements. Avec une redevance de 1.200,- FCFA par an et par personne, ce qui représente 0,5% du PNB par habitant compte tenu d'une inflation de 3%, le taux de rentabilité interne serait satisfaisant pour une période de 60 ans.

Pour la gestion des déchets solides, les frais annuels d'exploitation de 350 millions Francs CFA ou environ 353 Francs CFA par habitant devront être pris en charge par la municipalité avant l'année cible 2005. Ils correspondent à environ 10% du montant des dépenses courantes

annuelles de la Municipalité de 1996 à 1998 (Communauté Urbaine de Niamey et 3 communes). Ce montant pourrait être pris en charge par le gouvernement national dans le cas où la Municipalité ne pourrait pas le faire sur ses fonds propres.

En se basant sur les premiers résultats du Schéma Directeur, les coûts d'investissements et d'exploitation du projet ont été estimés pour chacun des volets d'assainissement considérés et une évaluation financière pour la réalisation a été également effectuée. Afin de mettre en œuvre le Schéma Directeur, des projets prioritaires urgents ont été sélectionnés pour l'horizon 2005. Il s'agit de :

- 1) Les réseaux d'égouts et de drainage des eaux pluviales aux alentours de Boukoki dans la zone d'assainissement C3.
- 2) La remise en état de la station de traitement existante à l'Hôpital National.
- 3) L'équipement de deux camions poly-bennes et 10 conteneurs pour la zone pilote.
- 4) L'exécution de la campagne d'éducation à l'hygiène et d'évaluation environnementale

12. RECOMMANDATIONS

L'élaboration du Schéma Directeur pour l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey a permis d'identifier les projets prioritaires les plus urgents. L'étude a tenu compte des rapports d'études existantes et projets en cours.

En l'absence de schéma directeur d'urbanisation de la ville de Niamey, l'équipe d'étude a effectué une projection de population et élaboré le scénario le plus probable d'urbanisation en s'appuyant sur des informations jugées fiables. La population est estimée à environ 993.724 habitants en 2015 pour une superficie de la ville d'environ 23.916 ha.

La population prise en considération et qui sera desservie par le réseau d'égout est estimée à environ 583.000 habitants en 2005 et à 794.000 en 2015. Les recommandations suivantes ont été formulées :

- 1) Un système de réseau d'égout unitaire a été choisi pour la zone déjà urbanisée;
- 2) Pour une période intermédiaire, un système de réseau d'égout séparatif est recommandé dans les nouvelles zones urbanisées;
- 3) De petites stations de traitement des eaux usées seront prévues dans chacune des zones d'assainissement;
- 4) Le procédé de traitement UASB paraît adapté pour la plupart des stations de traitement prévues;

La pré-collecte des déchets solides doit être introduite et progressivement étendue dans la ville de Niamey. L'application de ces principes dans des zones plus petites s'avérerait plus efficace. Les procédures de mise en application pourraient servir d'exemple aux autres centres urbains du Niger.

2 sites ont été retenus pour l'aménagement de décharge municipale. Une, situé dans la commune 1 sur le site de Koubia, servira les déchets solides des communes 1 et 2, alors que la seconde décharge, située sur le site de Bengale Torombi, est réservée aux déchets solides produits dans la Commune 3.

L'amélioration de la gestion des déchets solides dans la ville de Niamey a été étudiée en regardant les différents maillons de la chaîne : collecte, transport et élimination des déchets. D'après les conclusions de l'étude des variantes, un nouveau système de collecte des déchets ménagers doit être introduit et étendu. Ce système est basé sur la privatisation des services de pré-collecte et des centres de tri dans des zones déterminées

Une campagne d'éducation à l'hygiène a été effectuée au cours de la deuxième phase de l'étude, après achèvement des stations pilotes de l'UASB et JYOKASO afin de mettre en pratique les principes d'hygiène mentionnés dans le rapport principal. La campagne a visé plusieurs cibles et entraîné la coordination active de différents organismes concernés et la participation des habitants.

Les coûts du projet du schéma directeur que le Gouvernement devra financer sur une période de 15 ans est approximativement de 53 milliards de Francs CFA. Pour le volet de la gestion des déchets, la pré-collecte et le recyclage seront confiés aux entreprises privées. Ces services seront viables et généreront un profit raisonnable si la redevance moyenne perçue était 1.200,- Francs CFA par an et habitant. Etant donné la marge bénéficiaire obtenue même avec un taux de crédit bancaire de 17%, ces services pourront se multiplier avec le soutien de la Municipalité

Le renforcement des capacités de la population signifie dans le contexte du schéma directeur le renforcement de la prise de conscience, la bonne compréhension des questions d'hygiène, d'assainissement et de santé dans le cadre de vie quotidien. Lorsque les gens prennent conscience, ils sauront ce qu'il faut faire ou ce qu'il faut exiger. Les populations seront ainsi en mesure d'exiger les infrastructures d'assainissement nécessaires, d'où l'établissement d'un consensus public sur la nécessité de réaliser des projets.

ETUDE DE FAISABILITE

13. SYSTEME D'EGOUT/DRAINAGE

Le périmètre d'étude pour la phase de faisabilité couvre les quartiers de Boukoki I, II, III et IV ainsi que le quartier du Lycée Kassai. Cette zone est la zone d'assainissement C3, considérée dans le rapport du Schéma Directeur. La méthode de traitement des eaux usées choisie pour cette zone d'assainissement C3 est le procédé UASB.

14. GESTION DES DECHETS SOLIDES

(1) Nouveau système de Collecte des Déchets Solides

Chaque zone sera équipée d'un centre de tri où le sable sera trié et recyclé. Le centre de tri aura une double fonction, il est un lieu de tri du sable et également un lieu de transfert des déchets. Le tri du sable se fait manuellement et les déchets restant sont mis dans des conteneurs que la CUN mettra à disposition. Les conteneurs seront ensuite évacués par les services municipaux vers la décharge

Pour le transport des déchets des centres de tri à la décharge, 9 conteneurs seront indispensables en 2005, 18 en 2010 et 24 conteneurs en 2015.

Un véhicule poly-bennes est prévu pour 6 conteneurs, car un véhicule peut faire 6 voyages par jour pour transporter les déchets vers la décharge. Ainsi le nombre de véhicules nécessaires sera de 2,3 et 4 respectivement en 2005, 2010 et 2015

(2) Construction et Exploitation des Décharges Municipales

2 sites ont été retenus pour l'aménagement de deux décharges municipales, une décharge sur le site de Koubia et une sur le site de Bengale Torombi.

Un abri pour bulldozers sera construit sur le site de Koubia. La surface du site de Koubia sera d'environ 10 ha et de Bengale Torombi d'environ 7 ha. Elles suffiront pour une exploitation d'au moins 10 années. Le zonage a été prévu conformément à la capacité requise pour l'utilisation efficace des terrains.

Pour une exploitation adéquate des décharges, l'équipement roulant suivant sera indispensable:

- Un Bulldozer de Type 165HP sera prévu en 2005
- Une chargeuse sur pneus (2 m³)
- 2 camions bennes (15t)

Cet équipement sera opérationnel 5 jours par semaine sur le site de la décharge de Koubia et un jour par semaine sur le site de Bengale Torombi.

15. COUTS DU PROJET ET FRAIS D'EXPLOITATION & MAINTENANCE

(1) Système des réseaux d'égouts et drainage

Les coûts d'investissement dans les projets prioritaires se montent à environ 1.679 millions FCFA. 87% de ces coûts, soit environ 1.455 millions FCFA représentent la part en monnaie locale alors que 13%, soit 224 millions FCFA sont en devises étrangères.

Les frais d'exploitation et de maintenance des installations d'évacuation et de traitement des eaux usées sont estimés, dans l'étude de faisabilité, à environ 50 millions FCFA. Dans ces coûts sont inclus aussi bien les frais d'exploitation et de maintenance de l'égout primaire que ceux de la station de traitement.

(2) Gestion des Déchets Solides

1) Investissement du Secteur Privé : Nouveau Système de Pré collecte

Coûts d'investissement

Coûts directs : 66.225 millions FCFA

Imprévus : 9.934 millions FCFA

Total : 76.159 millions FCFA

Coûts d'exploitation et de maintenance

2005 : 35.048 millions FCFA

2010 : 66.081 millions FCFA

2015 : 90.824 millions FCFA

2) Investissement de la CUN : Nouveau Système de Pré collecte

Coûts d'investissement

Coûts directs : 366.000 millions FCFA

Coûts d'engineering:36.000 millions FCFA

Imprévus: 60.390 millions FCFA

Total: 462.990 millions FCFA

Coûts d'exploitation et de maintenance

2005: 57.844 millions FCFA

2010: 86.224 millions FCFA

2015: 99.940 millions FCFA

3) Site de décharge

Coûts d'investissement: 5.871.916 millions FCFA

Coûts d'exploitation et de maintenance

2005: 26.325 millions FCFA

2010: 100.702 millions FCFA

16. ORGANISATION ET EXPLOITATION

(1) Système de Réseaux d'Egouts et Drainage

La structure de l'organisation des services d'assainissement proposée dans l'étude de faisabilité aura l'effectif suivant :

Directeur Général:	1
Section Exploitation et Entretien de la station de traitement :	7
Section Exploitation et Entretien du réseau d'égout:	7
<u>Section Contrôle qualité de l'eau :</u>	<u>3</u>
Total:	18

(2) Gestion des Déchets Solides

Le rôle de la CUN dans la gestion des déchets solides est résumé comme suit :

- 1) Assister et apporter un support aux organismes privés pour l'introduction du nouveau système de pré collecte des déchets ;
- 2) Assurer le contrôle et suivi de toutes les activités de collecte, transport et de mise en décharge des déchets solides.

Certains organismes privés assurent dans certains quartiers de la ville de Niamey le balayage des rues et la collecte des déchets ménagers. On devra prendre en compte l'existence de ces organismes lors de la mise en service du nouveau système de pré-collecte. Ils devront par ailleurs organiser un système de gestion du sable recyclé.

17. EVALUATION ECONOMIQUE ET FINANCIERE

(1) Evaluation financière

Pour les projets de drainage et d'égout, le taux de rentabilité interne financier (FIRR) est négatif, si tous les coûts initiaux et d'exploitation sont comparés avec les revenus possibles ou payables en tant que surcharge sur la redevance d'eau. Mais seulement 10% des coûts initiaux et de remplacement seront à la charge des bénéficiaires et des donateurs extérieurs feront don de 90%. Le FIRR sera positif si ces conditions sont remplies.

Pour les projets de gestion des déchets solides, les coûts initiaux sont comparés aux revenus escomptés, qui se basent sur l'étude de la volonté de payer. Le taux de rentabilité interne financier (FIRR) pour la pré-collecte des déchets par des projets du secteur privé sera très encourageant.

(2) Evaluation économique

Pour les projets de drainage et d'égout, le taux de rentabilité interne économique (EIRR) est légèrement inférieur à la valeur souhaitable, bien que les avantages secondaires comme la qualité améliorée de l'eau déchargée dans le fleuve Niger, apporteront des avantages sans précédent à la ville de Niamey.

Les projets de gestion des déchets solides sont sains et faisables en termes économiques, si toutes les conditions sont remplies.

18. ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

L'impact global du projet sur l'environnement est essentiellement positif pour le bien-être et la qualité de vie des habitants de Niamey. La question des impacts négatifs du projet se pose pour les communautés locales qui vivent sur les sites de projet.

Les impacts ont été jugés critiques pour la communauté locale du site de Bengale-Torombi. Cette communauté sera exposée aux pollutions et nuisances du projet. Les femmes seront sérieusement affectées par le projet à travers la perte d'aménités telles que les possibilités de passage et les accès faciles à travers le site.

Le site de Dezeibon pose un problème social de mise au chômage de 5 jardiniers qui travaillent actuellement sur le lieu destiné à l'implantation du projet. Ce projet a également quelques effets sur l'environnement naturel, à travers la perte d'espèces d'arbres de valeur, et par sa contribution à l'urbanisation des berges du Gounti Yéna ainsi que la dégradation du potentiel paysager des berges.

Comme le bénéfice environnemental du projet pour la salubrité et la santé publique de la population de Niamey est indiscutable, quelques mesures ont été proposées afin de résoudre les problèmes identifiés. Ces mesures, qui sont principalement des mesures de prévention, d'atténuation et de remédiation, visent à rendre les impacts acceptables pour la communauté locale et respectueux du droit des citoyens à jouir d'un environnement sain.

19. EVALUATION DE L'ETUDE PILOTE

Les stations pilotes UASB et Jyokaso ont un rendement de réduction de la charge volumique de la DBO à une hauteur de plus de 90% et de celle des coliformes à 85%.

Les stations pilotes constituent un point de repère pour Niamey, car c'est la première station de traitement des eaux usées domestiques reposant sur la technologie la plus appropriée pour Niamey. Elle doit être utilisée pour les campagnes de sensibilisation à l'hygiène pour la sensibilisation de la population et la prise de conscience afin de pouvoir améliorer l'assainissement urbain de la ville de Niamey.

20. CAMPAGNE D'EDUCATION A L'HYGIENE

Sur la base de l'approche participative, un comité d'organisation a été créé qui est représenté par les différents acteurs impliqués. Son rôle est préparer et mettre en place le programme de la campagne et son déroulement.

Au regard de l'évaluation et des discussions de la réunion, le comité a formulé les recommandations suivantes:

- Le comité de la campagne doit rester en place pour mettre en application les actions futures concernées.
- Une salle de réunion doit être mise à la disposition du comité dans le cadre de ses activités.
- Les dessins qui ont obtenu un prix doivent être utilisés comme outils pédagogiques.
- Le secteur public doit être davantage impliqué dans les actions futures concernées à tous les niveaux (approche participative).
- La formation en matière d'assainissement d'eaux usées doit être dispensée aux acteurs du secteur privé.

21. RECOMMANDATIONS

(1) Système de Réseaux d'Egouts et Drainage

On propose la construction des nouveaux ouvrages de réseaux d'égouts primaire de la zone sélectionnée dans l'étude de faisabilité (tronçon de longueur de $L_1= 6.625$ m) et la réhabilitation, réparation et nettoyage de caniveaux existants (tronçon de longueur $L_2=7.810$ m).

Pour la zone d'étude de faisabilité la station de traitement de Deizebon sur le site de Boukoki devrait être construite. Sa capacité sera de $2.500\text{m}^3/\text{jour}$ basé sur un débit journalier moyen. Le procédé de traitement choisi est le procédé UASB avec filtre bactérien.

La réalisation du réseau d'égouts et de drainage ainsi que des stations de traitement des eaux usées in situ conduira à améliorer considérablement la qualité de l'eau du fleuve Niger et des eaux souterraines de Niamey.

(2) Gestion des Déchets Solides

1) Pré-Collecte ion et Centre de Tri

Les services de pré collecte des déchets ménagers et l'exploitation des centres de tri seront effectués par des organisations privées en étroite collaboration avec la CUN et les Communes. La CUN devra déployer des efforts pour introduire le nouveau système de pré collecte et supporter et assister les organisations privées.

Le sable recyclé est revalorisable. Il s'adapte comme matériel de construction pour les remblais, lit de pose de conduites etc.

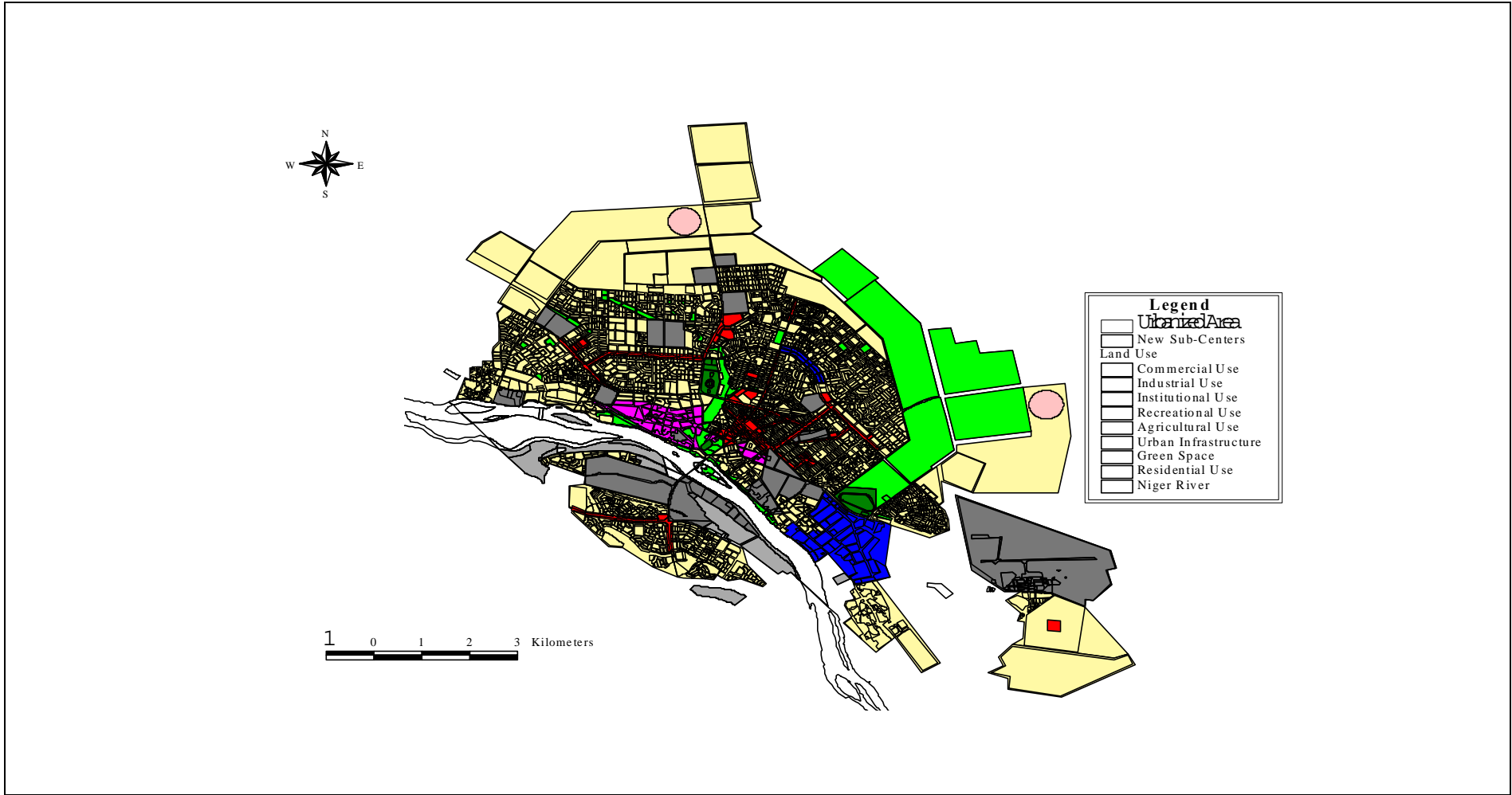
2) Site de Décharges

L'aménagement de nouvelles décharges municipales, telles qu'elle sont prévues dans l'avant projet sommaire de l'étude de faisabilité est impératif et urgent. 2 sites ont été retenus pour la construction de décharge en tenant compte de leur développement futur et des mesures de protection de l'environnement.

**ETUDE SUR L'AMELIORATION DE L'ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE
NIAMEY EN REPUBLIQUE DU NIGER**

TABLEAU ES.1 ETAPES PREVUES ET RESULTATS DE L'ÉTUDE

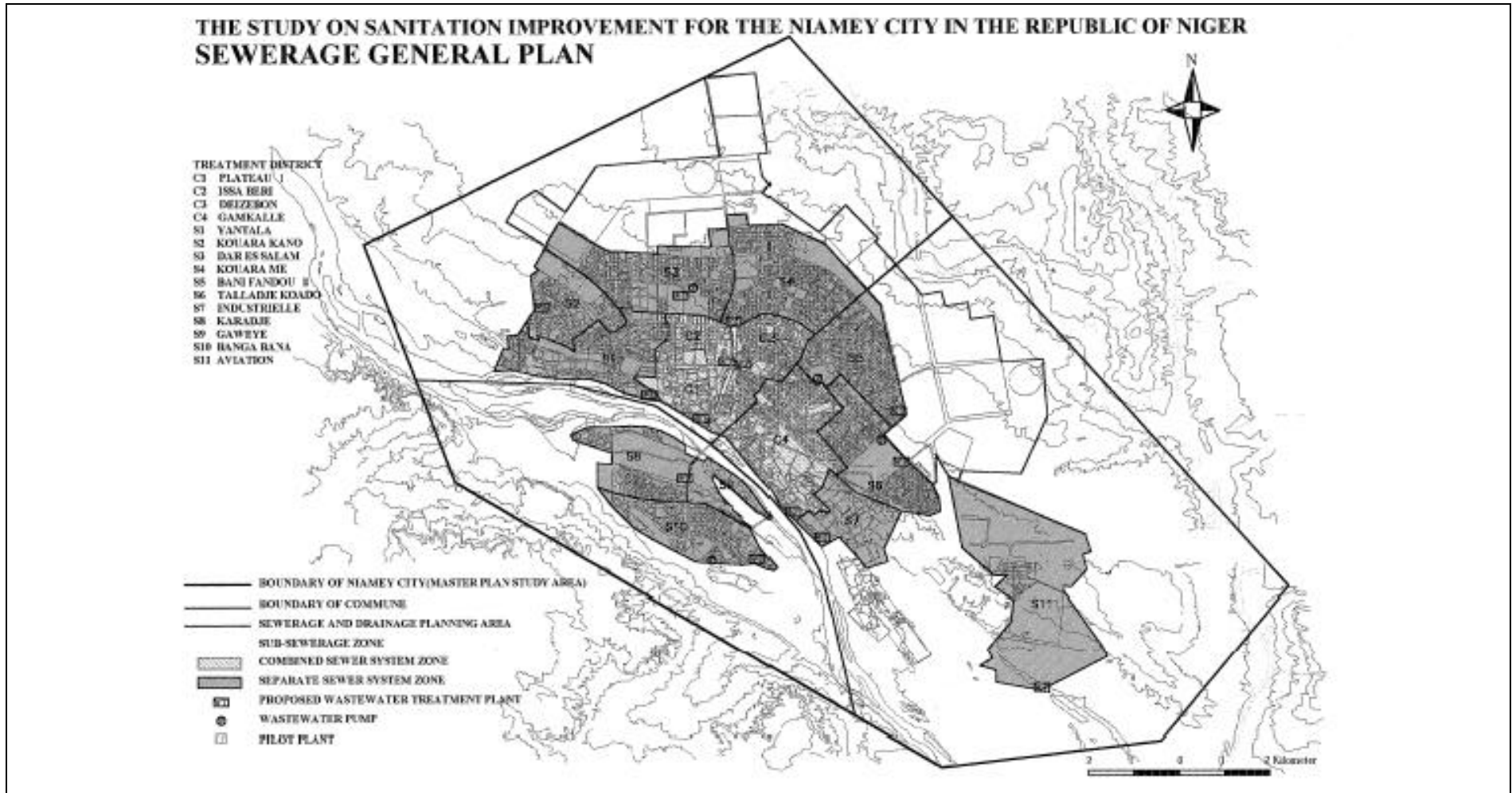
		Schéma Directeur	Etude de Faisabilité
	Année cible	2015	2005
Système de réseaux et drainage	Périmètre d'étude	11.210 ha	255 ha
	Population totale	993.700	757.000
	Zone d'assainissement	7.630 ha	255 ha
	Population desservie	793.700	43.000
	Quantité des eaux usées	54.000 m ³ / jour (maximum journalier)	2.500 m ³ /day
	Construction de réseau primaire de drainage	258 km	6,6 km
	Construction de stations d'épuration des eaux usées	15 plants	1 plant
	Construction de station de pompage	6 stations	
	Coûts du projet	47,9 milliards FCFA	1,7 milliards FCFA
Gestion des déchets solides	Quantités des déchets ménagers	272.000 t/an	238.500 t/an
	Construction de la décharge municipale	2 sites	2 site
	Coûts du projet	15,2 milliards FCFA	5,3 milliards FCFA



The Study on Sanitation Improvement for the Niamey City in the Republic of Niger

FigureES.1

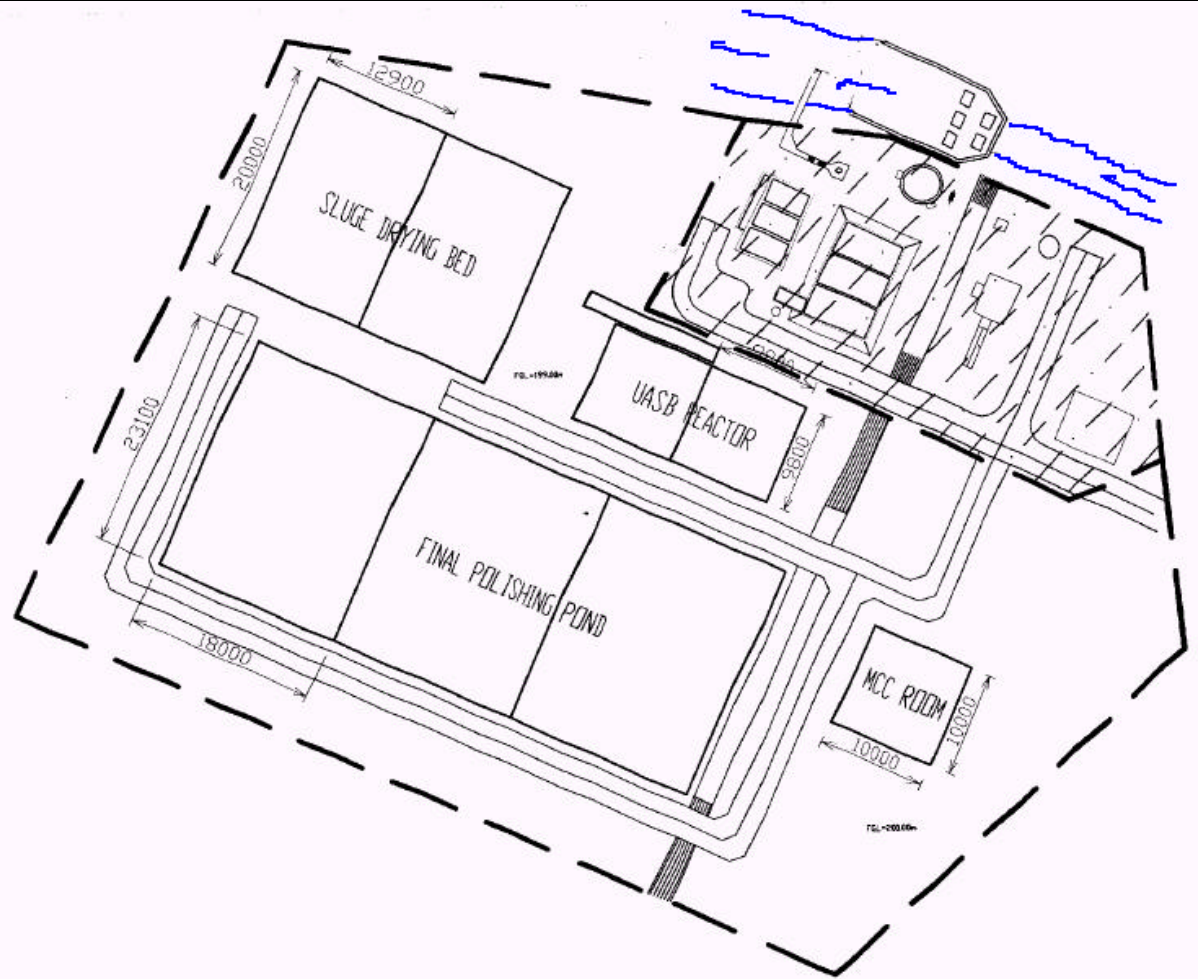
FUTURE LAND USE IN 2015



The Study on Sanitation Improvement for the Niamey City in the Republic of Niger

FigureES.2

SEWERAGE GENERAL PLAN



The Study on Sanitation Improvement for the Niamey City in the Republic of Niger

FigureES.3

GENERAL LAYOUT PLAN OF WWTP

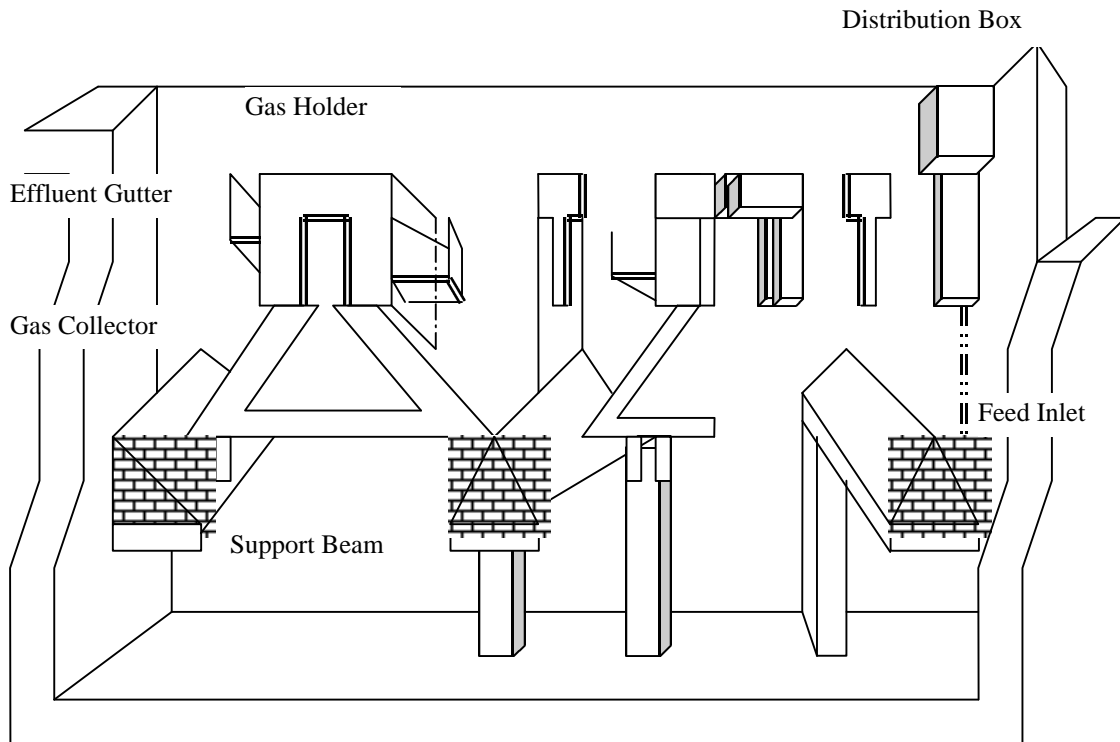


Figure ES.4 MODEL OF REACTOR

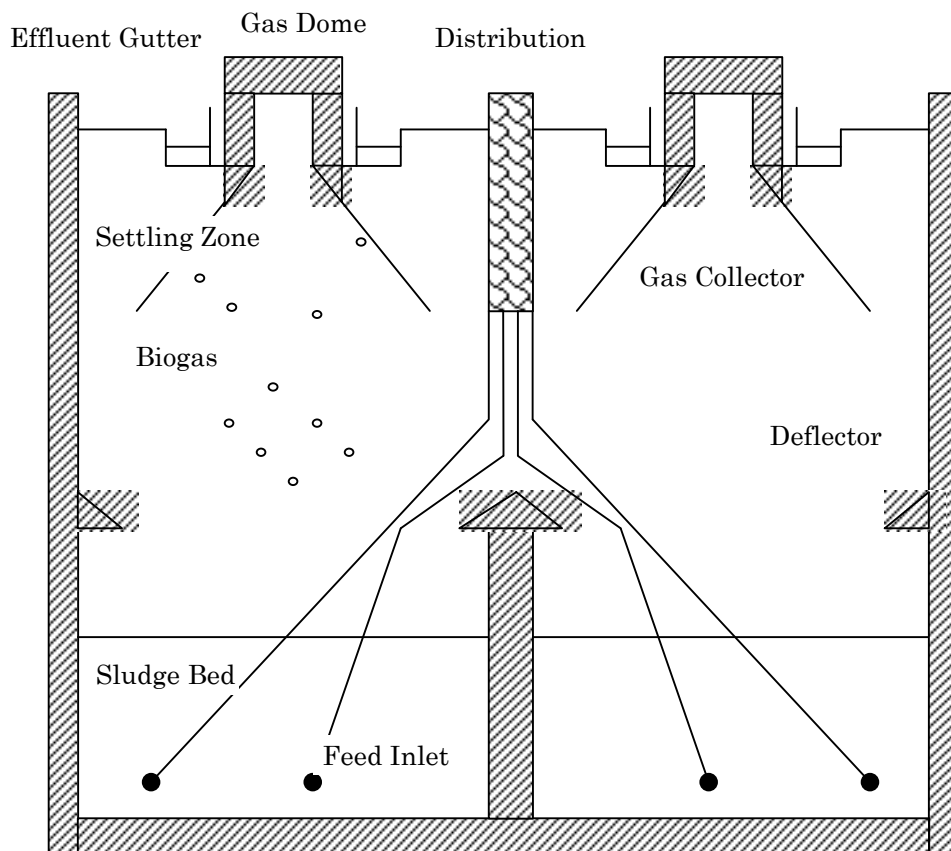


Figure ES.5 TYPICAL SECTION OF UASB REACTOR



UASB REACTOR AND BIO-TOWER



ECO-POND AND SLUDGE DRYING BED

Photo ES.1 UASB PILOT PLANT

TABLE DES MATIERES

SCHEMA DIRECTEUR

Page

CHAPITRE S1. INTRODUCTION

S1.1 GENERALITES	S-1
S1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE	S-1
S1.3 CONTENU DE L'ETUDE.....	S-1
S1.4 AGENCE D'EXECUTION	S-1
S1.5 REMMERCIEMENTS	S-1

CHAPITRE S2. REVUE DES PROJETS PERTINENTS

S2.1 TENDANCE DE BAYEURS DE FONDS ET AGENCES DE COOPERATION..	S-2
S2.2 INSTITUTIONS FINANCIERES INTERNATIONALES	S-2
S2.3 NATIONS UNIES	S-2
S2.4 ORGANISATIONS NON-GOVERNEMENTAL (ONGs)	S-2

CHAPITRE S3. CONDITIONS EXISTANTES ET IDENTIFICATION DE PROBLEMES

S3.1 DONNEES DE BASE DE LAVILLE DE NIAMEY.....	S-3
S3.2 SITUATION ACTUELLE DE LA COMMUNAUTE URBAINE DE NIAMEY..	S-3
S3.3 INSTALLATIONS EXISTANTES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE....	S-3
S3.4 INSTALLATIONS SANITAIRES.....	S-4
S3.5 SYSTEME D'ÉGOUTS ET DE DRAINAGE	S-4
S3.6 GESTION DES DECHETS SOLIDES	S-5
S3.7 CONDITIONS SOCIALES ET DE L'ENVIRONNEMENT	S-5
S3.8 SITUATION ÉCONOMIQUE, FINANCIÈRE ET INSTITUTIONNELLE.....	S-6
S3.9 ÉDUCATION PUBLIQUE SANITAIRE	S-6

CHAPITRE S4. TRAVAUX COMPLEMENTAIRES

S4.1 LEVES TOPOGRAPHIQUES	S-8
S4.2 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES	S-8
S4.3 ETUDE SUR LA PRISE DE CONSCIENCE PUBLIQUE	S-8
S4.4 ETUDE SUR LA QUALITE D'EAU	S-8
S4.5 CAMPAGNE DE MESURE DES QUANTITÉS DE DECHETS SOLIDES.....	S-9

CHAPITRE S5. DONNEES DE BASE DE PLANIFICATION

S5.1 DONNEES DEMOGRAPHIQUES.....	S-11
S5.2 DEVELOPPEMENT URBAIN.....	S-11
S5.3 CONTRAINTES INSTITUTIONNELLES.....	S-11
S5.4 SITES PROPOSES POUR LES INSTALLATIONS SANITAIRES PILOTES....	S-12

CHAPITRE S6. CONSTRUCTION DES STATIONS PILOTES

S6.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE PILOTE.....	S-13
S6.2 COMPARAISON DES PROCÉDES UASB ET JYOKASO	S-13
S6.3 CHOIX DU SITE ET DE L'ENTREPRISE DE CONSTRUCTION.....	S-13

S6.4 COMPARAISON DES PROCÉDES DE TRAITEMENT	S-14
S6.5 DIMENSIONNEMENT DES STATIONS PILOTES	S-14
S6.6 ENGAGEMENTS DE L'AGENCE D'EXECUTION	S-16
S6.7 MISE EN OEUVRE DES STATIONS PILOTES	S-16

CHAPITRE S7 PRINCIPE DE BASE ET CONCEPT DU SCHEMA DIRECTEUR

S7.1 PRINCIPE DE BASE ET STRATEGIE D'AMELIORATION	S-18
S7.2 CONCEPT DU SCHEMA DIRECTEUR	S-18
S7.3 DIMENSIONNEMENT DU RESEAU D'EGOUTS.....	S-19
S7.4 GESTION DES DECHETS SOLIDES	S-20
S7.5 COOPERATION DES RESIDANTS.....	S-21

CHAPITRE S8. SCHEMA DIRECTEUR DU RESEAU D'EGOUTS ET DRAINAGE

S8.1 ZONES D'ASSAINISSEMENT	S-22
S8.2 SYSTEME DE COLLECTE	S-22
S8.3 DIMENSIONNEMENT DU RESEAU ET QUANTITE D'EAUX PLUVIALES	S-22
S8.4 PRE-DIMENSIONNEMENT	S-23

CHAPITRE S9. SCHEMA DIRECTEUR DE LA GESTION DES DECHETS SOLIDES

S9.1 CONCEPT DU SCHEMA DIRECTEUR	S-25
S9.2 ORDURES MENAGERES	S-25
S9.3 DECHETS INDUSTRIELS	S-27
S9.4 DECHETS HOSPITALIERS	S-27
S9.5 LISTE DE PROJETS.....	S-27

CHAPITRE S10. ESTIMATION DES COUTS ET ECHEANCIER

S10.1 SYSTEME DE RESEAU D'EGOUTS	S-29
S10.2 GESTION DES DECHETS SOLIDES	S-31

CHAPITRE S11. MONTAGE INSTITUTIONNEL

S11.1 EXIGENCES INSTITUTIONNELLES	S-32
S11.2 EXIGENCES DEMANDEES A L'AGENCE D'EXECUTION DU PROJET	S-33
S11.3 STRUCTURE PROPOSEE ET SON DÉVELOPPEMENT	S-33
S11.4 DISPOSITIONS LEGALES POUR LES SERVICES DE DRAINAGE, TRAITEMENT DES EAUX ET GESTION DES DECHETS SOLIDES	S-33
S11.5 PARTICIPATION COMMUNAUTAIRE	S-34

CHAPITRE S12. ANALYSE FINANCIERE

S12.1 PLAN D'INVESTISSEMENT PROPOSE	S-35
S12.2 COUTS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE	S-35
S12.3 TARIF ET COLLECTE.....	S-36
S12.4 SOURCE DES FONDS ET REMBOURSEMENT	S-36
S12.5 TAUX DE RENTABILITE INTERNE.....	S-36

CHAPITRE S13. EDUCATION A L'HYGIENE

S13.1 GENERALITES	S-38
S13.2 CONCEPT DE BASE D'EDUCATION A L'HYGIENE.....	S-39
S13.3 PLAN D'EDUCATION A L'HYGIENE.....	S-39
S13.4 CAMPAGNE DE SENSIBILISATION A L'HYGIENE	S-39

CHAPITRE S14. EXAMEN INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

S14.1 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	S-41
S14.2 EXAMEN DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX	S-42

CHAPITRE S15. EVALUATION DU PROJET

S15.1 EVALUATION TECHNIQUE.....	S-42
S15.2 EVALUATION FINANCIERE.....	S-42
S15.3 EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE	S-42
S15.4 SELECTION DE PROJETS PRIORITAIRES.....	S-44
S15.1 DRAINAGE ET ASSAINISSEMENT	S-44
S15.6 GESTION DES DECHETS SOLIDES	S-44

CHAPITRE S16. RECOMMANDATIONS

S16.1 URBANISATION ET DEVELOPPEMENT	S-45
S16.2 DRAINAGE ET ASSAINISSEMENT.....	S-45
S16.3 GESTION DES DECHETS SOLIDES	S-46
S16.4 MONTAGE INSTITUTIONNEL.....	S-46
S16.5 EDUCATION A L'HYGIENE	S-47
S16.6 ENVIRONNEMENT.....	S-47
S16.7 IMPLICATION FINANCIERE DU SCHEMA DIRECTEUR.....	S-47
S16.8 RENFORCEMENT DES CAPACITES	S-48

ETUDE DE FAISABILITE

CHAPITRE S17. RESEAU D'EGOUTS ET SYSTEME DE DRAINAGE

S17.1 PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT	S-49
S17.2 PLAN SCHEMATIQUE DU SYSTEME DE RESEAU D'EGOUT.....	S-50
S17.3 STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES.....	S-50

CHAPITRE S18. GESTION DES DECHETS SOLIDES

S18.1 NOUVEAU SYSTEME DE COLLECTE DES DECHETS SOLIDES	S-53
S18.2 CONSTRUCTION ET EXPLOITATION DES DECHARGES MUNICIPALES	S-54

CHAPITRE S19. ESTIMATION DES COUTS ET ECHEANCIER DE REALISATION

S19.1 COUTS DES PROJETS D'ASSAINISSEMENT & ECHEANCIER DE REALISATION	S-57
S19.2 COLLECTE ET MISE EN DÉCHARGE DES DÉCHETS SOLIDES.....	S-61
CHAPITRE S20. STRUCTURE D'ORGANISATION ET D'EXPLOITATION	
S20.1 SYSTÈME DE RÉSEAU D'ÉGOUTS ET DRAINAGE	S-66
S20.2 GESTION DES DECHETS SOLIDES	S-68
CHAPITRE S21. EVALUATION FINANCIERE ET ECONOMIQUE	
S21.1 PROFECTION FINANCIERE ET ANALYSE DES PRIORITES DU REPORT.	S-70
S21.2 EVALUATION ECONOMIQUE DES PROJETS PRIORIT AIRES	S-71
CHAPITRE S22. ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	
S22.1 PRESENTATION.....	S-74
S22.2 ETAT DE L'ENVIRONNEMENT DES SITES DE PROJETS.....	S-74
S22.3 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNMENT	S-76
S22.4 PLAN DE GESTION DE L'ENVIRONNMENT	S-77
CHAPITRE S23. EVALUATION DES STATIONS PILOTES	
S23.1 GENERALITES	S-79
S23.2 OBJECTIFS	S-79
S23.3 CONCLUSION	S-81
CHAPITRE S24. CAMPAGNE D'EDUCATION A L'HYGIENE	
S24.1 OBJECTIFS	S-82
S24.2 PREPARATION	S-82
S24.3 RESULTATS ET EVALUATION	S-83
S24.4 RECOMMANDATIONS DU COMITE	S-83
CHAPITRE S25. RECOMMANDATIONS DE L'ETUDE DE FAISABILITE	
S25.1 SYSTEME DU RESEAU D'EGOUTS & DRAINAGE	S-84
S25.2 GESTION DES DECHETS SOLIDES	S-85

LISTE DES TABLEAUX

<u>No de Tableau.</u>	<u>Description</u>	<u>Page</u>
S3.1	Population de Niamey.....	S-3
S3.2	Estimation des quantités d'ordures ménagères.....	S-5
S4.1	Taux de génération mesurés	S-10
S5.1	Projections des populations adopté dans l'Étude de JICA	S-11
S5.2	Extension de Niamey à l'horizon 2015	S-11
S7.1	Zone d'assainissement	S-19
S7.2	Population considérée par l'assainissement	S-19
S8.1	Debit des eaux usees des zones d'assainissement	S-22
S8.2	Coefficient d'ecoulement dans chaque zone	S-23
S8.3	Stations de traitement des eaux usees.....	S-24
S9.1	Quantité et composition des déchets solides	S-26
S9.2	Liste de projets pour la gestion des déchets solides	S-28
S10.1	Coûts de projets pour la gestion des eaux usées et le drainage	S-30
S10.2	Coûts de projets pour la gestion des déchets solides	S-31
S16.1	Population considérée pour le nouveau système de collecte.....	S-46
S17.1	Donnees de base de dimensionnement	S-50
S18.1	Evolution demographique et quantites de dechets des quartiers choisis.....	S-53
S18.2	Capacite ncessaire de decharge	S-55
S18.3	Surface des zones.....	S-55
S18.4	Hauteur du corps de la decharge dans la zone 1	S-56
S18.5	Hauteur du corps de la decharge dans la zone 2.....	S-56
S19.1	Couts du projet de reseau d'egout et de drainage.....	S-57
S19.2	Echeancier des depenses.....	S-59
S19.3	Echeancier de realisation et plan de financement.....	S-60
S19.4	Couts d'investissement du nouveau systeme de pre-collecte : Part du secteur prive..	S-61
S19.5	Couts d'investissement du nouveau systeme de pre-collecte : Part de la cun.....	S-61
S19.6	Couts d'exploitation et de maintenance du nouveau systeme de pre-collecte : Part du secteur prive	S-62
S19.7	Couts d'exploitation et de maintenance du nouveau systeme de pre-collecte : Part de la cun	S-62
S19.8	Couts d'investissement des decharges.....	S-63
S19.9	Couts d'exploitation et de maintenance des decharges	S-63
S19.10	Echeancier de realisation du nouveau systeme de pre collecte : Secteur prive.....	S-64
S19.11	Echeancier de realisation du nouveau systeme de la collecte et aménagement des decharges : Cun	S-65
S21.1	Plan d'investissement	S-70
S21.2	Plan d'investissement	S-71
S24.1	Membres du comite de la campagne	S-82
S25.1	Couts d'investissement : Decharge de Koubia.....	S-85
S25.2	Couts d'investissement : Decharge de bengale Torombi	S-86

LISTE DES FIGURES

<u>N ° de Figure.</u>	<u>Description</u>	<u>Page</u>
S6.1	Schema de principe du procede UASB	S-15
S6.2	Schema de principe du procede Jyokaso	S-15
S7.1	Développement de la production et évacuation des déchets solides	S-21
S9.1	Quantités de déchets produits et enlevés	S-26
S13.1	Education à Hygiène et à la Santé	S-38
S17.1	Localisation de la zone d'étude de faisablite.....	S-49
S17.2	Rseau d'egouts.....	S-51
S17.3	Plan general de la station de traitement des eaux usees	S-52
S19.1	Plan et echeancier de la construction du reseau d'egouts.....	S-58
S20.1	Organigramme de la societe d'exploitation des installations d'assainissement	S-67
S20.2	Structure organisationnelle proposee.....	S-68

CHAPITRE S1. INTRODUCTION

S1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE

L'accroissement démographique rapide de la ville de Niamey des dix dernières années a entraîné une détérioration considérable de l'environnement. Par ailleurs, les autorités nigériennes se sont engagées dans l'actualisation du Schéma Directeur d'assainissement formulé en 1981. En réponse à la requête du gouvernement de la République du Niger (GON), une équipe d'étude, dépêchée par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA), a entamé l'étude sur l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey en République du Niger.

Dans les pays ayant un environnement naturel et une situation économique difficiles, la priorité pour les projets est donnée aux programmes de réduction de la pauvreté. Toutefois, il s'est graduellement révélé que le développement peut être un créateur d'environnement et un système pour maintenir et assurer l'harmonie entre l'environnement et les activités humaines.

Dans la première étape de l'étude, le concept susmentionné a été accepté comme cœur des directions de l'étude. C'est pourquoi la caractéristique distinctive de ce projet est d'établir un schéma directeur de l'environnement dans des pays, dont l'environnement naturel et la situation économique sont difficiles. Cela signifie que le but de cette étude est d'établir des contre-mesures environnementales modèles sous des conditions et ressources limitées.

S1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'objectif de l'étude est d'élaborer un Schéma Directeur et d'effectuer une Etude de Faisabilité se fondant dessus; les concepts de l'étude sont comme suit:

Le système pour l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey doit s'appuyer sur le principe que la construction coexiste avec l'environnement naturel. Une méthode appropriée tenant compte de la situation économique, des capacités techniques et des conditions naturelles doit être adoptée. Une consommation d'énergie faible, un coût bas et l'utilisation des matériaux existant sur place permettront aussi de réduire la charge sur l'environnement due au développement.

S1.3 ETENDUE DE L'ETUDE

Le périmètre de l'étude comprend environ 1.200 ha de zone urbaine et l'année cible du projet est 2005 pour les travaux urgents de réhabilitation prioritaires et 2015 pour le Schéma Directeur. L'étude se subdivise en deux phases: la Phase I porte sur le Schéma Directeur et la Phase II sur l'Etude de faisabilité et les travaux urgents de réhabilitation.

S1.4 AGENCE D'EXECUTION

Le Ministère de l'Equipement et des Transports (MET) est l'agence d'exécution du présent projet qui durera jusqu'à la fin de l'année courante.

S1.5 REMERCIEMENTS

Le comité consultatif de la JICA et L'équipe chargée de L'Etude expriment leur gratitude aux membres du comité de pilotage de l'étude pour leur courtoisie et leur coopération au cours de L'Etude.

CHAPITRE S2. REVUE DES PROJETS PERTINENTS

S2.1 TENDANCE DE BAYEURS DE FONDS ET AGENCES DE COOPERATION

Plusieurs études et projets relatifs à l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey. sont en cours d'exécution. Ils sont analysés, évalués et pris en considération dans le cadre de la présente étude.

S2.2 INSTITUTIONS FINANCIERES INTERNATIONALES

La Banque Mondiale vient de financer récemment un projet d'assainissement de la ville de Niamey dans le cadre du Projet de Réhabilitation des Infrastructure (PRI) et du Project Sectoriel Eaux (PSE).

S2.3 NATIONS UNIES

Dans le cadre des projets financés par les Nations Unies (ONU) on note des projets de l'UNICEF pour les femmes et les enfants, de projets du PNUD pour la lutte contre la pauvreté, des projets de L'OMS pour la santé publique et des projet de l'UNEP pour des programmes de protection de l'environnement.

S2.4 ORGANISTAIONS NON-GOUVERNEMENTALES (ONG)

Il existe au Niger plusieurs organisations non gouvernementales dont une est une agence publique alors que toutes les autres sont des groupements d'intérêt économique. Elles participent toutes à l'exécution de projets d'assainissement au Niger.

CHAPITRE S3. CONDITIONS EXISTANTES ET IDENTIFICATION DE PROBLEMES

S3.1 DONNEES DE BASE DE LAVILLE DE NIAMEY

La ville de Niamey est située à l'Ouest du Niger le long du fleuve Niger, elle s'étend sur une superficie d'environ 23.900 hectares, couvrant approximativement 0,02% de la superficie totale de la République du Niger. La Population est estimée à environ 650.000 habitants en l'an 2000, ce qui représente 6,5% de la population nationale.

S3.2 SITUATION ACTUELLE DE LA COMMUNAUTE URBAINE DE NIAMEY

La zone d'étude, la Communauté Urbaine de Niamey (CUN), est l'unité politique autonome qui a une position administrative égale aux autres sept Départements du Niger ; elle est divisée en trois communes, chacune d'elles possède aussi son propre Administrateur Délégué et un corps administratif chargé de fournir des services publics aux citoyens.

En 1994, la Direction de la population a fait des projections de population tant pour le niveau National que pour les départements. Ainsi, la population de Niamey en l'an 2000 est estimée à environ 650.000 habitants (Tableau S3.1).

TABLEAU S3.1 POPULATION DE LA VILLE DE NIAMEY

Année	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Population totale	515.851	536.259	557.869	580.215	603.386	627.431	652.401
Taux annuel de croissance	4,5%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%

La superficie totale de la CUN est de 23.916 hectares (ha), dont 8.800 ha ont déjà été urbanisés ; la zone restante est rurale et est fondamentalement utilisée pour l'agriculture et l'élevage. La plupart des agriculteurs de Niamey produisent de la nourriture pour leur propre consommation. Bien que l'Agriculture de Niamey soit loin d'être auto - suffisante en termes d'approvisionnement en alimentation, elle est un moyen important de subsistance pour beaucoup de personnes ; Par conséquent, c'est une préoccupation importante que les terres agricoles n'empiètent pas sur les nouveaux aménagements. La zone résidentielle occupe plus de 60 pour cent de la zone urbanisée.

S3.3 INSTALLATIONS EXISTANTES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

La zone d'approvisionnement en eau de Niamey ne s'arrête pas seulement au centre de Niamey, mais atteint aussi les périphéries des trois communes. Selon les conditions topographiques et géographiques, il y a plus de 7 zones de distribution pour la zone de service. Le système dispose de deux stations de traitement des eaux (STE) avec deux réservoirs d'eau et 9 châteaux qui peuvent alimenter comme prévu dans la conception six châteaux sur sept.

La capacité totale prévue des deux stations est de 80.000 m³/jour à 85.000m³/jour et la production totale réelle d'eau est de 52.652 m³/jour en moyenne en 1999. La SNE opère les stations de traitement d'eau potable pendant 24 heures.

Le nombre de consommateur individuel est estimé à 24.000 pour l'année 1999. Ce nombre comprend également 500 compteurs pour la consommation publique. Sur les factures de consommation d'eau établies, la SNE perçoit plus de 90% du montant.

S3.4 INSTALLATION SANITAIRE (TOILETTE, GESTION D'EXCRETA)

La répartition des ménages utilisant des différents types de système d'évacuation des excréta est la suivante: 25% utilisent des toilettes améliorées, 67% des latrines traditionnelles et le reste des ménages n'a aucun accès. En conséquence ; ces ménages utilisent les buissons, les espaces ouverts, le drainage, ou le fleuve. Selon l'étude du PSE, dans les 12 quartiers les plus pauvres de Niamey, près de 70% des ménages ont des latrines, contre 5% ayant des toilettes modernes, et à peu près 26% n'ont pas accès aux toilettes.

Le taux d'utilisation des latrines dans les concessions est estimé autour de 93% pour les adultes et 86% pour les enfants, ce qui veut dire que 7% et 14% d'entre eux respectivement pratiquent la défécation en plein air. Pour le cas des quartiers pauvres, dans 63% des ménages ayant des toilettes ou latrines, les enfants ne doivent pas les utiliser (Etude PSE).

L'évacuation des excréta est faite généralement soit par vidange pour le cas des fosses septiques ou par le creusage d'une nouvelle fosse dans le cas des latrines traditionnelles. La latrine des concessions qui est une forme de latrines à fosse, est partagée par 5 familles ou plus. Quand la fosse est pleine, elle est refermée et une autre fosse est creusée avec une profondeur de près de 8 à 20 mètres, contaminant finalement l'eau souterraine.

S3.5 SYSTEME D'EGOUT ET DRAINAGE

Il n'y a pas de système d'égouts existant dans la zone publique. Seules des institutions et principales industries ont la facilité de traiter leurs eaux usées. Cependant, beaucoup de ces stations d'épuration ne fonctionnent pas ou sont mal gérées. Le schéma de décharge des eaux usées domestiques dans la ville doit être réorganisé selon 3 types, à savoir la zone urbanisée, les quartiers à revenus élevés et ceux à faibles revenus.

L'importance du drainage et de l'inondation des plaines ne sont pas pleinement reconnues par les habitants et les administrations, par exemple, le curage du système de drainage existant n'est pas bien fait et le drainage est prévu uniquement pour la zone périphérique aménagée.

La précipitation annuelle n'est pas si importante (environ 600 mm), cependant avec une intensité de 50 à 100 mm/h une ou deux fois l'an pendant la saison pluvieuse, elle cause des inondations autour de la ville.

La zone périphérique de la ville qui est nouvellement aménagée pour répondre à l'accroissement de la population qui est soumise aux inondations pour les raisons suivantes :

- 1) forte pluie dans la plaine sans un système de drainage provoque la stagnation de l'eau
- 2) l'écoulement des petits fleuves et drainages est coupé par des terres et routes aménagées
- 3) la zone résidentielle est seulement aménagée au niveau des plaines et bas-fond
- 4) les caractéristiques du bassin ont changé et les réservoirs naturels ont disparu

S3.6 GESTION DES DECHETS SOLIDES

La situation actuelle de la gestion des ordures ménagères à Niamey peut être résumée par une situation précaire. Il suffit de marcher dans les rues de Niamey, mis à part les grandes artères du centre ville, on reconnaît que l'enlèvement des ordures ménagères souffre d'une insuffisance. Cette insuffisance est très frappante lors qu'on voit les quartiers périphériques de Niamey.

Afin d'obtenir des données assez fiables sur les taux de génération des déchets ménagers, une campagne d'échantillonnage et de mesures a été effectuée. D'après les études récemment élaborées sur la gestion des déchets urbains à Niamey, des estimations des quantités de déchets urbains générés par la population et collectés par les services municipaux ont été établies. Ci-dessous le tableau S3.2 récapitulant les données estimées sur la quantités de déchets urbains et leur évacuation.

TABLEAU S3.2 : ESTIMATION DES QUANTITES DE D'ORDURES MENAGERES

	Commune I	Commune II	Commune III	Total
Déchets générés (t/an)	92.907	65.074	21.298	178.595
Déchets vidangés par les communes (t/an) *	19.163	19.765	3.687	42.617
Fréquence de vidange des conteneurs/ semaine	3,4	2,7	1,2	1.7
Taux d'enlèvement	20,6%	30,4%	17,3%	23.8%

Dans certain quartiers de la Commune I (quartiers de Maourey, Gandatché, Zongo, Deyzeybon, Lazaret et Boukoki) et de la Commune II la pré-collecte est effectuée. Elle consiste au ramassage des ordures ménagères des concessions au porte-à-porte et leur transport vers les conteneurs ou dépotoirs.

Les Communes de la ville de Niamey dispose de conteneurs qui sont répartis, en priorité, dans des zones commerciales, administratives et résidentielles du centre de la ville. Elle dispose également de dépotoirs officiels, qui sont créés en concertation avec les chefs de quartiers ayant pour but, normalement, de pallier à l'insuffisance du nombre de conteneurs. Il existe cependant un nombre très important de dépotoirs, dit sauvages. Le nombre des dépotoirs sauvages, est en croissance continue, ce qui montre que les nombres de conteneurs et des dépotoirs officiels sont insuffisants.

S3.7 CONDITIONS SOCIALES ET DE L'ENVIRONNEMENT

Des infrastructures et services d'assainissement défectueux et des pratiques et comportements d'hygiène inappropriés font des déchets solides et liquides ménagers une source sérieuse d'insalubrité et de nuisances à Niamey. Il faudrait y ajouter les déchets générés par les industries, les hôpitaux et autres institutions, qui constituent des sources supplémentaires de pollution.

La description des pratiques environnementales des ménages, industries et institutions, en ce qui concerne les conditions sanitaires, est basée sur les résultats des enquêtes par questionnaire de l'équipe d'étude JICA, lancées en octobre 2000. Les questionnaires comprenaient 51 questions adressées aux ménages et 64 questions adressées aux industries et institutions. Les visites de

terrain et la collecte des données des deux enquêtes ont été conduites durant la mission de l'équipe d'étude JICA en 2000. Les performances des enquêtes par questionnaire réalisées dans le cadre du projet PRIU en 2000 ont été prises en compte pour la préparation du questionnaire JICA, afin d'éviter la duplication du travail.

S3.8 SITUATION ECONOMIQUE, FINANCIERE ET INSTITUTIONNELLE

L'exportation de l'uranium a été un facteur décisif dans les exportations du Niger depuis son exploitation en 1968. A partir des années 1980, le déclin progressif de la demande en uranium sur le marché international, a négativement affecté la croissance du PIB. Des précipitations instables constituent aussi un autre facteur qui détériore l'économie. Etant exclusivement dépendants des eaux de pluie, l'élevage et l'agriculture sont en grande partie influencés par l'avancée de la désertification et les changements macro-climatiques, qui, après des sources, influent sur la croissance démographique. Depuis les années 1970, l'importation des produits alimentaires constitue un fardeau persistant sur la croissance et à cela il faut ajouter celle de l'énergie.

Au niveau national, le Ministère de l'Équipement et des Transports est en charge de la conception, de la construction du système d'égouts et drainage et de l'évacuation des déchets solides. Cependant, aucun ouvrage significatif d'égouts n'est entretenu même à Niamey la capitale et qui est le plus important centre urbain. Le Ministère à l'instar des autres, est en pleine période de transition politique et d'ajustement structurel.

S3.9 EDUCATION PUBLIQUE SANITAIRE

Les concepts généraux de la politique d'hygiène sont définis par le plan de "*développement à l'hygiène 1994-2000*" et la "*Déclaration de politique du secteur de la santé (1995)*", qui ont souligné l'importance des actions de prévention comme l'information et la sensibilisation, et l'amélioration de l'hygiène environnementale. A travers ces concepts, la politique nationale d'éducation à la santé établit que l'éducation sanitaire est l'outil stratégique essentiel pour la prévention des maladies. Les objectifs principaux d'éducation mentionnés dans cette politique nationale sont résumés ici:

- 1) Contribuer à améliorer les pratiques hygiéniques des gens
- 2) Contribuer à réduire la morbidité et la mortalité dues aux maladies transmissibles et parasitaires, suite à des pratiques d'hygiène inappropriées
- 3) Renforcer la participation communautaire
- 4) Renforcer la coopération avec d'autres partenaires dans le domaine de l'éducation sanitaire
- 5) Former le personnel impliqué dans l'éducation sanitaire
- 6) Evaluer les résultats (impacts) des actions prises.

En général il est nécessaire de faire un bilan des conditions sanitaires pour préparer et planifier un plan approprié d'éducation à l'hygiène basé sur les maladies infectieuses et parasitaires qui prévalent dans la région cible d'un pays en voie de développement. Des tentatives ont donc été

menées pour comprendre les conditions sanitaires à Niamey, sur la base des données et informations disponibles et limitées sur les taux de morbidité dans la CUN, les précipitations et maladies.

A partir de l'évaluation de l'étude initiale et de la revue des conditions présentes de prise de conscience du public en matière d'hygiène, on peut considérer que les éléments suivants sont les éléments clés pour préparer un plan d'éducation à l'hygiène :

- 1) Politiques et plans
- 2) Organisations et systèmes
- 3) Préparation et recherche

CHAPITRE S4. TRAVAUX COMPLEMENTAIRES

S4.1 LEVES TOPOGRAPHIQUES

Des travaux de levés topographiques ont été exécutés et complétés au mois de Novembre 2000. Il s'agit de levés topographiques menés sur les sites suivants:

- 1) Site de Station de traitement des eaux usées (3 ha), proposé dans le Schéma Directeur précédant
- 2) Site de la station pilote UASB (1 ha)
- 3) Site de la station pilote Jyokaso (1 ha)
- 4) 10 km du canal principal, proposé également dans le Schéma Directeur précédant
- 5) 2 sites des décharges municipales (25 ha et 4 ha)

S4.2 INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Les études de sols ont été exécutées et réalisées à la mi Novembre 2000. Les sites mentionnés ci-dessous ont fait l'objet de travaux de forages:

- 1) Sites des Stations de traitement des eaux usées (3 forages)
- 2) Site de la station pilote UASB (2 forages)
- 3) Sites de décharge (4 forages)

S4.3 ETUDE SUR LA PRISE DE CONSCIENCE PUBLIQUE

L'état de l'hygiène domestique et des usages sanitaires en terme d'enlèvement des excréta, d'évacuation des eaux usées, ou d'évacuation des déchets solides a été précédemment évalué à travers une importante série de questionnaires et d'études d'observation dans le cadre des projets PRI et PSE. Les résultats de l'étude PRI sur les pratiques et les comportements des gens sont analysés et résumés. PRI et PSE ont montré que l'utilisation inappropriée et le manque d'assainissement public et domestique étaient une cause essentielle d'insalubrité à Niamey.

L'enquête sur les ménages a été réalisée à partir d'un questionnaire sur les pratiques et les perceptions des ménages en matière d'hygiène et d'assainissement urbain. Le questionnaire a été utilisé comme questionnaire préliminaire à l'étude JICA sur l'évaluation des quantités de déchets générés par les ménages. L'enquête a fourni des données sur 324 ménages répartis selon 93 concessions. L'échantillonnage a été fait pour refléter le plus possible les conditions moyennes de Niamey, en association avec l'étude d'évaluation de la quantité de déchets, à partir de la sélection de 6 quartiers : *Lacouroussou, Gaweye, Lamordé, Yantala, Koira Kano* et *Bandabari*.

S4.4 ETUDE SUR LA QUALITE D'EAU

Les eaux usées drainées contiennent des éléments organiques et non organiques contaminants. Le nombre de micro-organismes pathogènes connus sous le nom de bactéries coliformes est

compris 10^6 et 10^7 . Ces eaux usées non traitées sont déversées dans le fleuve Niger. Il faut souligner que ces eaux servent également à arroser les champs de culture de légumes maraîchères de Niamey. Les conséquences du contact direct ou indirect avec ces eaux contaminées sont les infections parasitaires et diverses maladies que l'on constate fréquemment à Niamey.

Sur la base des résultats de la présente étude, la moyenne totale d'écoulement des eaux usées à partir de 11 points de décharge dans le canal de Gountou Yena est environ $5.676\text{m}^3/\text{j}$. D'autre part le canal de Gountou déverse environ $4.858\text{m}^3/\text{j}$ dans le Niger, ce qui montre qu'environ 14,4% des eaux sont évaporées et infiltrées dans le sous sol. Le débit total à partir des points de décharge 13 à 20 dans le fleuve devrait être environ $6.000\text{m}^3/\text{j}$.

Des analyses de laboratoires ont été effectuées sur 2 échantillons pris en aval dans deux quartiers Nord de Niamey ; Elles ont porté sur des paramètres physico-chimiques et bactériologiques. Le pH des eaux du Niger varie entre 7.3 et 7.5. Comme indiqué ci-dessous, l'analyse montre que ces eaux sont contaminées de bactéries organiques et par conséquent jugées non recommandables pour la baignade.

Localisation	Coliformes totaux (nombre/100 ml)	DBO ₅ (mg/l)	N total (mg/l)
Banifandou I	$158 \cdot 10^2$	5	0.01
Djedda	$178 \cdot 10^2$	5	0.01

S4.5 CAMPAGNE DE MESURE DES QUANTITES DE DECHETS SOLIDES

Afin d'obtenir des résultats représentatifs sur les quantités de déchets produits ainsi que leur composition, il est indispensable de choisir de zones qui permettent leur extrapolation plus ou moins exacte sur le reste des quartiers de la ville. Sur la base d'une recherche bibliographique sur le type d'habitat et des quartiers de la Communauté Urbaine de Niamey et sur les 7 zones d'habitats existants, 6 quartiers répartis sur 4 zones d'habitats ont été choisis où les enquêtes sur les 300 ménages ont eu lieu.

Durant les enquêtes ménages, un recensement précis du nombre de personnes vivant dans les différents ménages est fait, afin de pouvoir déterminer les ratios des quantités de déchets ménagers produits. Des sacs en plastiques sont également distribués aux ménages où les déchets devaient être déposés.

Le Tableau S4.1 récapitule l'ensemble des résultats obtenus lors de la campagne de mesure.

TABLEAU S4.1 : TAUX DE GENERATION MESURES

Quartier	Nbre de ménages	Nbre de personnes	Quantité de déchets	Taux de génération
Lacouroussou	58	313	2315.5	1.05
Lamordé	52	437	2550	0.83
Gawéye	50	328	1136.7	0.49
Kouara Kano	52	349	1771	0.72
Yantala	57	353	1945.5	0.78
Total	269	1780	9718.7	0.75

CHAPITRE S5. DONNEES DE BASE DE PLANIFICATION

S5.1 DONNEES DEMOGRAPHIQUES

La projection de 1994 est considérée comme fiable. A partir de ces données il est possible de déterminer la proportion de Niamey dans la population nationale de 1989 et de 1994 à 2000. Selon ce calcul, la proportion de la population de Niamey en 1994 était d'environ 6,07% et a continué à s'accroître. Cette croissance est presque linéaire et un modèle de progression linéaire peut être élaboré pour expliquer les proportions après l'an 2000.

La population future de Niamey peut être estimée par rapport à la population total du pays (voir Tableau S5.1). Le Ministère du Plan fournit des estimations officielles de la population nationale pour les cinq ans, de 2005 à 2025. La population de Niamey peut être estimée en comparaison de ces chiffres nationaux.

TABLEAU S5.1: PROJECTIONS DES POPULATIONS ADOPTEES DANS L'ETUDE DE LA JICA

Année	2005	2010	2015
Population de Niamey	757.192	871.346	993.724
Rapport (Niamey/Niger)	6,6%	6,7%	6.8%
Taux de croissance	3,2%	3,0%	2,8%

S5.2 DEVELOPPEMENT URBAIN

En se basant sur les hypothèses et analyses faites, la zone de la CUN continuera à s'étendre jusqu'en 2015. La prévision future de l'occupation des sols est présentée dans le Tableau S5.2 suivant:

TABLEAU S5.2 DEVELOPPEMENT FUTUR DE LA VILLE DE NIAMEY (2015)

	Surface totale (ha)	Zone urbanisée (ha)	Zone résidentielle (ha)	Population
Commune I	8.282	4.981	4.354	528.258
Commune II	11.908	5.209	2.835	332.694
Commune III	3.726	1.021	699	132.772
Total	23.916	11.211	7.888	993.724

S5.3 CONTRAINTES INSTITUTIONNELLES

Conformément et suite à une série de 4 études effectuée dans le cadre du Projet sectoriel de l'Eau financées par la Banque Mondiale, il a été prévu un projet pilote d'un coût de 2,4 millions de dollars US. Dans ces prévisions budgétaires, une certaine somme a été allouée à «l'ingénierie sociale».

Il semble qu'en Afrique de l'Ouest ou dans les pays francophones au sud du Sahara, les ONG se sont mobilisées pour mettre en place des institutions en vue de faire fonctionner et maintenir des projets d'infrastructures sociales. Dans le procédé d'un tel développement institutionnel, les ONG ont développé une approche participative en ce sens qu'elles ont essayé d'encourager et d'organiser les bénéficiaires de projets à travers un processus de *sensibilisation et d'animation*. Le résumé de leurs activités est présenté dans un bref historique des projets d'approvisionnement en eau dans leur relation avec les activités étatiques.

S5.4 SITES PROPOSES POUR LES INSTALLATIONS SANITAIRES PILOTES

Selon la comparaison sur les sites proposés, l'équipe a retenu 2 sites où seront installées les stations de traitement pilotes. Le choix des sites ont été fait en tenant compte de leurs avantages et inconvénients. Les sites retenus sont :

(1) La station pilote «UASB»

Cette station est implantée près du terrain à côté de l'école primaire de Deizeibon et sur une partie du dépotoir. A cause de la réduction des pertes totales en eau, cet endroit occupé a été retenu pour servir de site à la construction des Infrastructures.

(2) La station pilote « JYOKASO ».

En tenant compte des conditions qu'imposent les caractéristiques de JYOKASO, L'école Primaire Bandabari a été retenue et servira de cadre pour la mise en œuvre du programme d'éducation en matière d'hygiène.

Pour les 2 sites proposés, le Ministère de l'Equipement et des Transports (ME/T), la CUN et l'équipe chargée de L'Etude ont formé un comité de coordination en relation avec les travaux de démarcation et la contribution de la partie Nigérienne.

CHAPITRE S6. CONSTRUCTION DES STATIONS PILOTES

S6.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE PILOTE

L'objectif final de ces stations pilotes est de réaliser des essais en grandeur réelle à long terme, pour l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey. En outre, la santé de la population sera améliorée par la réduction de maladies apportées par l'eau (diarrhée, dysenterie, hépatite, choléra et fièvre typhoïde).

Outre le réexamen de l'efficacité des méthodes de traitement, les manières d'utiliser l'eau traitée et de contrôler l'efficacité du traitement dans les stations doivent être établies au cours de cette étude. Concrètement, des expériences d'utilisation agricole de l'eau traitée et des boues extraites doivent être faites sur les sites des stations.

L'exploitation et l'entretien des installations pilotes seront assurés par la partie nigérienne sous la supervision de l'équipe d'étude JICA ce qui entraînera un transfert de technologie. Il s'agira d'une formation sur le tas du personnel nigérien durant l'exploitation des stations pilotes. On pourra ainsi améliorer la formation et accroître les capacités techniques de la partie nigérienne.

S6.2 COMPARAISON DES PROCÉDES UASB ET JYOKASO

Le procédé de traitement des eaux usées UASB présente les avantages suivants :

- (1) le rendement d'épuration augmente avec la température, il est donc adapté aux pays à climat chaud,
- (2) le procédé UASB consomme peu d'énergie lors de l'exploitation de la station de traitement,
- (3) l'exploitation et la maintenance sont très simples,
- (4) le procédé UASB est peu coûteux, car il ne nécessite que des installations sommaires,
- (5) enfin, il produit des boues très minéralisées et du gaz méthane.
- (6) Production de gaz méthane utilisable

La station "Jyokaso" permettra un traitement complet des eaux usées domestiques et est bien adaptée pour traiter in-situ les eaux usées provenant des collectivités. La station "Jyokaso" peut traiter des excréta mais aussi la totalité des eaux usées domestiques. De plus, le "Jyokaso" peut être utilisé dans les restaurants ou pour traiter les eaux usées organiques des petits ateliers artisanaux etc.

S6.3 CHOIX DU SITE ET DE L'ENTREPRISE DE CONSTRUCTION

Le site de construction de la station UASB de Deizeibon est situé à l'extrémité d'un des onze (11) canaux de drainage aboutissant au "Gounti Yéna" qui est un émissaire naturel. Ce site est situé près d'une école primaire. Les eaux usées à cet endroit sont très polluées et concentrées. Le choix de ce site est approprié pour l'éducation à l'hygiène et pour la prise de conscience de la population de l'importance de ce problème. Une entreprise locale a été sélectionnée et approuvée par la JICA pour la réalisation des travaux de construction. Les équipements du "Jyokaso" ont été importés du Japon aux frais de la JICA.

S6.4 COMPARAISON DES PROCÉDES DE TRAITEMENT

Procédé de traitement UASB

Les avantages du procédé de traitement UASB qui repose sur une dégradation anaérobie de la matière organique sont les suivants:

- 1) Faible consommation d'énergie car on n'a pas besoin d'aération ;
- 2) Production de biogaz ;
- 3) Faible production de boues en excès ayant une forte siccité ;
- 4) Non utilisation d'équipement mécanique ou rotatif ;
- 5) Coûts de construction et d'exploitation environ 30% plus faibles que ceux d'une station à boue activée ;
- 6) Surface du site de la station moins importante que celle d'une station conventionnelle.

Les inconvénients du procédé de traitement UASB sont :

- 1) le rendement d'élimination de la DBO est limité à 70 – 80 % ;
- 2) procédé seulement applicable sur les eaux usées des pays tropicaux où le climat est relativement chaud;
- 3) le démarrage du procédé peut parfois être lent ;
- 4) faible élimination des éléments nutritifs et pathogènes ;
- 5) nécessite un traitement secondaire pour atteindre les normes de rejet généralement admises pour l'eau traitée.

Procédé de traitement Jyokaso

Depuis la fin des années 50, ce mode de traitement est utilisé au Japon en raison du délai important de construction des réseaux d'égouts et du grand besoin de traitement des effluents de toilettes. Dans un premier temps, on ne traitait que les excréments de toilettes dans les "Jyokaso". C'est pour cela qu'on les appelait des "Jyokaso" "type séparatif". Plus récemment, les besoins en traitement des eaux ont conduit à traiter également les eaux usées domestiques dans le "Jyokaso". Celui-ci est dorénavant appelé, système de traitement combiné ou système de traitement "toutes eaux".

S6.5 DIMENSIONNEMENT DES STATIONS PILOTES

Principe du procédé UASB

La Figure ci-après S6.1 schématise le principe de la station pilote de Deizebon ayant une capacité de 100 m³/j. La station comprend des pré-traitements, un traitement primaire qui est le réacteur UASB ; un traitement secondaire qui est le filtre bactérien et un bassin de finition dit "bassin écologique".

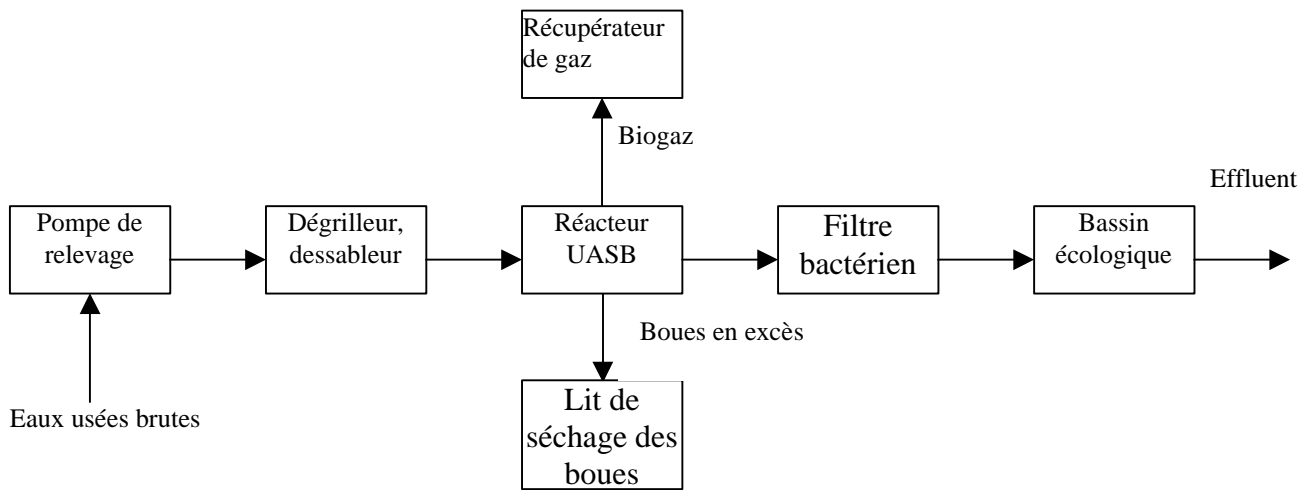


FIGURE S6.1 SCHEMA DE PRINCIPE DU PROCEDE UASB

Principe du procédé Jyokaso

Un diagramme de principe de Décantation/Séparation- contact aération est indiqué à la Figure S6.2. Les eaux brutes passent successivement dans le décanteur/séparateur, le bassin d'aération, le décanteur final et le compartiment de désinfection avant d'être rejetées.

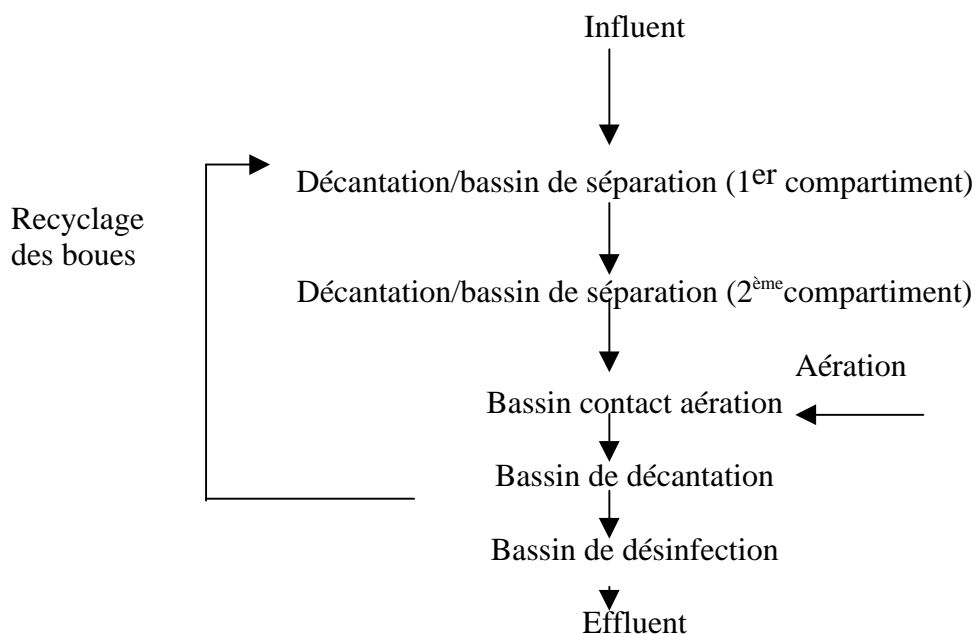


FIGURE S6.2 SCHEMA DE PRINCIPE DU PROCEDE JYOKASO

S6.6 ENGAGEMENTS DE L'AGENCE D'EXECUTION

La Communauté Urbaine de Niamey a pris les mesures nécessaires pour acquérir le terrain destiné à la station UASB de Deizeibon. La Communauté Urbaine de Niamey et le propriétaire du terrain ont signé un document intitulé "l'Accord d'Echange de Titre foncier" signé le 2 janvier 2001. Par ailleurs, la Communauté Urbaine de Niamey sera responsable de l'exploitation et de la maintenance des équipements des stations pilotes après la formation donnée par l'Equipe d'Etude. La Communauté Urbaine de Niamey désignera à cet effet les techniciens qui seront en charge de la maintenance des équipements électriques Elle fournira également des ouvriers pour les divers travaux dans la station pilote qui sera gardée. La Communauté Urbaine de Niamey dépêchera aussi des ingénieurs à l'école primaire Bandabari pour superviser les travaux d'exploitation et de maintenance.

Le Ministère de l'Equipe et des Transports a détaché des ingénieurs pour l'exploitation et la maintenance de la station UASB. Le MET s'est également chargé des raccordements pour la desserte en énergie électrique par la NIGELEC et en eau par la SNE. Le Ministère de l'Equipe et des Transports prendra en charge les frais d'électricité et de consommation d'eau après la formation sur la tas et le transfert de technologie.

Le Ministère de l'Education Nationale et le Comité chargé du volet Education à la Communauté Urbaine de Niamey ont aménagé la clôture et le portail à l'école primaire Bandabari. La NIGETIP, par le biais du Ministère de l'Education, a construit la clôture et le portail pour sécuriser la station.

S6.7 MISE EN OEUVRE DES STATIONS PILOTES

Equipements de la station pilote UASB

La station pilote UASB est équipée des installations suivantes importées de Bombay (INDE) via Cotonou (BENIN) :

- Dégrilleur (grossier et fin) pour le canal d'amenée ;
- Pompe
- Vanne à l'entrée du dessableur ;
- Séparateur triphasique du réacteur UASB ;
- Média pour le filtre bactérien ;
- Sprinkler rotatif pour le filtre bactérien ;
- Eclairage de la station ;
- Pompe de recirculation
- Système de récupération de gaz
- Torchère et gazomètre
- Vannes, et tuyauterie
- Armoire électrique de commande
- Câblage électrique et mise en terre

(2) Equipements de la station pilote "Jyokaso"

L'installation Jyokaso est une station compacte de traitement des eaux usées domestiques. L'équipement complet ainsi que tous les accessoires ont été importés du Japon. La station comprend :

- Corps du "Jyokaso" ;
- La soufflante ;
- Le compresseur ;
- L'armoire électrique ;
- Le moteur complet
- La vanne électrique
- Les pièces détachées

Une fois les stations pilotes mises en service, un suivi courant doit être effectué. Le suivi de routine de la qualité de l'eau ne signifie pas uniquement le contrôle de la qualité de l'eau pour satisfaire aux normes de rejet ou de recyclage. Il convient également de réagir rapidement aux incidents de fonctionnement.

CHAPITRE S7. PRINCIPE DE BASE ET CONCEPT DU SCHEMA DIRECTEUR

S7.1 PRINCIPE DE BASE ET STRATEGIE D'AMELIORATION

Sur la base de l'analyse sur l'existant, il est impératif qu'un programme et une stratégie soient élaborés et mis en application immédiatement. Une organisation adéquate doit être mise en place le plus tôt possible. Il est très important que la partie Nigérienne exprime de fortes intentions et déploie d'intenses efforts auprès des organisations internationales appropriées pour obtenir l'appui financier nécessaire à l'amélioration des conditions sanitaires.

La Communauté Urbaine de Niamey (CUN) et les habitants de Niamey sont pauvres. Les conditions sanitaires sont appelées à s'améliorer en tenant compte de ce paramètre. A cet égard, il s'avère nécessaire d'obtenir un appui financier au niveau des organisations internationales. Toutefois, les coûts d'exploitation et de maintenance doivent être pris en charge localement, par le gouvernement central, la Communauté Urbaine de Niamey (CUN) et les habitants. Afin d'exploiter et de maintenir les installations et les équipements, la partie nigérienne doit avoir les capacités techniques, de gestion et de savoir faire. Il faudrait également la participation des habitants. A l'heure actuelle, les capacités techniques et de gestion restent insuffisantes et doivent être développées.

La question financière est un élément important dans le Schéma Directeur. Par conséquent, l'amélioration des conditions sanitaires devra s'opérer au fur et à mesure en tenant compte des priorités et des urgences. Dans une première étape, on commencera avec des projets à échelle limitée afin de former une base de savoir faire quand à l'exploitation et la maintenance des installations. Sur la base de projets modèles on continuera à étendre les projets vers d'autres zones similaires. Un plan d'amélioration de la situation sanitaire ne peut être réalisable que si un support financier est assuré, particulièrement lorsque les frais d'exploitation sont pris en charge localement.

S7.2 CONCEPT DU SCHEMA DIRECTEUR

Le Schéma Directeur de drainage des eaux pluviales, la gestion des eaux usées et des déchets solides devra proposer un plan de projets réalisables dans un futur proche. Dans le cadre de l'établissement du diagnostic et d'une banque de données de base, des enquêtes et six types de travaux de sous-traitance ont été réalisés. En fonction des conclusions de ces études de terrain, le plan le plus approprié est choisi pour l'année cible.

Le concept du Schéma Directeur portera sur les principales composantes suivantes:

- (1) satisfaire les exigences d'une population sans cesse croissante dans toute la zone d'étude;
- (2) Changer et améliorer les conditions sanitaires de la ville de Niamey;
- (3) Formuler le Schéma Directeur pour le drainage des eaux pluviales, la gestion des eaux usées et des déchets solides;
- (4) Construire deux stations pilotes et exécuter la campagne de sensibilisation en matière d'assainissement ;
- (5) Evaluer le procédé de traitement des eaux usées le mieux approprié pour le pays du Niger.

S7.3 DIMENSIONNEMENT DU RESEAU D'EGOUTS

(1) Zone d'assainissement

La zone concernée par l'assainissement est la zone d'urbanisation de la Communauté Urbaine de Niamey (CUN). Cette zone est divisée en zones où les eaux usées sont drainées par un réseau de canalisations et en zones où l'on traitera les eaux usées in-situ. Le Tableau S7.1 montre les superficies des zones d'assainissement concernées.

TABLEAU S7.1 ZONE D'ASSAINISSEMENT

Commune	Surface (ha)
Commune I	3.341
Commune II	3.267
Commune III	1.021
Total	7.629

(2) Population concernée par l'assainissement

La population concernée par l'assainissement correspond à la population des zones prises en considération pour l'assainissement de la CUN. Elles comprennent la population des zones desservies par des canalisations et la population où l'on effectue les traitements in-situ. Le Tableau S7.2 montre le nombre d'habitants dans les différentes communes et horizons.

TABLEAU S7.2 POPULATION CONCERNEE PAR L'ASSAINISSEMENT

Commune	2000	2005	2010	2015
Commune I	292.835	333.257	355.116	389.662
Commune II	211.778	232.180	253.576	271.263
Commune III	78.412	91.334	113.419	132.776
Total	583.025	656.771	722.111	793.701

(3) Débit des eaux usées

Le débit moyen journalier d'eaux usées repose sur la quantité d'eaux usées rejetées par la population concernée, la consommation domestique, la consommation dans les zones commerciales/industrielles et est fonction du taux de collecte de ces eaux.

On considère que le débit maximum journalier est égal à 1,3 fois le débit moyen journalier. Le débit maximum journalier est celui retenu pour le dimensionnement des stations de traitement d'eau.

Le débit maximum horaire est en général égal à 1,5 ou 2 fois le débit horaire moyen en fonction de la population desservie. Comme il n'existe pas de données mesurées, on a retenu comme débit maximum horaire un débit égal à 1,8 fois le débit moyen horaire. Le débit maximum horaire est retenu pour le dimensionnement des conduites et des stations de pompage.

(4) Charge de pollution

La concentration en DBO au point de rejet est estimée à 150 ppm en prenant en considération le coefficient de pollution de 0,6 qui est une valeur moyenne pour des zones urbaines.

La concentration en DCO est estimée à 360 ppm. On s'est basé sur les données recueillies au niveau de Katako qui sont de 216 ppm avec un le coefficient de pollution est de 0,6 (comme pour la DBO). La concentration de DCO est 2,4 fois plus élevée que la DBO.

La concentration en MES est estimée à 600 ppm en moyenne pondérée en prenant en compte une légère élimination dans le réseau.

S7.4 GESTION DES DECHETS SOLIDES

(1) Taux de génération des déchets ménagers

Dans le cadre de la présente étude, une campagne de pesée et d'échantillonnage est effectuée. Son objectif consiste à obtenir des données sur la quantité et la composition des ordures ménagères dans 6 quartiers, auprès de 300 ménages représentatifs de la Communauté Urbaine de Niamey. Les données chiffrées des quantités d'ordures ont permis, après extrapolation à tous les autres quartiers de la capitale, de déterminer la quantité d'ordures ménagères produites par habitant et par jour et la quantité totale d'ordures ménagères générées dans la Communauté Urbaine de Niamey.

Pour le dimensionnement des décharges et les estimations futures des quantités de déchets produits dans la ville de Niamey, le taux de génération de 0,75 kg/per.jour sera pris en considération.

Dans le cadre de la campagne d'échantillonnage et de mesure, la composition des déchets ménagers a été également effectuée pour les différents quartiers pris en considération. Les résultats détaillés sont compilés dans le rapport de support des données de base. Conformément aux projections faites sur la croissance démographique et le taux de génération des déchets, la quantité annuelle des déchets solides est estimée à environ 272.000 tonnes pour l'année 2015.

(2) Phases de Développement

La gestion des déchets solides suit généralement plusieurs d'étapes comme indiqué à la Figure S7.1 et est basée sur des critères de dimensionnement. La variante proposée diffère des méthodes actuelles pratiquées par les institutions chargées de sa mise en application et par la population.

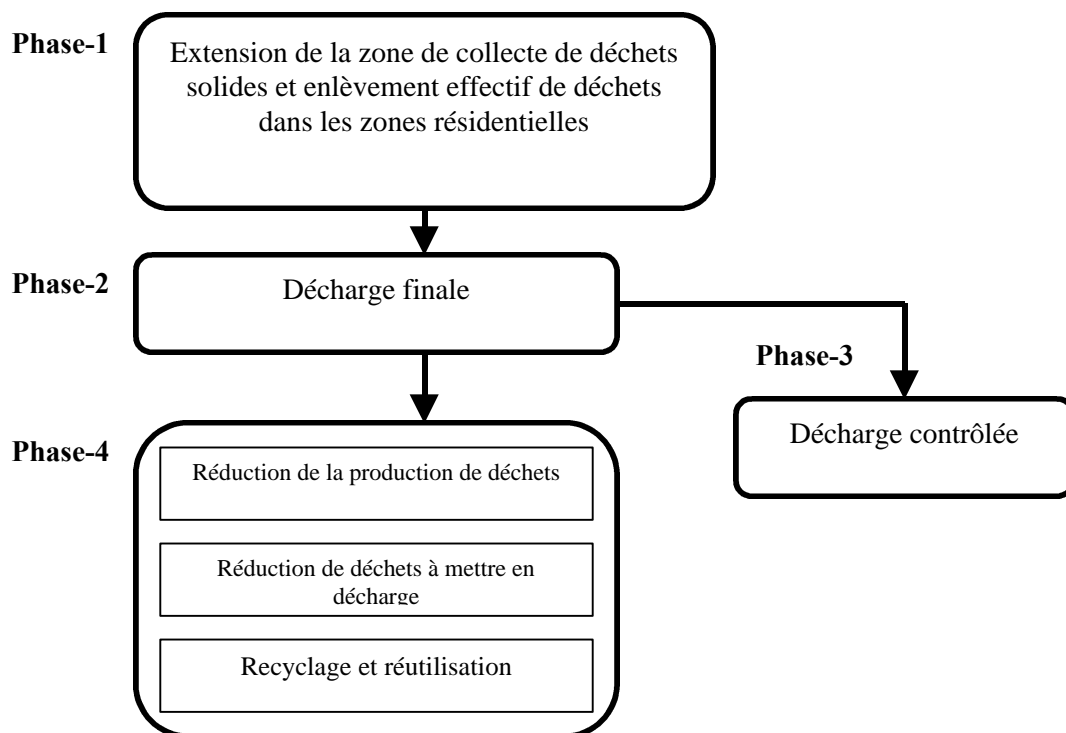


Figure S7.1 DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION ET EVACUATION DES DECHETS SOLIDES

S7.5 COOPERATION DES RESIDANTS

La participation du public et des habitants est indispensable pour la mise en œuvre des projets pilotes. Le Ministère de l'Équipement et des Transports (MET) et la Communauté Urbaine de Niamey (CUN) jouent un rôle important pour faire preuve de leadership en tant qu'exemple de modèle en matière de projet d'amélioration des conditions sanitaires au Niger. Ce projet doit être un "Repère" en matière de participation des habitants.

L'objectif de la participation des habitants doit porter sur la communication avec les habitants. Cette donnée est une sorte de paramètre qui permet de formuler l'objectif du projet.

Les recommandations suivantes doivent être notifiées aux autorités et aux habitants :

- 1) pour la pérennité des équipements, il serait nécessaire de motiver les intéressés directement concernés par le service de la santé publique, l'entretien, le financement et le soutien continu. Comme moyen de les motiver, il y aurait entre autre une aide financière
- 2) Le système participatif pourrait maintenir l'effet du projet pour une courte et moyenne période, mais il connaîtrait les limites pendant la période prolongée. Le projet pilote servira donc le modèle durable pour développer et améliorer la qualité du service sur une longue période.
- 3) Le concepteur du projet et les intéressés devront connaître le moyen de maintenir la qualité du service offert par le projet et ses retombées.

CHAPITRE S8. SCHEMA DIRECTEUR DU RESEAU D'EGOUTS ET DRAINAGE

S8.1 ZONES D'ASSAINISSEMENT

Selon certains critères de sélection, les zones qui seront équipées de réseau de canalisation sont divisées en 15 zones d'assainissement. Le découpage des zones d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales est identique. Le Tableau S8.1 indique chaque zone de traitement avec une projection de population sur quinze (15) ans.

S8.2 SYSTEME DE COLLECTE

Dans le centre ville, le système de drainage des eaux de pluie existe déjà. Le système unitaire qui collecte à la fois les eaux usées et les eaux de pluie dans un même canal est recommandé pour cette zone. On utilisera les canaux existants. On prévoira une dérivation à partir du réseau existant pour collecter seulement les eaux usées. L'utilisation du réseau existant permettra de diminuer considérablement les coûts de construction.

Un réseau séparatif qui collecte les eaux usées et les eaux de pluie dans des conduites différentes sera prévu pour les zones où le réseau de canaux existants n'est pas encore développé ou n'existe pas (comme pour le cas des zones résidentielles futures).

S8.3 DIMENSIONNEMENT DU RESEAU ET QUANTITE D'EAUX PLUVIALES

(1) Dimensionnement du réseau d'égout

Sur la base des données présentées dans le rapport principal, l'estimation des débits des eaux usées pour le dimensionnement des installations de traitement est résumée dans le Tableau S8.1.

Tableau S8.1 DEBIT DES EAUX USEES DES ZONES D'ASSAINISSEMENT

Zone de traitement	Superficie (ha)	Population horizon (2015)	Quantité moy. Quotidienne d'eaux usées(m ³ /j)	Quantité max. quotidienne d'eaux usées(m ³ /j)
C1 Plateau I	304,1	10.995	1.131	1.470
C2 Issa Beri	162,4	10.609	753	980
C3 Deizebon	254,9	43.042	1.904	2.480
C4 Gamkalle	840,4	96.529	6.152	8.000
S1 Yantala	570,4	55.107	2.510	3.260
S2 Kouara Kano	389,9	19.059	1.188	1.540
S3 Dar Es Salam	710,8	97.973	4.471	5.810
S4 Kouara Me	777,5	134.602	5.523	7.180
S5 Bani Fandou	515,7	93.269	3.810	4.950
S6 Talladje Koado	448,7	53.947	2.539	3.300
S7 Industrielle	342,0	7.386	2.322	3.020
S8 Karadje	435,1	44.959	3.288	4.270
S9 Gaweye	135,1	0	Non disponible	Non disponible
S10 Banga Bana	450,9	87.817	3.293	4.280
S11 Aéroport	1.290,8	38.407	2.527	3.290
	7.628,7	793.701	41.411	53.830

*) Zone verte périphérique de 8.800 ha exclue de la zone urbanisée

(2) Estimation des quantités d'eau pluviales

En utilisant la formule suivante, décrite dans le rapport principale, les intensités pluviales sont calculées en fonction d'une période de retour de 2 ans :

$$I = 360 t^{-0.5} \text{ (mm/h)}$$

$$t = t_o + t_i$$

t : Durée d'accumulation (min)

t_o : Durée de concentration (=5min)

t_i : Durée d'écoulement (min)

la formule de l'écoulement des eaux pluviales considérée, est la suivante :

$$Q = C * I * A / 360$$

Q: Quantité maximale d'eau pluviale (m³/s)

C: Coefficient d'écoulement

I: Intensité moyenne durant la période d'accumulation (mm/h)

A: Zone de drainage (ha)

Le Tableau S8.2 résume les coefficients d'écoulement des eaux pluviales pour chaque zone d'assainissement :

TABLEAU S8.2 COEFFICIENT D'ÉCOULEMENT DANS CHAQUE ZONE

Zone de traitement		Coef. d'écoulement	Zone de traitement		Coef. d'écoulement
C1	Plateau I	0,35	S5	Bani Fandou II	0,65
C2	Issa Beri	0,50	S6	Talladje Koado	0,55
C3	Deizebon	0,66	S7	Industriell	0,65
C4	Gamkalle	0,57	S8	Karadje	0,65
S1	Yantala	0,50	S9	Gaweye	non disponible
S2	Kouara Kano	0,41	S10	Banga Bana	0,51
S3	Dar Es Salam	0,48	S11	Airport	0,58
S4	Kouara Me	0,48			

S8.4 PRE-DIMENSIONNEMENT

(1) Réseau de drainage des eaux pluviales

La capacité d'évacuation des eaux pluviales du réseau existant a été vérifiée, elle est insuffisante ainsi il est prévu des canaux supplémentaires le long du système existant et, dans les zones où il n'en existe pas, un nouveau réseau de drainage est planifié.

(2) Réseau d'égouts

Pour les zones où un système unitaire est prévu. Des collecteurs sont prévus pour acheminer les eaux usées et pluviales vers la station de traitement. Les collecteurs sont dimensionnés pour drainer un débit 3 fois plus important que le débit horaire maximal. Même dans le cas où cette capacité reste insuffisante, des trop-pleins ont été prévus pour une évacuation des eaux pluviales vers le fleuve ou les bassins de drainage. Pour le cas des zones à réseau séparatif, de nouvelles conduites de drainage des eaux usées sont prévues, en plus du réseau pluvial existant.

(3) Station de traitement des eaux usées

Chacune des zones d'assainissement sera équipée d'une station de traitement des eaux usées utilisant le procédé UASB sauf pour la zone S11. Pour la zone d'assainissement S11, un bassin de stabilisation est prévu car la station de traitement (qui sera construite à Agrhymet) n'est pas trop éloignée, les canalisations nécessaires ne seront donc pas très longues. De plus, le bassin de stabilisation consomme encore moins d'énergie que le procédé UASB. Les emplacements des stations de traitement ont été choisis pour permettre au maximum l'écoulement gravitaire des eaux usées.

Le dimensionnement est basé sur le débit maximum journalier comme indiqué dans le Tableau S8.3.

TABLEAU S8.3 STATIONS DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

Zone d'assainissement		Débit max. journalier d'eaux usées(m ³ /j)	Capacité de traitement(m ³ /j)	Procédé de traitement
C1	Plateau I	1.470	1.600	UASB
C2	Issa Beri	980	1.000	UASB
C3	Deizebon	2.480	2.500	UASB
C4	Gamkalle	8.000	8.000	UASB
S1	Yantala	3.260	3.500	UASB
S2	Kouara Kano	1.540	1.600	UASB
S3	Dar Es Salam	5.810	6.000	UASB
S4	Kouara Me	7.180	8.000	UASB
S5	Bani Fandou	4.950	5.000	UASB
S6	Talladje Koado	3.300	3.500	UASB
S7	Industrielle	3.020	3.500	UASB
S8	Karadje	4.270	5.000	UASB
S10	Banga Bana	4.280	5.000	UASB
S11	Aéroport	3.290	3.300	Bassin de stabilisation

CHAPITRE S9. SCHEMA DIRECTEUR DE LA GESTION DES DECHETS SOLIDES

S9.1 CONCEPT DU SCHEMA DIRECTEUR

Afin de résoudre les problèmes identifiés dans la gestion des déchets solides, les actions suivantes ont été proposées :

- 1) un nouveau système de collecte dont le coût estimé est le plus bas, doit être introduit pour les déchets ménagers. Le nouveau système comprend 2 volets. L'un porte sur la privatisation de la pré-collecte et de recyclage du sable ; l'autre concerne le transport des conteneurs que doivent effectuer la Communauté Urbaine de Niamey (CUN) et les Communes ;
- 2) pour appuyer le nouveau système, le système actuel doit maintenir la capacité d'enlèvement d'environ 21% des déchets générés. Là où le nouveau système de collecte de déchets sera introduit, il remplacera progressivement le système actuel. Par conséquent les zones/populations desservies par le système actuel diminueront. Par ailleurs, la Communauté Urbaine de Niamey (CUN) et les Communes doivent renforcer leur service au niveau des zones à bas revenus dans lesquelles il serait peut-être difficile d'introduire la privatisation de la pré-collecte. Enfin, la quantité totale en matière de collecte des déchets est évaluée comme indiqué à la Figure 9.1-2 ;
- 3) des conteneurs doivent être disponibles et le service de collecte de déchets industriels solides doit être mis en place ;
- 4) les déchets infectieux doivent être collectés séparément des déchets assimilés aux seins des établissements hospitaliers. Les déchets infectieux doivent être incinérés. Les cendres des incinérations seront transportées tout comme les déchets assimilés provenant des hôpitaux vers les sites de décharge.

S9.2 ORDURES MENAGERES

Tenant compte de la composition des déchets qui montre une forte proportion de sable, il s'avère nécessaire de prévoir le recyclage du sable dans les centres de tri. Le sable sera tamisé manuellement et peut être mis à la disposition des services municipaux qui assureront le transport des déchets ultimes vers la décharge municipale. Le sable recyclé peut être utilisé par les services municipaux comme matériel de remblai pour combler les ravines et fossés causés par les érosions des eaux pluviales. Cette procédure permettra de mettre fin à la méthode actuelle d'évacuation des déchets qui consiste à les utiliser comme matériaux de remblai.

Etant donné que les matières fermentescibles sont aussi demandées par les agriculteurs, il est également recommandable de trier manuellement les composantes végétales contenues dans les déchets ménagers et de les vendre aux agriculteurs.

Tableau S9.1 montre l'évolution des quantités de déchets et leur composition

TABLEAU S9.1 QUANTITE ET COMPOSITION DES DECHETS SOLIDES

	Composante	%	Quantité t/a		
			2005	2010	2015
1	Papier et Carton	1,12%	2.329	2.680	3.056
2	Plastique	3,35%	6.944	7.991	9.114
3	Textiles et chiffons	0,53%	1.103	1.269	1.447
4	Cuir et caoutchouc	0,00%	0	0	0
5	Bois	0,73%	1.518	1.747	1.992
6	Matières organiques	19,10%	39.599	45.569	51.969
7	Fines (< 5 mm)	71,09%	147.347	169.561	193.375
8	Metal	0,58%	1.209	1.391	1.587
9	Verre	0,06%	132	151	173
10	Pierres et gravat	3,43%	7.101	8.172	9.319
	Total	100.00%	207.281	238.531	272.032

La capacité totale actuelle de collecte et de transport des déchets solides de la CUN et des 3 communes s'élève à environ 21%. Ainsi 21% des déchets produits dans la ville de Niamey sont actuellement collectés et transportés. Cette capacité sera conservée pour les quartiers qui ne seront pas desservi par le nouveau système de collecte prévu.

Le taux global d'enlèvement des déchets solides augmentera par conséquent après introduction du nouveau système de pré collecte.

La croissance de ce taux d'enlèvement des déchets de la ville de Niamey est présenté graphiquement dans la figure suivante Figure S9.1 :

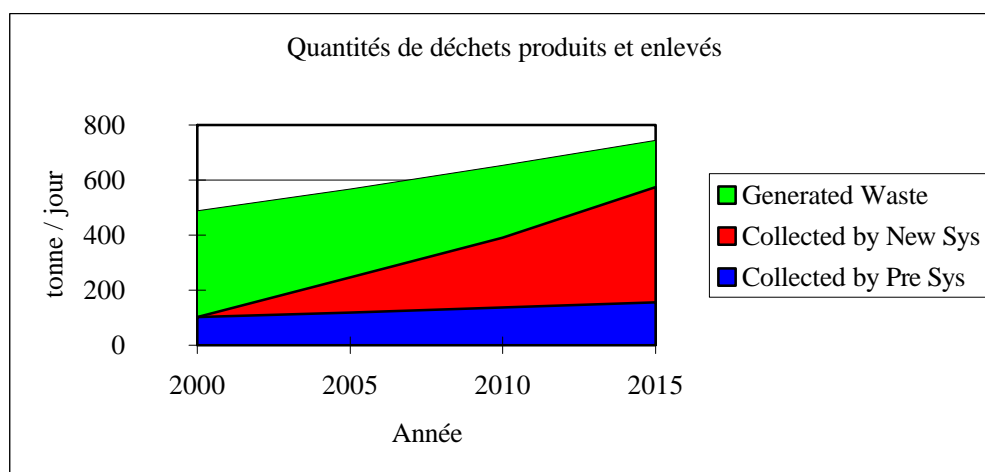


FIGURE 9.1 QUANTITES DE DECHETS PRODUITS ET ENLEVES

S9.3 DECHETS INDUSTRIELS

Il est recommandé que les services de gestion des déchets solides soient effectués par la Communauté Urbaine de Niamey (CUN). Il s'agit d'assurer la disponibilité des conteneurs, de transporter régulièrement les déchets et d'enfouir proprement les déchets dans la décharge municipale.

En outre, il est recommandé que les coûts de gestion des déchets industriels soient à la charge des établissements industriels.

S9.4 DECHETS HOSPITALIERS

La quantité totale des déchets médicaux s'élève à 1.796 t/an pour l'année 2005 et à 2.356 t/an pour l'année 2015. La quantité de déchets infectieux nécessitant un traitement individuel est environ 359t/an pour l'année 2005 et 471t pour l'année 2015.

On recommande l'incinération comme méthode de traitement efficace des déchets infectieux. L'hôpital national de Niamey, le plus grand hôpital, doit être pourvu d'un incinérateur. La capacité d'un incinérateur de 200kg/h devrait être suffisante pour incinérer les déchets générés à l'année cible du projet. Tous les déchets infectieux devront être incinérés dans un incinérateur central au niveau de l'hôpital de Niamey.

S9.5 LISTE DE PROJETS

Au regard de l'analyse détaillée des travaux nécessaires dans le cadre de l'exécution du schéma directeur, le Tableau S9.2 ci-après récapitule et énumère le matériel et équipement nécessaire pour la gestion des déchets solides à Niamey.

TABLEAU S9.2 LISTE DU PROJET POUR LA GESTION DES DECHETS SOLIDES

No	Projet	Quantité ou Construction			
		en 2005	en 2010	en 2015	Total
1.	SYSTEME ACTUEL: Achat de matériel par la CUN et les Communes				
1.1	Poly-bennes de 5.5m ³	3	5	1	9
1.2	Conteneurs de 5.5m ³	54	28	46	128
2.	NOUVEAU SYSTEME: Achat de matériel par la CUN et les Communes				
2.1	Poly-bennes de 5.5m ³	8	7	4	19
2.2	Conteneurs de 5.5m ³	52	48	61	161
2.3	Bennes de 15t	2	1	2	5
2.4	Chargeuses de 2m ³	1	1	1	3
3.	CENTRES de RECYCLAGE: financés et gérés par les pré-collecteurs privés				
4.	SITES de DECHARGE: gérés par la CUN				
4.1	Construction Site de Décharge finale CU1&2	Phase 1	Phase 2	Phase 3	
4.2	Construction Site de Décharge finale CU3	Phase 1	Phase 2	Phase 3	
4.3	Achat de matériel pour site de décharge(Bulldozer)	1: 165HP		1: 135HP	2
5.	DECHETS INDUSTRIELS: financés par les industries				
5.1	Achat Poly-bennes de 5.5m ³ ¹	0.34			0.34
5.2	Achat Conteneurs de 5.5m ³	10			10
6.	DECHETS MEDICAUX: financés par les hôpitaux				
6.1	Achat Poly-bennes de 5.5m ³ ¹	0.66			0.66
6.2	Achat Conteneurs de 5.5m ³	11			11
6.3	Construction d'un Incinérateur (200 kg/h)	1			1

¹ Une polybenne sera utilisée aussi bien pour le transport des déchets industriel que pour les déchets hospitaliers non infectieux.

CHAPITRE S10. ESTIMATION DES COÛTS ET ECHEANCIER

S10.1 SYSTEME DE RESEAU D'EGOUTS

(1) Estimation des coûts

Les coûts d'investissements du projet ont été estimés et sont résumés dans le Tableau S10.1 suivant. Les coûts spécifiques par habitant sont déterminés et adoptés dans le cadre du calcul de la rentabilité financière des équipements du réseau d'égout. D'après cette analyse, la zone C3, Deizebon indique le meilleur rapport coût/performance, suivie par la zone C4 et par la zone Gamkalle. En effet, le coût total d'investissement est plus bas pour la zone C3, où un réseau d'égout unitaire est prévu et un système de drainage est déjà installé. Pour la zone C4, celle Gamkalle, un réseau d'égout séparatif est prévu et pour lequel un nouveau système d'assainissement doit être construit.

D'autre part, le coût spécifique par habitant dans les zones C1 et C2 est plus élevé, même s'il s'agit de zones de réseau d'égout unitaire. Les zones C1 et C2 sont des zones à caractère administratif, les habitants sont peu nombreux et il y a une forte concentration des bureaux administratifs. La mise en place des installations d'assainissement dans les zones administratives est également importante dans le cadre du développement des infrastructures.

Par conséquent, la priorité pour l'exécution doit être le réseau d'égout unitaire dans les zones C1 à C4. Au sein du réseau d'égout unitaire, la zone C3 de Deizebon est la première zone de priorité à sélectionner dans le cadre des travaux urgents de réhabilitation

(2) Coût d'exploitation et de maintenance

Les coûts d'exploitation et de maintenance annuels pour l'évacuation et le traitement des eaux usées sont estimés à environ 336 millions FCFA pour l'année 2010 et 570 millions FCFA pour l'année 2015.

(3) Echancier d'exécution

Les principales hypothèses suivantes relatives à l'échéancier d'exécution sont supposées :

- 1) la première étape de l'exécution du projet est réservée à la zone d'assainissement C3. Il s'agit de réaliser une station de traitement et des conduites de drainage pour cette zone en 2005, ainsi que l'acquisition préalable du terrain.
- 2) la deuxième étape concerne la réalisation des projets des autres zones d'assainissement en 2007 où des réseaux unitaires sont prévus, soit les zones d'assainissement C1, C2 et C4.
- 3) la troisième étape concerne la réalisation des projets du reste des zones d'assainissement en 2015, où des réseaux séparatifs sont prévus, soit les zones S1 à S11.

TABLEAU S10.1 COUT DU PROJET POUR LA GESTION DES EAUX USEES ET LE DRAINAGE (UNITE: 1.000 FCFA)

Rubrique	C1	C2	C3	C4	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S10	S11	Total
Coût total des constructions	1.555.054	1.051.963	833.511	2.938.620	3.392.634	2.100.388	4.230.418	5.352.019	4.438.826	2.998.634	1.637.238	2.269.701	3.242.582	1.199.673	37.241.263
Frais d'études	155.505	105.196	83.351	293.862	339.263	210.039	423.042	535.202	443.883	299.863	163.724	226.970	324.258	119.967	3.724.126
Sous-Total	1.710.559	1.157.160	916.863	3.232.482	3.731.898	2.310.427	4.653.460	5.887.221	4.882.709	3.298.497	1.800.961	2.496.671	3.566.840	1.319.641	40.965.389
Imprévus	256.584	173.574	137.529	484.872	559.785	346.564	698.019	883.083	732.406	494.775	270.144	374.501	535.026	197.946	6.144.808
Acquisition du terrain	25.000	16.000	40.000	126.000	55.000	17.500	66.500	63.000	40.000	27.500	55.000	56.000	40.000	190.000	817.500
Total	1.992.143	1.346.734	1.094.392	3.843.355	4.346.683	2.674.491	5.417.979	6.833.304	5.655.115	3.820.772	2.126.106	2.927.172	4.141.866	1.707.587	47.927.698

S10.2 GESTION DES DECHETS SOLIDES

(1) Coût d'investissement

Le coût d'investissement estimatif nécessaire pour la réalisation du Schéma Directeur de la gestion des déchets solides est indiqué dans le Tableau S10.2 ci-après :

TABLEAU S10.2 COUTS DE PROJETS POUR LA GESTION DES DECHETS SOLIDES

Description	Déchets ménagers	Déchets industriel	Déchets hospitaliers
1. Système actuel	895.000	-	-
2. Nouveau système	2.349.000	-	-
3. Centres de tri	252.000	-	-
4. Décharge	1.608.000	-	-
Sous-Total	5.104.000	53.000	170.000
Total	5.327.000		

(2) Coût d'exploitation et de maintenance

Les coûts d'exploitation et de maintenance des installations et services de gestion des déchets solides s'élèvent à environ 1.412 millions FCFA par an jusqu'en 2015.

(3) Projets prioritaires

Un calendrier pour l'introduction du nouveau système dans les quartiers en prenant en considération les différentes catégories des revenu a été dressé. Il a été tenu compte aussi des intentions de la population, de payer les services de collecte et transport des déchets ainsi que de la densité de population dans les quartiers de la ville et de leur insalubrité causée par les déchets non enlevés. Toutefois, les quartiers retenus pour l'introduction du nouveau système de pré collecte ont été évalués sur la base du coût spécifique et des pratiques actuelles des services de collecte des déchets ménagers.

En général, les zones ayant une faible densité de population ont un coût spécifique par habitant plus élevé. L'évaluation du coût spécifique n'inclut pas le coût du transport entre les centres de tri et la décharge finale. Les coûts de transport vers la décharge ainsi que ceux de mise en décharge des déchets sont supposés à la charge de la Communauté Urbaine de Niamey (CUN) et des Communes. L'estimation et le calcul des coûts spécifiques sont relatifs aux redevances que doivent payer les habitants directement pour le service de pré collecte des déchets ménagers et leur acheminement vers le centre de tri. D'autre part l'échéancier tient compte de 3 phases de réalisation (Etape 1 : introduction du nouveau système de pré collecte en 2005; Etape 2 : en 2010, Etape 3 : en 2015).

CHAPITRE S11. MONTAGE INSTITUTIONNEL

S11.1 EXIGENCES INSTITUTIONNELLES

Dans le domaine de l'assainissement, les constructions nouvelles de station de traitement et de réseau de drainage des eaux usées devront être exploitées par la Municipalité. D'après les expériences de l'équipe d'étude, une station d'épuration des eaux usées demande un effectif d'environ 15 employés pour une exploitation adéquate. Si toutes les 14 stations proposées étaient opérationnelles, les activités en matière de traitement des stations demanderaient à elles seules quelque 200 employés composés d'ingénieurs, de techniciens, d'ouvriers etc

Les installations prévues dans le Schéma Directeur devraient générer les bénéfices définis ou avoir des impacts souhaitables. Afin de maintenir le fonctionnement du système, il est indispensable de prévoir une institution et une organisation appropriée. La distinction entre "institution" et "organisation" doit être comprise au sens propre du terme. On peut illustrer cette distinction entre l'institution et l'organisation par l'exemple suivant : l'institution est l'autorité qui fixe "les règles de jeu" tandis que l'organisation joue le rôle de "l'équipe des joueurs". Par conséquent, les institutions dicteront une série de règlements formels et informels aux organisations qui agissent sous leur autorité.

La ville de Niamey compte mettre en œuvre un service systématique en matière d'assainissement dans un futur proche. En raison de l'importance des investissements et de l'ampleur des coûts d'exploitation et de maintenance, ce service peut ne pas être financé à partir du seul budget de la Municipalité comme cela a été fait, mais de manière insuffisante, dans le passé. Des dispositions en matière de recouvrement de coût à travers les bénéficiaires du service doivent être prises. A cet égard, le service public doit être fourni par le biais du paiement d'une taxe par le bénéficiaire. Cela doit faire l'objet de la recherche d'un consensus qui doit s'articuler autour des quatre principes suivants :

- 1) Gestion unitaire
- 2) Service de qualité/coût à moindre prix
- 3) Transparence des prix
- 4) Autonomie financière

Les eaux usées proviennent de l'eau potable consommée. Dans la ville de Niamey, l'approvisionnement en eau potable s'effectue à l'aide d'un compteur. Il est vivement recommandé de prévoir un tarif en matière d'assainissement comme surcoût à inclure dans les factures d'eau. Ceci demandera la coopération de la Société Nationale de l'Exploitation des Eaux, qui vient d'être privatisée. Le volume des eaux pluviales évacuées, toutefois, provient en partie des eaux de pluie et en partie de l'arrosage des jardins des maisons, des lavages de voiture, etc. Dans les zones centrales de la Ville, un système unitaire de drainage des eaux est proposé. Par cette méthode basée sur les quantités d'eau réellement consommée, il est, par conséquent, plus facile de faire accepter par la population un surcoût des factures de consommation d'eau pour l'assainissement des eaux usées.

S11.2 EXIGENCES DEMANDEES A L'AGENCE D'EXECUTION DU PROJET

L'agence d'exécution doit préparer les termes de référence pour définir les tâches du consultant et les soumettre au bailleur de fonds pour approbation. En concertation avec le bailleur de fonds, l'agence d'exécution doit engager un consultant pour tous les services d'engineering.

S11.3 STRUCTURE PROPOSEE ET SON DEVELOPPEMENT

Les expériences étrangères peuvent servir de modèles pour élaborer l'organisation la plus appropriée pour l'exploitation et la maintenance des installations d'assainissement. Les sociétés leaders mondiales pour l'approvisionnement en eau potable et la gestion des eaux usées possèdent des points communs en ce qui concerne leur organisation. Elles ont tendance à avoir :

- (1) une autonomie de gestion de l'ensemble de la société incluant l'évacuation et le traitement des eaux usées ainsi que la planification, le financement et la réalisation des investissements ;
- (2) un cadre de réglementation clairement défini par le Gouvernement obligeant les sociétés à être techniquement efficace et à exclure les ingérences politiques ;
- (3) une autonomie financière pour faire face à tous leurs besoins aussi bien opérationnels que de maintenance, leurs investissements et le service de la dette ;
- (4) un sens approfondi de la notion de service public et la prise en considération des consommateurs afin de fournir des services de qualité à un coût minimal ;
- (5) l'accès au crédit pour financer les projets d'investissement;
- (6) l'appui sur un secteur privé fort et compétitif pour fournir un service de qualité.

Les membres du conseil d'Administration seront les Ministères de l'Équipement et des Transports, le Ministère des Ressources en Eau, le Ministère de la Santé, la Communauté Urbaine de Niamey, la société nationale des eaux, les initiatives privées (ONG) et certains éléments moteur de la population. Le Conseil d'Administration devra se réunir pour la création de la société d'assainissement. Dès le début de l'organisation de cette société la participation du public et des organismes privés sera encouragée.

S11.4 DISPOSITIONS LEGALES POUR LES SERVICES DE DRAINAGE, TRAITEMENT DES EAUX ET GESTION DES DECHETS SOLIDES

Des dispositions juridiques et organisationnelles pour la gestion des eaux usées et des déchets solides doivent être élaborées afin de concrétiser et réaliser les projets d'assainissement. Les propositions suivantes apparaissent indispensables :

- 1) Obligation de raccordement au réseau
- 2) Introduction de redevance pour le service
- 3) Plan d'urbanisation et mesures de lutte contre les inondations
- 4) Loi sur l'assainissement et loi sur les installations d'assainissement

- 5) Contrôle de l'exploitation des eaux souterraines
- 6) Statut légal des pré-collecteurs privés des déchets ménagers

S11.5 PARTICIPATION COMMUNAUTAIRE

La réussite du projet sur l'amélioration de l'assainissement dépend en grande partie du niveau de prise de conscience de la population et de sa sensibilité par rapport à la salubrité de son environnement. Pour promouvoir les activités de prise de conscience, différentes parties de la communauté doivent être mobilisées :

- 1) participation des habitants – bénéficiaires supposés ;
- 2) participation des femmes – principaux acteurs au niveau de l'attitude à avoir sur les questions d'hygiène ;
- 3) participation des organisations non gouvernementales (ONG);
- 4) participation des élèves des écoles par le biais de l'éducation à l'hygiène.

CHAPITRE S12. ANALYSE FINANCIERE

S12.1 PLAN D'INVESTISSEMENT PROPOSE

Les coûts d'investissement ainsi que les frais d'exploitation et de maintenance des différents volets du projet sont résumés dans le Tableau S12.1 suivant :

TABLEAU S12.1 FRAIS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION

en million FCFA

Volet d'assainissement	Coûts d'investissement	Coûts d'exploitation et de maintenance		
		2005	2010	2015
Réseau d'égout	47.928	79	390	599
Collecte des déchets	3.244	331	471	681
Centre de tri	252	178	335	523
Décharge	1.608	44	126	177
Total	53.032	632	1.322	1.980

Dans l'hypothèse où le budget de dépenses globales d'investissement serait 90 milliards par an. Cet investissement s'élèverait alors 1.350 milliards de FCFA pour une période de 15 années (2001 à 2015), l'investissement de 53 milliards FCFA pour le présent projet représenterait donc 3,9% de l'ensemble des projets nationaux. Avec un budget annuel d'investissement global de 100 milliards FCFA, l'investissement du présent projet ne représenterait pas plus de 3,5%.

S12.2 COÛTS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE

Le service d'assainissement est un projet nouveau et inconnu au Niger. Un concept de prestation de service d'assainissement a été proposé qui tient compte des coûts de gestion de la société prestataire et des coûts d'exploitation des installations sanitaires soit environ 599 millions FCFA (en 2015) ; Ce qui représente environ 754,- FCFA par habitant et par an. 754,-FCFA correspondent à approximativement 0,5% du PNB par habitant (190,- \$US) ce qui semble un niveau tarifaire abordable. Les redevances des prestations des services d'assainissement devront être collectées afin de couvrir les coûts d'exploitation des installations d'assainissement.

Quatorze stations de traitement et un système de réseau d'égout sont prévus entre 2002 et 2015. Leur construction se fera successivement. La première station sera opérationnelle en 2006. En 2015 les quatorze stations seront réalisées et en exploitation. L'effectif du personnel de la société prestataire des services d'assainissement devra croître progressivement avec le nombre de stations réalisées. Par ailleurs, il faut s'attendre, dans une phase transitoire de début (de 2006 à 2015), qu'un déficit financier soit enregistré entre les recettes et les dépenses liées aux coûts d'exploitation des installations, il est donc recommandable d'hausser légèrement les tarifs à plus de 754,- FCFA. Une comparaison avec des niveaux de tarif de 900, 1.000 et 1.200 FCFA par personne et an a été également analysée.

Quant à la gestion des déchets solides, les coûts d'exploitation de la pré collecte, des centre de tri et de la décharge s'élèvent à environ 681 millions FCFA respectivement 523 millions FCFA et 177 millions FCFA (en 2015). Une redevance pour les services de la gestion des déchets solides de 1.000 FCFA par an et par personne est un tarif recommandable. Ce tarif permet encore une exploitation rentable des installations de gestion des déchets solides.

S12.3 TARIF ET COLLECTE

Il est proposé dans le Schéma Directeur que la redevance d'assainissement soit incluse comme surcoût dans les factures de consommation d'eau. La plus simple méthode est de majorer le prix de l'eau d'un certain pourcentage. Le coût total d'exploitation à l'année cible s'élève à environ 599 millions FCFA, basé sur des prix de l'an 2001 ; si on tient compte d'une inflation annuelle de 3%, le coût total d'assainissement serait alors 933 millions FCFA soit 1.175 FCFA par habitant et par an. Alors que les recettes d'eau potable s'élèveront à environ 6.000,- million FCFA ; on constate donc une différence d'environ 18,2% (à savoir 1.100/6000) qu'il faudrait ajouter à la facture d'eau potable.

Pour les services de pré collecte des déchets solides, les redevances doivent être perçues directement chez les ménages sur la base d'un contrat entre l'organisation privée (prestataire de services) et les ménages. Cette procédure est simple et ne demande pas l'ingérence des services municipaux. La taxe de voirie qui est actuellement perçue, peut être conservée, vu que le transport des déchets des centres de tri vers la décharge et l'exploitation de cette dernière sera à la charge des Communes.

S12.4 SOURCE DES FONDS ET REMBOURSEMENT

Le Schéma Directeur couvre l'ensemble des infrastructures d'assainissement de base servant à améliorer la situation sanitaire de la ville de Niamey avec des retombées sociales et environnementales diverses. Les habitants les plus démunis sont directement concernés par la dégradation de l'environnement sanitaire et profiteront par la réduction de cas de maladies et des inondations. Toutefois, les coûts d'investissement seront difficilement recouverts par les bénéficiaires; Le trésor national peut être confronté à des difficultés financières dans le cadre du financement. Par conséquent, il est suggéré de rechercher des sources de financement externes qui peuvent être les subventions ou de crédits à des conditions favorables comme :

- Taux d'intérêt 0,0 %
- Service de la dette: 0,75 % par an
- Frais d'engagement: 0,50 % par an
- 50 ans pour le remboursement, dont 10 ans de période de grâce.

Dans le cas où ce crédit ne pourrait être octroyé avec les conditions citées ci-dessus, les versements pour rembourser le crédit de 53 milliards FCFA (y compris les déficits de la période transitoire initiale et les coûts de gestion des déchets pris en charge par les services municipaux) seront élevés, en effet environ 1,7 milliards FCFA devront être versés annuellement durant les 30 dernières années.

S12.5 TAUX DE RENTABILITE INTERNE

(1) Drainage et Assainissement

Le financement des installations d'assainissement et de drainage doit être assumé par le Gouvernement, alors que les coûts d'exploitation et de maintenance seront à la charge de la société prestataire des services d'assainissement, une Société de Drainage et d'Assainissement Urbain. Pour le calcul du taux interne de rentabilité, il est tenu compte d'une part des coûts d'exploitation totaux et uniquement de 10% des coûts d'investissement et d'autre part des

recettes enregistrées. Le taux interne de rentabilité ainsi calculé est de 6,1% pour un tarif de 1.200,- FCFA par habitant et par an et de 13,3% pour un tarif de 1.600,- FCFA.

(2) Gestion des déchets solides

Le projet de gestion des déchets solides comporte un volet géré par les services municipaux et un volet exploité par les pré-collecteurs privés. Les coûts qui sont à la charge de la municipalité doivent être prévus dans le budget national et le budget de la municipalité, car, les recettes de la municipalité sont presque nulles bien que les communes sous l'autorité de la municipalité collecte la taxe de voirie. Le taux interne de rentabilité calculé est de 6,4% pour le cas d'un tarif de 1.000,- FCFA par habitant et par an et de 32,8% pour un tarif de 1.200,-FCFA.

CHAPITRE S13. EDUCATION A L'HYGIENE

S13.1 GENERALITES

Après avoir analysé les conditions actuelles de la prise de conscience du public et de l'éducation à l'hygiène à Niamey, on peut souligner, les divers points critiques à résoudre pour préparer effectivement les plans et actions nécessaires d'éducation à Niamey. Ces points sont:

- 1) Manque de politiques et plans appropriés en matière d'éducation à l'hygiène ;
- 2) Manque d'un système clair de coopération multi-sectorielle pour l'éducation à l'hygiène entre les ministères, les autorités locales, les organismes privés, les ONG et la communauté.
- 3) Manque de budgets spécifiques, de données de base, de recherche et développement sur les méthodologies des activités d'éducation à l'hygiène.

Afin de mieux cerner le problème de l'éducation à l'hygiène, il est nécessaire de définir clairement ce qui est l'éducation à l'hygiène. Par exemple, quand une autorité sanitaire met en plac un plan d'éducation pour la lutte contre une maladie transmissible, dans le cas où le plan se concentre sur l'extension des pratiques d'immunisation parmi la population, on peut donc dire qu'il s'agit d'éducation sanitaire. Cependant, dans le cas où le plan se concentre sur un comportement humain, comme les méthodes de défécation des habitants, alors on peut dire qu'il s'agit d'éducation à l'hygiène. Il est aussi évident que certaines activités de différents types d'éducation peuvent se chevaucher les unes avec les autres comme indiqué dans la Figure S13.1.

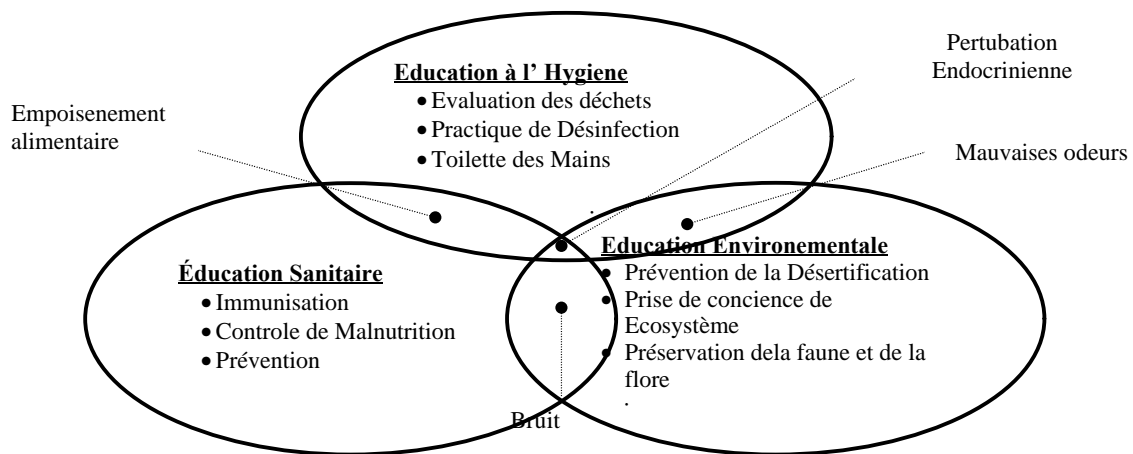


FIGURE S13.1 EDUCATION A L'HYGIENE, LA SANTE ET A LA SANTE

S13.2 CONCEPT DE BASE D'EDUCATION A L'HYGIENE

(1) Première étape (objectif à court terme)

La première étape doit être une étape d'initiation pour renforcer les notions de santé et d'hygiène et la prise de conscience. A court terme, la population de Niamey doit pouvoir identifier plus particulièrement la relation entre la santé et l'assainissement comme des problématiques individuelles.

(2) Seconde étape (objectif à moyen terme)

La seconde étape représente la phase où la confiance mutuelle parmi les acteurs impliqués est établie. La population de Niamey et les autorités officielles concernées doivent comprendre que non seulement l'effort individuel mais aussi la coopération entre les acteurs concernés sont déterminants pour améliorer la salubrité e la population.

(3) Troisième étape (objectif à long terme)

La troisième étape est la phase finale pour renforcer la prise de conscience sur la protection de l'environnement urbain. A long terme, le plan doit atteindre le concept de "ville saine" par la réduction de l'impact sur l'environnement causées par les eaux usées et les déchets solides à l'aide de systèmes raisonnés avec une coopération entre les différents acteurs.

S13.3 PLAN D'EDUCATION A L'HYGIENE

Obéissant aux concepts de base de l'éducation à l'hygiène, les acteurs devront suivre les directives d'un plan annuel. Le Ministère de la Santé Publique (MSP) en tant qu'agence "leader" de l'éducation à l'hygiène a le rôle important de coordonner la coopération multi-sectorielle parmi les acteurs pour la mise en œuvre de ce plan. De plus, les actions suivantes qui sont nécessaires devront être réalisées:

- (1) Avant de démarrer une action, les acteurs concernés, comme par exemple pour la campagne d'hygiène, devront être concertés afin d'identifier les cibles à atteindre et de préciser les actions à mener.
- (2) Après chaque action menée, une évaluation sera réalisée par les différents acteurs afin d'en tirer les conséquences et les leçons qui seront utilisées pour les nouvelles actions à mener.

S13.4 CAMPAGNE DE SENSIBILISATION A L'HYGIENE

Après discussion, l'équipe d'étude JICA en accord avec chaque acteur a prévu une campagne de sensibilisation à l'hygiène. L'objectif principal de la campagne peut être résumé comme suit:

- (1) Expliquer le bon d'usage des toilettes aux écoliers sur le site du projet
- (2) Présenter le savoir-faire de l'éducation à l'hygiène à tous les acteurs

- (3) Présenter le savoir-faire de l'approche participative communautaire à tous les acteurs
- (4) Etablir de bonne relations entre les secteurs public et privé

Les campagnes de sensibilisation à l'hygiène ont été effectuées sur les sites des projets pilotes ;

- 1) Projet pilote 1: Site de la station de traitement *Jyokaso*
- 2) Projet pilote 2: site de la station pilote UASB et filtre bactérien.

CHAPITRE S14. EXAMEN INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

S14.1 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

(1) Institutions

Le Ministère l'Environnement et de Lutte contre la Désertification est l'autorité de tutelle des questions relatives à la protection de l'environnement. D'autres autorités (Ministères, Conseils et agences) sont également impliquées telles que :

- 1) Conseil national de l'environnement pour un développement durable
- 2) Direction régionale de l'environnement
- 3) Bureau d'évaluation environnementale et des études d'impact

(2) Cadre législatif et réglementaire

La constitution de 1999 et la loi cadre de gestion de l'environnement de 1998 stipulent que chaque citoyen a droit à un environnement sain régi par un cadre de vie, un environnement naturel, un paysage et patrimoine culturel, des protections contre les risques naturels et technologiques et une participation des communautés

(3) Plans environnementaux

Il y a plusieurs plans cadres locaux et nationaux qui sont pris en considération dans le cadre de l'évaluation environnementale. Ces plans sont présentés ci-dessous. L'un d'eux est le Projet de Réhabilitation des Infrastructures Urbaines (PRIU), qui est concerné au premier plan pour l'évaluation environnementale. Les résultats de ce projet devraient aboutir en 2002 à un plan national de gestion de l'environnement urbain.

(4) Conventions internationales

Le gouvernement du Niger a signé ou ratifié plusieurs conventions internationales relatives à la protection de l'environnement. Le suivi de ces conventions, initiées par la Conférence de Rio en 1992, est la tâche du CNEDD (Conseil Nationale de l'Environnement pour un Développement Durable), qui a été désigné comme le *point focal*, en charge de coordonner les commissions techniques composées de ministères concernés.

La Direction de la faune du Ministère de l'environnement et de lutte contre la désertification est l'instance qui préside la commission technique, mise en place pour la convention sur la diversité biologique. Les commissions techniques établies pour la convention sur la lutte contre la désertification et celle sur le changement climatique sont présidées par la Direction de l'environnement et par la Direction de la météorologie (Ministère de l'équipement), respectivement.

(5) Critères environnementaux

Il n'y a pas de critère de qualité pour l'environnement ambiant au Niger. Les critères d'émission sont seulement ceux pour les eaux usées, établis par arrêté ministériel n°014 du 1 Novembre 1976, qui donne les prescriptions pour la conformité des établissements insalubres, dangereux et

incommodes de troisième catégorie. Un projet de loi sur les standards de qualité de l'eau est actuellement étudié par le Ministère de l'environnement et de la lutte contre la désertification.

(6) Système d'autorisation environnementale

Le système d'autorisation environnementale est essentiel afin de réaliser une protection intégrée de l'environnement du point de vue de la gestion des activités. Les réglementations existantes ont été revues. Elles se superposent l'une à l'autre pour ce qui concerne l'enjeu des nuisances, et il semble préférable de considérer que l'autorisation environnementale proprement dite (nuisances et pollution) doit être placée sous le contrôle du ministère en charge de l'environnement. L'aspect lié aux conditions de sécurité sont clairement du ressort du Ministère des mines et de l'énergie.

S14.2 EXAMEN DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX

L'examen initial de l'environnement (IEE) est utile pour identifier les effets négatifs possibles du schéma directeur sur l'environnement social et naturel. Cet IEE est une procédure qui est recommandée par la JICA et qui suit les "check-lists" officielles établies pour les secteurs de la gestion des déchets solides et de la gestion des eaux usées. Le but de l'IEE est de clarifier les besoins et les cibles pour une évaluation environnementale plus poussée dans le cadre de l'EIE (Etude d'Impact sur l'Environnement).

La procédure IEE complète inclue l'évaluation de l'état initial de l'environnement et celle de l'organisation institutionnelle pour la protection de l'environnement, comme détaillé dans le rapport principal. Le résultat de l'IEE est une évaluation des principaux enjeux et orientations attendus et sur lesquels l'EIE devra se concentrer. L'IEE est réalisée ci-dessous à travers la revue des composantes du projet et des sources potentielles d'impacts, ainsi que la revue et la classification des effets négatifs possibles.

La réalisation du Schéma Directeur est basée sur l'installation des unités de traitement des déchets solides et liquides et leur collecte, qui vont modifier les conditions actuelles d'évacuation des déchets dans l'environnement et améliorer les conditions sanitaires de Niamey. La localisation, la construction et l'exploitation de ces unités sont cependant des sources potentielles d'impacts indésirables, qui doivent être considérées afin d'éviter les effets négatifs de retour sur l'environnement social ou naturel.

Le but de l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) est de s'assurer que l'amélioration de l'assainissement ne va pas résulter en un transfert des pollutions et nuisances de la zone urbaine vers la zone rurale, ou bien d'une communauté vers une autre, en fonction des nouvelles conditions d'évacuation des eaux usées et des déchets solides.

Le résultat de l'étude EIE sera l'évaluation des impacts attendus du Schéma Directeur et la définition d'un plan de gestion de l'environnement destiné à définir le cadre de la prise en compte de l'environnement et des facteurs de durabilité dans le projet. Les recommandations faites et des mesures prises renforceront les effets positifs identifiés.

CHAPITRE S15. EVALUATION DU PROJET

S15.1 EVALUATION TECHNIQUE

En plus de la gestion des eaux usés, du drainage des eaux pluviales et de la gestion des déchets solides, plusieurs propositions ont été faites pour l'assainissement urbain tel que l'assainissement à faible coût. Des campagnes d'assainissement doivent être effectuées et accompagner le programme d'assainissement durant la période du projet. La capacité actuelle, insuffisante du réseau pluvial présente une grande contrainte à la mise en œuvre du Schéma Directeur.

L'équipe d'étude de la JICA a sélectionné deux sites pour la construction de 2 stations pilotes, qui ont servi également à la formation sur le tas du personnel d'exploitation et d'entretien rattaché au Ministère de l'Équipement et des Transports et à la Communauté Urbaine de Niamey. Les 2 stations pilotes fonctionnent selon 2 procédés de traitement différents ; l'étude a permis également de faire une évaluation du fonctionnement des stations pilotes de traitement.

S15.2 EVALUATION FINANCIERE

Pour les projets de drainage et d'égout, la société d'exploitation sera financièrement saine même si elle ne couvre que 10% de son capital et de ses amortissements. Avec une redevance de 1.200,- FCFA par an et par personne, ce qui représente 0,5% du PNB par habitant, et compte tenu d'une inflation de 3%, le taux de rentabilité interne serait satisfaisant pour une période de 60 ans.

Le budget municipal pour la gestion des déchets solides n'est pas équilibré, vu que les recettes de la municipalité sont presque nulles, un investissement dans les installations de gestion des déchets solides n'est possible que par le biais de l'engagement du Gouvernement

Les frais annuels d'exploitation, à la charge du CUN, d'environ 350 millions FCFA pour la gestion des déchets solides représentent environ 353,- FCFA par habitant, soit environ 10% du montant des dépenses courantes annuelles de la Municipalité de 1996 à 1998 (Communauté Urbaine de Niamey et 3 communes). Ce montant pourrait être pris en charge par le gouvernement national dans le cas où la Municipalité ne pourrait pas le faire sur ses fonds propres.

S15.3 EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE

Il est prévu que toutes les eaux usées devront être traitées, les matières solides éliminées, la DBO et DCO réduites, et l'eau traitée rejetée dans le fleuve. Actuellement, il n'existe pas de stations de traitements d'eaux usées à Niamey à l'exception de quelques unes qui sont expérimentales. Les éléments contaminant se trouvant dans les eaux usées ne doivent pas être sous estimés bien qu'il n'existe pas de mesures et analyses régulières. Lorsque les installations prévues dans le Schéma Directeur seront réalisées, la charge résiduelle de pollution rejetée au fleuve sera aisément éliminée naturellement.

En tenant compte de tous les impacts directs et indirects, les différents projets proposés devront être réalisés afin d'améliorer les conditions sanitaires et environnementales de la ville de Niamey .

S15.4 SELECTION DE PROJETS PRIORITAIRES

Sur la base des résultats préliminaires du présent Schéma Directeur, les coûts des projets d'assainissement ont été estimés et une analyse financière a été effectuée pour la mise en œuvre des projets en question. A court terme, des projets prioritaires ont été également retenus ainsi que des travaux urgents de réhabilitation qui doivent être réalisés en 2005.

S15.5 DRAINAGE ET ASSAINISSEMENT

Compte tenu des critères d'évaluation et de différents autres facteurs qui contribuent à l'amélioration de l'assainissement, les variantes les plus favorables ont été retenues et incorporés dans les projets prioritaires pour l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey. Durant la phase de l'Etude de Faisabilité, ces projets prioritaires ont été analysés en détail.

Il s'agit de :

- 1) Réseau de drainage des eaux pluviales et d'égouts dans la zone C3. Un réseau d'égouts unitaires est prévu dans cette zone d'assainissement C3.
- 2) La remise en état de la station de traitement existante à l'Hôpital National. Cette station est relativement bien construite mais est, malheureusement, hors service pour différentes raisons . Sa remise en état est proposée dans l'étude de faisabilité.
- 3) Remise en état et amélioration de l'émissaire principal dans la zone Plateau I. Quelques émissaires sont bien situés dans cette zone mais l'accroissement de la capacité d'évacuation des eaux pluviales de cet émissaire réduira les risques d'inondation dans les terrains vagues

S15.6 GESTION DES DECHETS SOLIDES

Les quartiers retenus pour l'introduction du nouveau système de pré collecte ont été évalués sur la base du coût spécifique et des pratiques actuelles des services de collecte des déchets ménagers. En général, les zones ayant une faible densité de population ont un coût spécifique par habitant plus élevé. L'évaluation du coût spécifique n'inclut pas le coût du transport entre les centres de tri et la décharge finale. Les coûts de transport vers la décharge ainsi que ceux de mise en décharge des déchets sont supposés à la charge de la Communauté Urbaine de Niamey (CUN) et des Communes. L'estimation et le calcul des coûts spécifiques sont relatifs aux redevances que doivent payer les habitants directement pour le service de pré collecte des déchets ménagers et leur acheminement vers le centre de tri.

D'autre part l'échéancier tient compte de 3 phases de réalisation (Etape 1 : introduction du nouveau système de pré collecte en 2005; Etape 2 : en 2010, Etape 3 : en 2015).

CHAPITRE S16. RECOMMANDATIONS

L'Etude du Schéma Directeur pour l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey a porté sur les questions urgentes à régler. Elle a tenu compte des projets qui existent et ceux qui sont en cours, ce qui a permis de formuler des recommandations aux autorités de la République du Niger.

S16.1 URBANISATION ET DEVELOPPEMENT

En l'absence d'un schéma directeur d'urbanisation de la ville de Niamey, l'équipe d'étude s'est basée sur des informations et données, jugées les plus fiables, pour estimer les projections démographiques futures et élaborer le scénario d'urbanisation le plus probable.

Les données de base les plus importantes, considérées pour ce scénario, sont :

Population considérée en	2005 :	757.192	
	en	2010 :	871.346
	en	2015 :	993.724
Future zone urbaine			23.916 ha

S16.2 DRAINAGE ET ASSAINISSEMENT

La population prise en considération pour les installations de traitements des eaux usées et desservie par le réseau d'égout est estimée à environ 583.000 habitants pour l'année 2005 et 794.000 en 2015. Les recommandations ci après ont été formulées :

- 1) Le système de réseau d'égout unitaire est jugé comme le plus approprié. Il a été choisi et recommandé dans la zone déjà urbanisée et particulièrement les zones prioritaires du projet.
- 2) Pour une période intermédiaire, un système de réseau d'égout séparatif est recommandé dans les nouvelles zones urbanisées où un système de drainage n'existe pas.
- 3) De petites stations de traitement des eaux usées sont prévues dans chacune des zones d'assainissement. Chaque station traitera les eaux usées produites dans sa zone d'assainissement;
- 4) Le procédé de traitement recommandé dans le schéma directeur pour la plus part des stations de traitement prévues, est le procédé UASB (Up-flow Anaerobic Sludge Blanket);
- 5) Des latrines communes avec canalisations ont été proposées dans les quartiers les plus démunis où les ménages n'ont pas d'infrastructures sanitaires ;
- 6) Des projets combinés comprenant les latrines communes, un réseau d'égout réparti dans chacune des zones d'assainissement et l'évacuation des déchets solides doivent être progressivement introduites et réalisés dans la ville de Niamey.

S16.3 GESTION DES DECHETS SOLIDES

L'amélioration de la gestion des déchets solides dans la ville de Niamey a été étudiée en regardant les différents maillons de la chaîne- : collecte, transport et élimination des déchets.

D'après les conclusions de l'étude des variantes du rapport principal, un nouveau système de collecte des déchets ménagers doit être introduit et étendu. Ce système est basé sur la privatisation des services de pré-collecte et des centres de tri dans des zones déterminées. Le Tableau S16.1 ci-après résume la population cible desservie par le nouveau système.

TABEAU S16.1 POPULATION DESSERVIE PAR LE NOUVEAU SYSTEME

Commune	2005	2010	2015
Commune 1	91.245	187.930	306.855
Commune 2	43.358	91.755	164.367
Commune 3	34.169	57.859	85.533
Total	168.771	337.545	556.755

10 conteneurs devront être fournis pour la collecte des déchets générés par les établissements industriels. Le transport des déchets industriels devra être effectué par les services municipaux et les coûts seront à la charge des industriels.

Les déchets infectieux devront être collectés séparément dans tous les hôpitaux et cliniques pour réduire les risques de contamination (au cours de la collecte, du transport et au niveau du site de décharge).

Les déchets infectieux collectés séparément devront être incinérés. Un incinérateur d'une capacité de 200 kg/h devra être installé pour les déchets infectieux de tous les établissements hospitaliers.

2 sites ont été retenus pour l'aménagement de décharge municipale. La première décharge située dans la commune 1 sur le site de Koubia, servira les déchets solides des communes 1 et 2, alors que la seconde décharge, située sur le site de Bengale Torombi, est réservée aux déchets solides produits dans la Commune 3.

S16.4 MONTAGE INSTITUTIONNEL

Les représentants du Ministère de l'Équipement et des Transports, du Ministère des Ressources en Eaux, du Ministère de la Santé Publique, de la Communauté Urbaine de Niamey, de la Société Nationale des Eaux, des initiatives privées (ONG) et des bénéficiaires devront se réunir pour définir les rôles de chacun dans la création de la société prestataire de service. Les exigences demandées pour le prestataire sont indiquées dans le rapport principal.

Toutefois, dans la mesure où le service d'assainissement est une nouvelle société parapublique du Niger après la société nationale d'électricité, la société nationale des eaux et la société des télécommunications, leur expérience en matière d'exploitation devra servir à la nouvelle société.

Les initiatives privées et les bénéficiaires devront aussi jouer un rôle important dans la création de la société qui est censée les servir.

S16.5 EDUCATION A L'HYGIENE

Une campagne d'éducation à l'hygiène a été exécutée au cours de la deuxième phase de l'étude de la JICA, après mise en marche des projets pilotes. Les principes de l'éducation à l'hygiène ont pu être pratiqués au sein des stations pilotes UASB et Jyokaso. La campagne a visé plusieurs cibles et impliqué la coordination active des agences concernées. La participation communautaire était signifiante.

Les principales composantes de l'éducation à l'hygiène identifiées sont :

- 1) L'éducation à l'hygiène porte sur trois (3) catégories/domaines (éducation a l'hygiène, éducation sanitaire et éducation environnemental)
- 2) Les autorités sont responsables du développement sur le terrain d'une campagne de sensibilisation à l'hygiène.;
- 3) D'après les résultats de l'enquête menée sur la prise de conscience, plus de 80% des questionnés étaient prêts à payer pour améliorer leurs conditions sanitaires alors 98% étaient prêt à y participer.
- 4) Sur la base du concept de l'éducation à l'hygiène, un plan concret d'éducation doit être mis en application par les participants avec un volet "sensibilisation à l'hygiène"

S16.6 ENVIRONNEMENT

Une étude d'impact sur l'environnement (EIE) a été exécutée durant la phase de faisabilité. Elle a permis fournir une bonne compréhension des impacts environnementaux et de leur importance ainsi que le plan de gestion de l'environnement du Schéma Directeur. L'étude d'impact initiale (EII) avait montré auparavant la nécessité d'une évaluation environnementale détaillée alors que la réglementation au Niger exige une EIE complète pour la planification du projet.

S16.7 IMPLICATION FINANCIERE DU SCHEMA DIRECTEUR

Le coût d'investissement des projets arrêtés dans le Schéma Directeur s'élève à environ 54 milliards FCFA pour une période de 15 années. Cet investissement est réparti sur plusieurs volets d'assainissement et qui sont :

- 1) 47,9 milliards pour la construction des installations d'assainissement et de drainage des eaux pluviales ;
- 2) 1,6 milliard pour équilibrer le déficit budgétaire que connaîtra la société prestataire des services d'assainissement durant la phase de réalisation des projets.
- 3) 4,9 milliards pour aider les services municipaux à reprendre normalement les activités de gestion des déchets.

Pour le volet de la gestion des déchets, les services de pré collecte et de recyclage devront être confiés à des entreprises privées. Ces services seront viables et raisonnablement bénéficiaires si la redevance moyenne perçue est de 1.200,- FCFA par personne et par an. En tenant compte de la marge brute de profit qui pourra être obtenue même avec un taux de crédit de 17%, ces services pourront se multiplier avec le soutien de la Municipalité.

S16.8 RENFORCEMENT DES CAPACITES

Le renforcement des capacités de la population signifie dans le contexte du Schéma Directeur le renforcement de la prise de conscience, la bonne compréhension des questions d'hygiène, d'assainissement et de santé dans le cadre de vie quotidien. Lorsque les gens prennent conscience, ils sauront ce qu'il faut faire et ce qu'il faut exiger. Les populations seront ainsi en mesure d'exiger les infrastructures d'assainissement nécessaires, d'où l'établissement d'un consensus public sur la nécessité de réaliser des projets.

Les volets "éducation à l'hygiène" et "sensibilisation du public" sont détaillés dans plusieurs sections du rapport principal ainsi que dans d'autres études. Les activités de ces volets demandent la participation à la base des experts qui appuient les populations concernées. La participation des organisations non gouvernementales (ONG) qui ont de telles expériences et qui travaillent déjà sur ces aspects contribueront à la réussite de ces campagnes de sensibilisation.

ETUDE DE FAISABILITE

CHAPITRE S17. RESEAU D'EGOUTS ET SYSTEME DE DRAINAGE

S17.1 PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

Le périmètre d'étude pour la phase de faisabilité est indiqué sur la Figure S17.1. Il couvre les quartiers de Boukoki I, II, III et IV ainsi que le quartier du Lycée Kassai. Cette zone est la zone d'assainissement C3, considérée dans le rapport du Schéma Directeur.

La méthode de traitement des eaux usées choisie pour cette zone d'assainissement C3 est le procédé UASB. Les caractéristiques de base (population, débit des eaux usées, quantités des eaux pluviales etc.) sont résumés dans le Tableau S17.1. Les critères de dimensionnement arrêtés dans la phase du Schéma Directeur restent valables pour l'étude de faisabilité, qui sera choisie

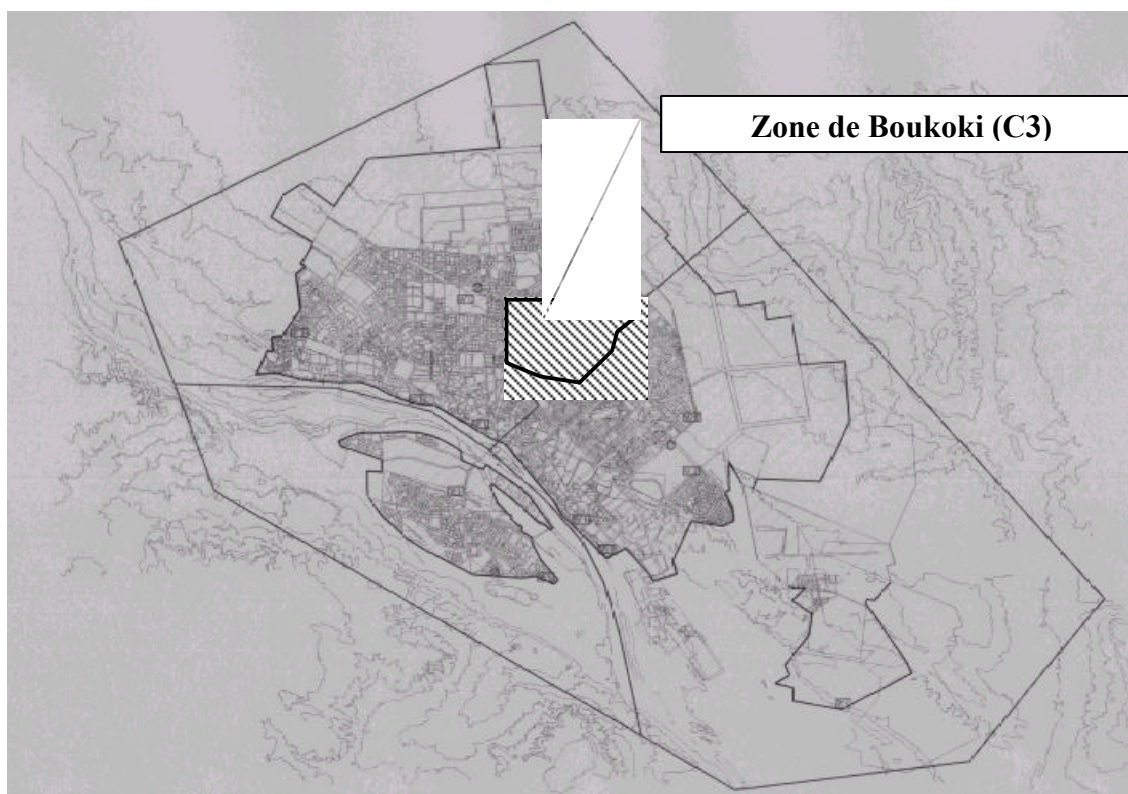


FIGURE S17.1 LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE DE FAISABLITE

TABLEAU S17.1 DONNEES DE BASE DE DIMENSIONNEMENT

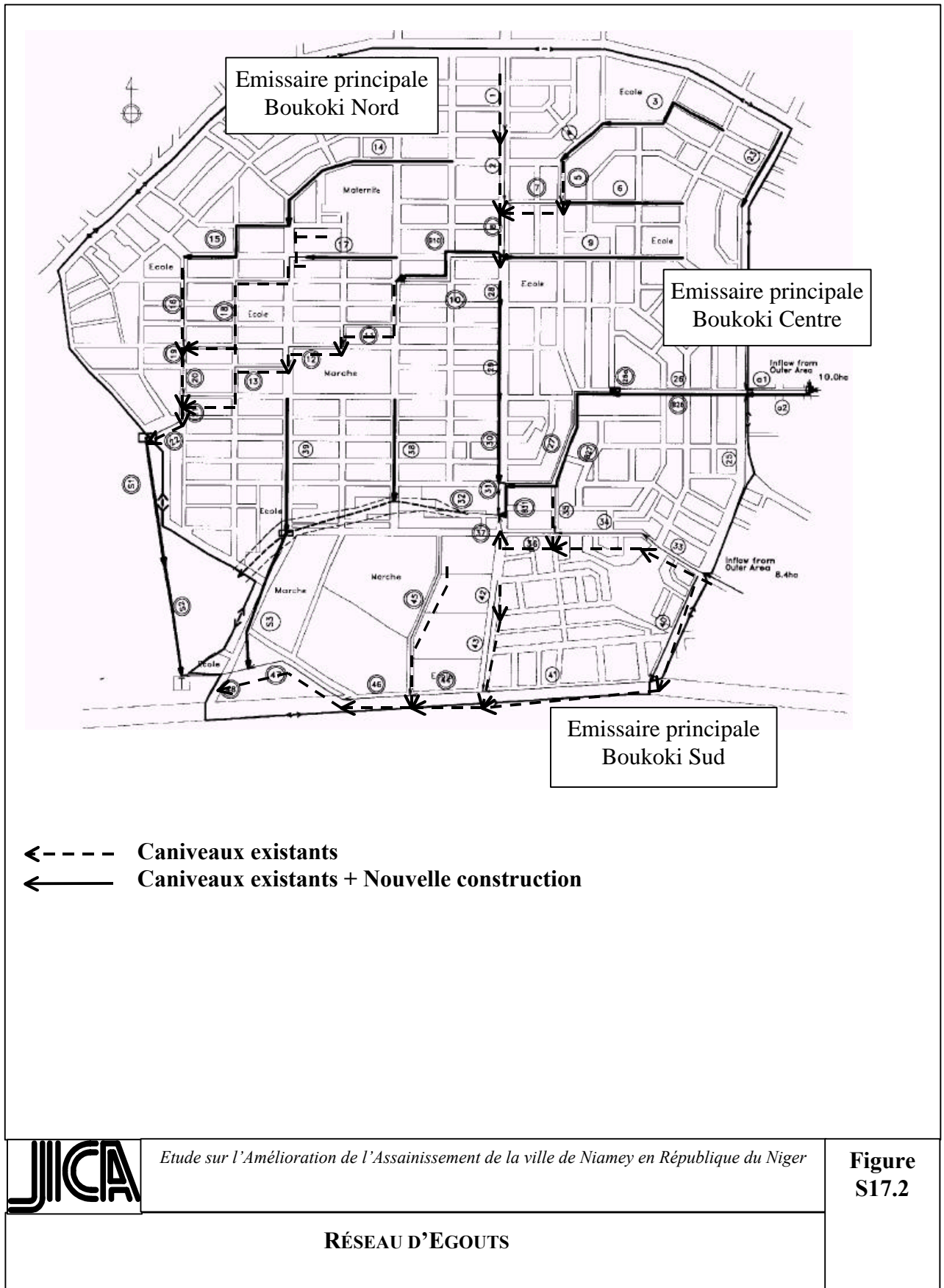
Année	Population	Débit des eaux usées			Remarque
		Moyenne journalière (m ³ /jour)	Maximum journalier (m ³ /jour)	Maximum horaire (m ³ /h)	
2000	40,933	1.746	2.270	3.143	254,9ha
2005	43,346	1.865	2.425	3.357	
2010	42,984	1.878	2.441	3.380	
2015	43,042	1.904	2.480	3.427	
Capacité de la Station (m ³ /jour)		1.923	2.500	3.456	
Formule de l'intensité pluviale			Coefficient d'écoulement		
I = 360 t ^{-0.5} (mm/h)			0,66		

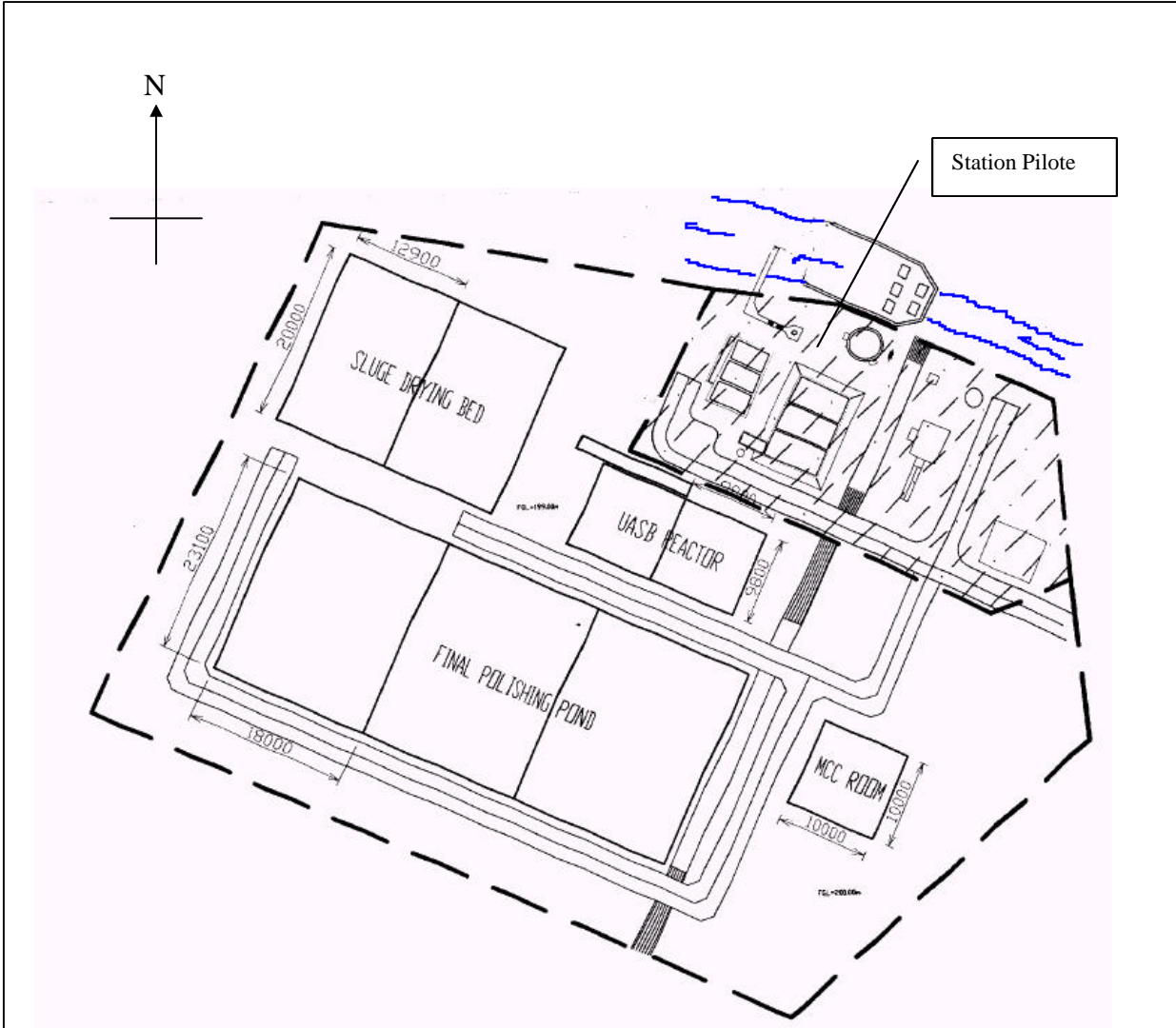
S17.2 PLANRESEAU D'EGOUTS

Seuls les caniveaux n'ayant pas suffisamment de capacité pour évacuer les eaux usées ou drainer les eaux pluviales seront réhabilités. On construira de nouvelles installations de drainage le long de celles qui existent. La Figure S17.2 schématise le réseau d'égouts prévu.

S17.3 STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

Le site proposé pour la réalisation de la nouvelle station de traitement des eaux usées se trouve au Sud adjacente à la station pilote UASB, dans le quartier de Deizebon. On peut considérer que la nouvelle station de traitement est une extension de la station pilote UASB. Le plan de cette nouvelle station est présenté sur la Figure S17.3 suivante.





	Capacité	Surface
Station de traitement	2.400 m ³ /jour	5.350m ²
Station pilote	100 m ³ /jour	1.070m ²



Etude sur l'Amélioration de l'Assainissement de la ville de Niamey en République du Niger

PLAN GENERAL DE LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

Figure S17.3

CHAPITRE S18. GESTION DES DECHETS SOLIDES

Dans le cadre de la présente phase d'étude, phase de la faisabilité, la variante retenue est analysée en détail. Elle consiste à :

- Introduire et à étendre la pré collecte dans 16 quartiers de Niamey répartis en 9 zones et classés en 3 catégories ;
- Mettre en place des centres de tri pour le recyclage du sable contenu dans les ordures ménagères;
- Aménager 2 décharges municipales pour l'enfouissement des déchets solides.

S18.1 NOUVEAU SYSTEME DE COLLECTE DES DECHETS SOLIDES

(1) Données Démographiques et Evolution de la Production des Déchets

Les données démographiques qui sont traitées dans le rapport principal restent valables pour l'ensemble de la ville de Niamey. Quand à l'évolution démographique des quartiers sélectionnés pour l'étude détaillé de Faisabilité ainsi que les quantités de déchets attendus, le Tableau S18.1 suivant résume ces données.

TABLEAU S18.1 EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE ET QUANTITES DE DECHETS DES QUARTIERS CHOISIS

Zones	Quartier	Population considérée			Quantité de déchets (t/an)		
		2005	2010	2015	2005	2010	2015
	Haut Standing - Catégorie (1)						
(1), (2), (3)	Terminus, Niamey Bas, Cite Faycal, Poudriere Sud et Nord	10.200	15.500	17.500	2.800	4.200	4.800
	Moyen Standing - Catégorie (2)						
(4), (5), (6)	Dar Es Salam Est et Ouest, Bani Fandou I	24.400	35.500	52.800	6.700	9.800	14.500
	Bas Standing - Catégorie (3)						
(7), (8), (9)	Zongo, Maourey, Gandacthe, Deizebon, Boukoki I, II, III et IV	0	17.200	30.700	0	4.700	8.400
Total		34.600	68.200	101.000	9.500	18.700	27.700

(2) Pré-collecte des Déchets et Centre de Tri

Dans les 9 zones sélectionnées le nouveau système de pré collecte des déchets ménagers sera introduit. Les organisations privées qui se chargeront de la pré collecte auprès des ménages doivent posséder une autorisation, des services municipaux, pour exercer cette activité. Elles auront à conclure des contrats directement avec les ménages et ainsi collecter les redevances pour les service offerts.

Tenant compte de la composition des déchets ménagers, les quantités de sable attendues pour les années 2005, 2010 et 2015 seront respectivement 5.700 t, 11.200 t et 16.600 t .

Chaque zone sera équipée d'un centre de tri où le sable sera trié et recyclé. Le centre de tri aura donc une double fonction, il est un lieu de tri du sable et également un lieu de transfert des déchets. Le tri du sable se fait manuellement et les déchets restant sont mis dans des conteneurs que la CUN mettra à disposition. Les conteneurs seront ensuite évacués par les services municipaux vers la décharge.

Dans le cadre des travaux complémentaires, une étude de marché du sable recyclé a été effectuée. D'après le résultats recueillis il existe une forte demande de sable recyclé par les entreprises de construction.

Le centre de tri sera équipé des installations et infrastructures suivantes :

- Clôture et portail ;
- Plate-forme pour le tri du sable ;
- Aire de stockage du sable ;
- Bâtiment administratif ;

En tenant compte de la surface nécessaire aux différentes activités du centre de tri, 2 types de centres de tri seront proposés :

- Type : 400m² pour un centre ne nécessitant pas plus de 3 conteneurs en 2015.
- Type : 600m² pour un centre nécessitant plus de 3 conteneurs en 2015

Vu que les déchets seront collectés par les organisations privées, le point de concentration des déchets devient alors le centre de tri. La CUN devra mettre à la disposition des centres de tri des conteneurs pour l'évacuation des déchets et assumer les coûts de transport des déchets vers la décharge.

Pour le transport des déchets des centres de tri à la décharge, 9 conteneurs seront indispensables en 2005, 18 en 2010 et 24 conteneurs en 2015.

Un véhicule poly-bennes est prévu pour 6 conteneurs, car un véhicule peut faire 6 voyages par jour pour transporter les déchets vers la décharge. Ainsi le nombre de véhicules nécessaires sera de 2,3 et 4 respectivement en 2005, 2010 et 2015

S18.2 CONSTRUCTION ET EXPLOITATION DES DECHARGES MUNICIPALES

(1) Introduction

2 sites ont été retenus pour l'aménagement de deux décharges municipales, qui recevront respectivement les déchets de la Commune 1 et 2 au site de Koubia et de la Commune 3 au site de Bengale Torombi.

Après avoir effectué une analyse détaillée des sites de décharges dans la présente étude de Faisabilité, certains travaux additionnels seront à prévoir en plus de la conception initiale du Schéma Directeur. Ces travaux additionnels seront à entreprendre dans le cadre de l'aménagement prévu dans la seconde phase, soit lors de la préparation de la zone 2 des décharges. Il s'agit de :

- 1) Préparation de la base des cavités (excavation et nivellement) ainsi que la construction de digues autour des ouvertures des cavités,
 - 2) Installation des conduites de drainage des lixiviat et d'évacuation des gaz de la décharge.
- (2) Investigations topographiques et géotechniques

Dans le cadre des travaux complémentaires des levés topographiques et des investigations géotechniques ont été effectués sur les 2 sites choisis pour l'aménagement des décharges municipales.

- (3) Aménagement des décharges

Les infrastructures et installations suivantes sont prévues pour l'aménagement des deux nouveaux sites de décharge à Koubia et Bengale Torombi :

- Raccordement et route d'accès
- Clôture et portail
- Route intérieure
- Bâtiment administratif

Par ailleurs, un hangar de Bulldozer sera construit sur le site de Koubia.

La surface du site de Koubia sera d'environ 10ha et de Bengale Torombi d'environ 7ha. Elles suffiront pour une exploitation d'au moins 10 années. Afin d'utiliser les sites rationnellement, des zones de mise en décharges seront conçues. Les dimensions de ces zones sont indiqués dans les Tableaux S18-2 et S18-3 suivants :

TABLEAU S18.2 CAPACITE NECESSAIRE DE DECHARGE (2010)

Site de décharge	Déchets à mettre en décharge (m ³)	Terre de couverture (m ³)	Total (m ³) (Capacité nécessaire)
Koubia	708.400	86.500	794.900
Bengale Torombi	90.900	11.300	102.200

TABLEAU S18.3 SURFACE DES ZONES (2010)

Site de décharge	Zone 1	Zone 2
Koubia	30.000m ²	72.000m ²
Bengale Torombi	4.500m ²	15.600m ²

Afin de pouvoir assurer un minimum de mesures de protection environnementales, particulièrement contre les contaminations des eaux souterraines, les dispositions suivantes seront entreprises :

un renforcement de l'étanchéité du sol à l'aide de couches d'argile compactées,
 un système de collecte et de drainage des lixiviats,
 un bassin de retenue des lixiviats,
 un système de drainage des eaux pluviales et
 une installation de captage des gaz.

(4) Exploitation des décharges

Pour une exploitation adéquate des décharges, l'équipement roulant suivant sera indispensable:

- Un Bulldozer de Type 165HP sera prévu en 2005
- Une chargeuse sur pneus (2 m³)
- 2 camions bennes (15t)

Cet équipement sera opérationnel 5 jours par semaine sur le site de la décharge de Koubia et un jour par semaine sur le site de Bengale Torombi.

La conception de la décharge est basée sur une exploitation en parcelles pour les zones 2 de chaque site où un bulldozer est indispensable. Etant donné que l'équipement de Bulldozer n'est pas prévu pour la 1ère phase d'exploitation (jusqu'en 2005), les déchets mis en décharge dans les zones 1 des deux sites seront compactés une fois par mois, lorsque la hauteur des déchets aura atteint les dimensions donnés dans le Tableau S18.4 suivant, une couverture de terre sera apportée (d'épaisseur 0,5m) sur les déchets mis en décharge.

TABLEAU S18.4 HAUTEUR DU CORPS DE LA DECHARGE DANS LA ZONE 1

	Koubia	Bengale Torombi
Surface de la décharge	30.000m ²	4.500m ²
Volume des déchets	189.400m ³	23.100m ³
Hauteur finale	6,8m	5,6m

Par contre sur les zones 2 de chacune des décharge, on adoptera la méthode de parcelle pour la mise en décharge des déchets sera adoptée. La hauteur prévue pour les parcelles sera d'environ 3m. Le corps de la décharge à la fin de la période d'exploitation sera conforme au Tableau S18.5 suivant :

TABLEAU S18.5 HAUTEUR DU CORPS DE LA DECHARGE DANS LA ZONE 2

	Koubia	Bengale Torombi
Surface de la décharge	72.000m ²	15.600m ²
Volume (Déchets + Terre)	605.500m ³	79.100m ³
Hauteur finale	8,4m	5,1m

Le personnel nécessaire à l'exploitation normale des décharges a été également analysé ainsi que le cadre de formation indispensable et les campagnes de sensibilisation de la population à mettre en œuvre.

CHAPITRE S19. ESTIMATION DES COUT ET ECHEANCIER DE REALISATION

S19.1 COUTS DES PROJETS D'ASSAINISSEMENT & ECHEANCIER DE REALISATION

(1) Coûts du projet

Les coûts totaux d'investissement du projet d'égouts et de drainage s'élèvent dans le cadre de l'étude de Faisabilité à environ 1.679 millions FCFA comme indiqué dans le Tableau S19.1 suivant. Le montant de 1.455 millions FCFA, soit 87% est l'investissement en monnaie locale alors que 224 millions FCFA, soit 13% représente l'investissement en devises étrangères, comme présenté dans le Tableau ci-dessous :

TABLEAU S19.1 COUTS DU PROJET DE RESEAU D'EGOUT ET DE DRAINAGE

(Unité: 1.000FCFA)

	Total	Monnaie locale	Devise étrangère
Coûts de Construction			
Installations de drainage	1.030.598	911.549	119.049
Station de traitement	233.677	128.355	105.322
Sous-Total	1.264.275	1.039.904	224.371
Frais d'engineering	149.795	149.795	0
Imprévus	212.111	212.111	0
Acquisition de terrain	53.500	53.500	0
Total	1.679.681	1.455.310	224.371

(2) Coûts d'exploitation et de maintenance

Les frais d'exploitation et de maintenance des installations d'évacuation et de traitement des eaux usées sont estimés, dans l'étude de faisabilité, à environ 50 millions FCFA. Dans ces coûts sont inclus aussi bien les frais d'exploitation et de maintenance de l'égout primaire que ceux de la station de traitement.

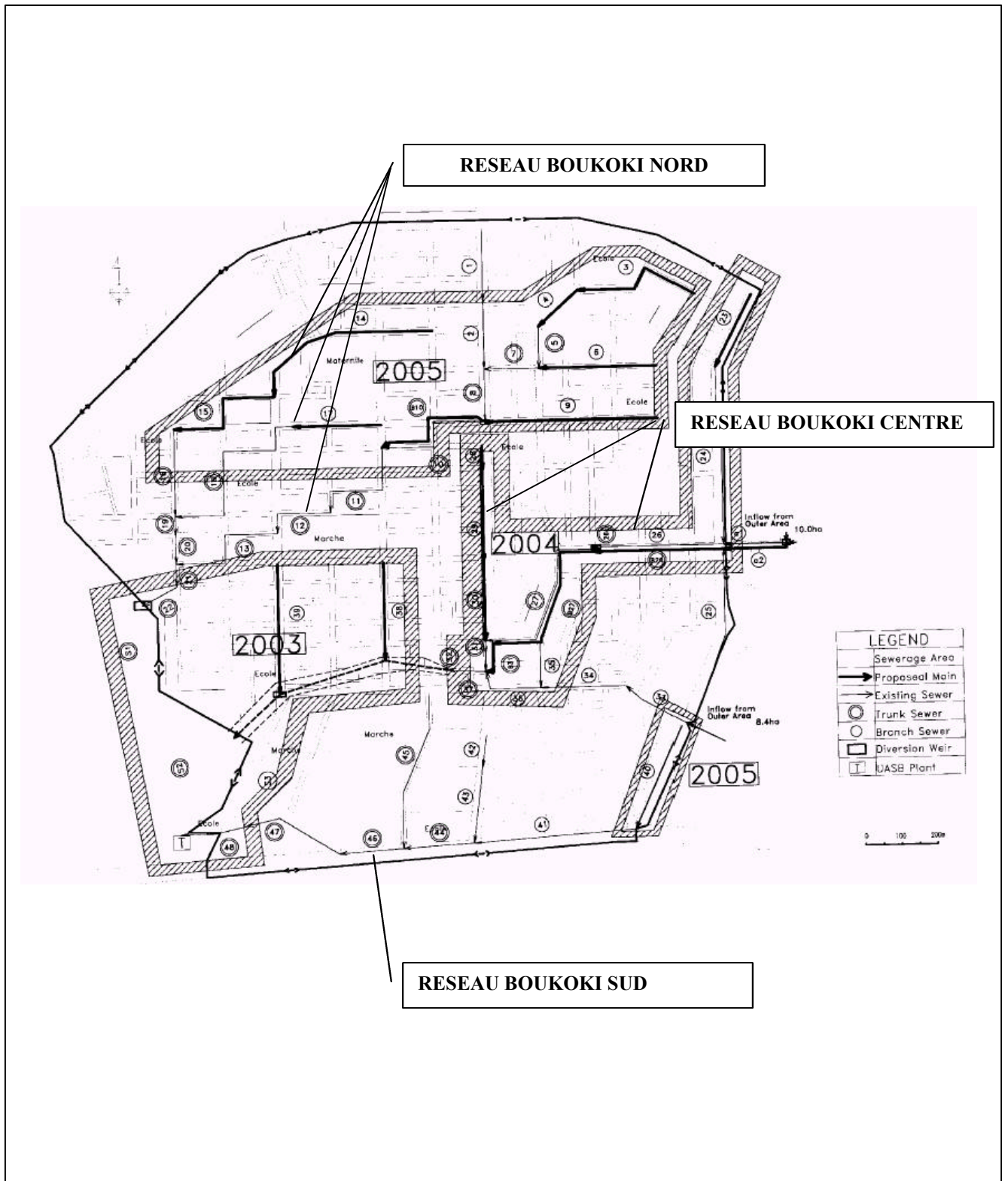
(3) Echancier de réalisation

1) Construction de l'égout primaire

L'échéancier de réalisation de l'égout primaire est indiqué dans la Figure S19- 1 suivante :

2) Construction de la station de traitement

L'aménagement de la station de traitement devrait débuter en 2003 par l'installation du chantier et les travaux de terrassement. Les travaux devront être terminés en 2005 et l'exploitation de la station de traitement devrait être imminente.



Etude sur l'Amélioration de l'Assainissement de la ville de Niamey en République du Niger

Figure S19-1

PLAN ET ECHEANCIER DE LA CONSTRUCTION DU RESEAU D'EGOUTS

(4) Echancier des dépenses

TABLEAU S19.2 ECHEANCIER DES DEPENSES

(Unité: 1.000CFAF)

Description	Cost Item	Total	2002	2003	2004	2005
Construction d'égout primaire	Monnaie locale	911.549	0	115.746	303.714	492.089
	Devise étrangère	119.049	0	25.860	35.047	58.142
	Sous-Total	1.030.598	0	141.606	338.761	550.231
Station de traitement	Monnaie locale	128.355	0	10.700	114.855	2.800
	Devise étrangère	105.322	0	0	6.045	99.277
	Sous-Total	233.677	0	10.700	120.900	102.077
Coûts de construction	Monnaie locale	1.039.904	0	126.446	418.569	494.889
	Devise étrangère	224.371	0	25.860	41.092	157.419
	Sous-Total	1.264.275	0	152.306	459.661	652.308
Frais d'engineering	Planification	43.980	43.980	0	0	0
	Supervision	105.815	0	12.398	39.191	54.226
	Total	149.795	43.980	12.398	39.191	54.226
Imprévus		212.111	6.597	24.706	74.828	105.980
Acquisition de terrain		53.500	53.500	0	0	0
Coûts totaux	Monnaie locale	1.455.310	104.077	163.550	532.588	655.095
	Devise étrangère	224.371	0	25.860	41.092	157.419
	Sous-Total	1.679.681	104.077	189.410	573.680	812.514

Frais d'exploitation et de maintenance (au delà de 2006)

Frais de personnel	29.640
Bureau & Véhicules	10.500
Electricité, etc	10.000
Total	50.140

(5) Echancier de réalisation

TABLEAU19-3 ECHEANCIER DE REALISATION ET PLAN DE FINANCEMENT

(Unité: 1.000FCFA)

Activités		2002	2003	2004	2005
Construction dur réseau primaire	Planification				
Boukoki - Centre	Construction				
Boukoki - Nord	Construction				
Boukoki - Sud	Construction				
Station de traitement	Acquisition de Terrain				
	Planification				
Travaux de terrassement					
Génie Civil					
Installation des équipements					
Echéancier des dépenses	Coûts totaux				
Travaux de construction	1.264.275	0	152.306	459.661	652.308
Engineering	149.795	43.980	12.398	39.191	54.226
Imprévus	212.111	6.597	24.706	74.828	105.980
Acquisition de terrain	53.500	53.500	0	0	0
Dépenses annuelles	1.679.681	104.077	189.410	573.680	812.514

S19.2 COLLECTE ET MISE EN DECHARGE DES DECHETS SOLIDES

(1) Nouveau système de pré collecte

Les coûts du nouveau système la pré-collecte sont constitués de 2 parts ; L'investissement du secteur privé et celui pris en charge par les services municipaux.

1) Coûts d'investissement

TABLEAU S19.4 □ COÛTS D'INVESTISSEMENT DU NOUVEAU SYSTEME DE PRE-COLLECTE : PART DU SECTEUR PRIVE

(Unité: 1.000 FCFA)

Catégorie	Désignation	Monnaie locale	Devise étrangère	Total
Haut Standing	Coûts directs	20.355	1.920	22.275
	Imprévus	3.053	288	3.341
	Sous Total	23.408	2.208	25.616
Moyen Standing	Coûts directs	25.515	1.920	27.435
	Imprévus	3.827	288	4.115
	Sous Total	29.342	2.208	31.550
Bas Standing	Coûts directs	20.355	1.920	22.275
	Imprévus	3.053	288	3.341
	Sous Total	23.408	2.208	25.616
Total		76.159	6.624	82.783

TABLEAU S19.5 □ COÛTS D'INVESTISSEMENT DU NOUVEAU SYSTEME DE PRE-COLLECTE : PART DE LA CUN

(Unit: 1000FCFA)

Désignation	Monnaie locale	Devise étrangère	Total
Coûts directs	0	366.000	366.000
Frais d'engineering	0	36.600	36.600
Imprévus	0	60.390	60.390
Total	0	462.990	462.990

2) Coûts d'exploitation et de maintenance

TABLEAU S19.6 COÛTS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE DU NOUVEAU SYSTEME DE PRE COLLECTE : PART DU SECTEUR PRIVE

(Unité: 1.000FCFA)

Catégorie	Année										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Haut Standing	10.243	10.674	10.674	12.663	12.663	17.138	17.138	17.569	17.569	18.000	18.000
Moyen Standing	24.805	26.099	27.392	29.117	30.411	31.704	33.860	36.016	39.034	41.190	43.345
Bas Standing	0	0	0	0	0	17.239	17.670	18.533	18.533	19.395	29.478
Total	35.048	36.773	38.066	41.780	43.074	66.081	68.668	72.117	75.136	78.585	90.824

TABLEAU S19.7 COÛTS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE DU NOUVEAU SYSTEME DE PRE COLLECTE : PART DE LA CUN

(Unité: 1.000 FCFA)

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Coûts E&M	57.844	72.034	72.034	72.034	72.034	86.224	86.224	86.224	86.224	86.224	99.940

(2) Aménagement des décharges

1) Coûts d'investissement

TABLEAU S19.8 □ COÛTS D'INVESTISSEMENT DES DECHARGES

(Unité: 1.000 FCFA)

Item		Monnaie locale	Devise étrangère	Total
Site de la décharge Koubia	Coûts directs :Zone 1	249.950	640	250.590
	Coûts directs :Zone 2	2.244.344	27.750	2,272.094
	Coûts d'engineering	126.134	126,134	252.268
	Acquisition de terrains	225.000		225,000
	Imprévus	431.314	23.179	454.493
	Sous Total	3.306.742	177.703	3.484.445
Site de la décharge de Bengale Torombi	Coûts directs :Zone 1	60.179	640	60.819
	Coûts directs :Zone 2	604.068	8.260	612.328
	Coûts d'engineering	33.657	33.657	67.315
	Acquisition de terrains	50.250		50.250
	Imprévus	112.223	6.384	118.607
	Sous Total	860.377	48.941	909.318
Equipement	Coûts directs		336.000	336.000
	Coûts d'engineering		33.600	33.600
	Imprévus		55.440	55.440
	Total		425.040	425.040
Grand Total		4.167.119	651.684	4.818.803

2) Coûts d'exploitation et de maintenance

TABLEAU S19.9 COÛTS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE DES DECHARGES

(Unité: 1.000 FCFA)

Site	Zone	Année							
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Koubia	Zone 1	15.659	15.659	15.659					
	Zone 2				88.618	88.618	88.618	88.618	88.618
Bengale	Zone 1	10.667	10.667	10.667					
	Zone 2				12.083	12.083	12.083	12.083	12.083
Total		26.325	26.325	26.325	100.702	100.702	100.702	100.702	100.702

TABLEAU S19.10 ECHEANCIER DE REALISATION DU NOUVEAU SYSTEME DE PRE COLLECTE: SECTEUR PRIVE

Catégorie		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Echéancier de réalisation															
Haut Standing	Zone 1														
	Zone 2														
	Zone 3														
Moyen Standing	Zone 4														
	Zone 5														
	Zone 6														
Bas Standing	Zone 7														
	Zone 8														
	Zone 9														
Echéancier des dépenses															
Haut Standing	Monnaie locale			15.606					7.803						
	Devise étrangère			1.472					736						
	Total			17.078					8.539						
Moyen Standing	Monnaie locale			29.342											
	Devise étrangère			2.208											
	Total			31.550											
Bas Standing	Monnaie locale								15.606					7.803	
	Devise étrangère								1.472					736	
	Total								17.078					8.539	
Dépenses annuelles				48.628					25.617					8.539	

(Unité: 1.000 FCFA)

TABLEAU S19.11 ECHEANCIER DE REALISATION DU NOUVEAU SYSTEME DE PE COLLECTE ET AMENAGEMENT DES DECHARGES: CUN

Zone	-	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Système de Pré collecte															
Equipement															
Aménagement du site de Koubia															
Zone 1															
Zone 2															
Equipement															
Aménagement du site de Bengale Torombi															
Zone 1															
Zone 2															
Echéancier des dépenses															
Pré collecte.	Monnaie locale														
	Devise étrangère			307.395					83.490					72.105	
	Total			307.395					83.490					72.105	
Site de Koubia	Monnaie locale	431.714	825.340	1.011.771	1.037.917										
	Devise étrangère	58.758	29.011	29.011	60.923										
	Total	490.472	854.351	1.040.782	1.098.841										
Site de Bengale Torombi	Monnaie locale	97.626	359.365	238.786	164.600										
	Devise étrangère	16.218	7.741	7.741	17.240										
	Total	113.847	367.106	246.527	181.841										
Equipement	Monnaie locale														
	Devise étrangère				425.040										
	Total				425.040										
Dépenses annuelles		604.316	1.221.457	1.594.704	1.705.721				83.490					72.105	

(Unité: 1.000 FCFA)

CHAPITRE S20. STRUCTURE D'ORGANISATION ET EXPLOITATION

S20.1 SYSTEME DE RESEAU D'EGOUTS ET DRAINAGE

(1) Structure de l'Organisation des Services d'Assainissement

La structure de l'organisation des services d'assainissement proposée dans l'étude de faisabilité est indiqué dans la Figure S20-1 :

1) Sections « Exploitation et Entretien »

La section « Exploitation et Entretien » du réseau d'égouts est responsable de tous les travaux relatifs au réseau d'égouts y compris l'entretien et la supervision de la construction de nouveaux ouvrages exécutés par des sous-contractants privés.

- Mise en place de branchement : installation de regards et raccordement.
- Consignation quotidienne des activités d'exploitation et d'entretien.

La section « Exploitation et maintenance » de la station de traitement se charge des activités liées au traitement des eaux usées. Sous le contrôle de l'ingénieur d'exploitation de la station, une équipe de travail est chargée de l'exploiter et de l'entretenir.

2) Division Contrôle de la Qualité d'Eau

Dans un premier temps, dès le début du fonctionnement du service d'assainissement, la division « Contrôle de la qualité d'eau » aura deux fonctions ; Elle se chargera de l'inspection et du contrôle de la qualité des eaux usées brutes déversées dans le réseau primaire et secondaire d'une part et des eaux traitées d'autre part.

3) Division de la Planification et Projet

En plus du service d'exploitation et d'entretien un support technique est nécessaire pour effectuer les études, la planification et les services techniques.

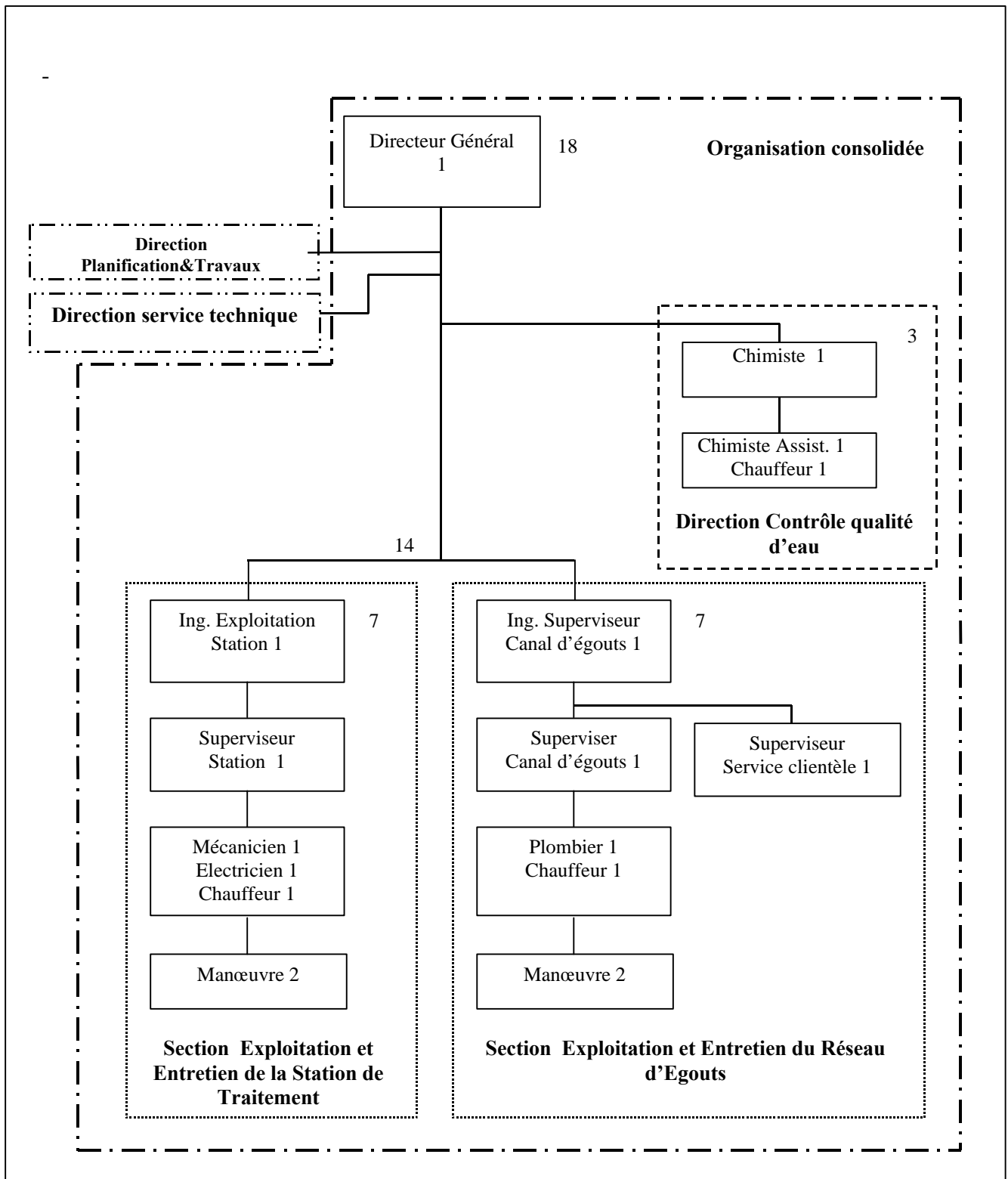
4) Service Technique

Dans un premier temps, dès le début de fonctionnement de cette structure le service technique se chargera de l'achat du matériel, des machines et de l'équipement nécessaire à l'exploitation de la station.

5) Remarques Relatives à l'Exploitation et l'Entretien

La consignation des travaux d'exploitation et d'entretien effectués sont très utiles pour le suivi de la station de traitement, il s'agit en particulier de :

- l'inspection de la station de traitement, son exploitation et son entretien.
- le contrôle de la qualité d'eau..
- l'enregistrement et le contrôle du stock de matériels.



JICA Etude sur l'Amélioration de l'Assainissement de la ville de Niamey en République du Niger **Figure S20-1**

ORGANIGRAMME DE LA SOCIETE D'EXPLOITATION DES INSTALLATIONS D'ASSAINISSEMENT

S20.2 GESTION DES DECHETS SOLIDES

(1) Structure organisationnelle de la gestion des projets prioritaires

La structure organisationnelle proposée pour gérer les projets prioritaires de la gestion des déchets solides est schématisée dans le Figure S20-1 suivante :

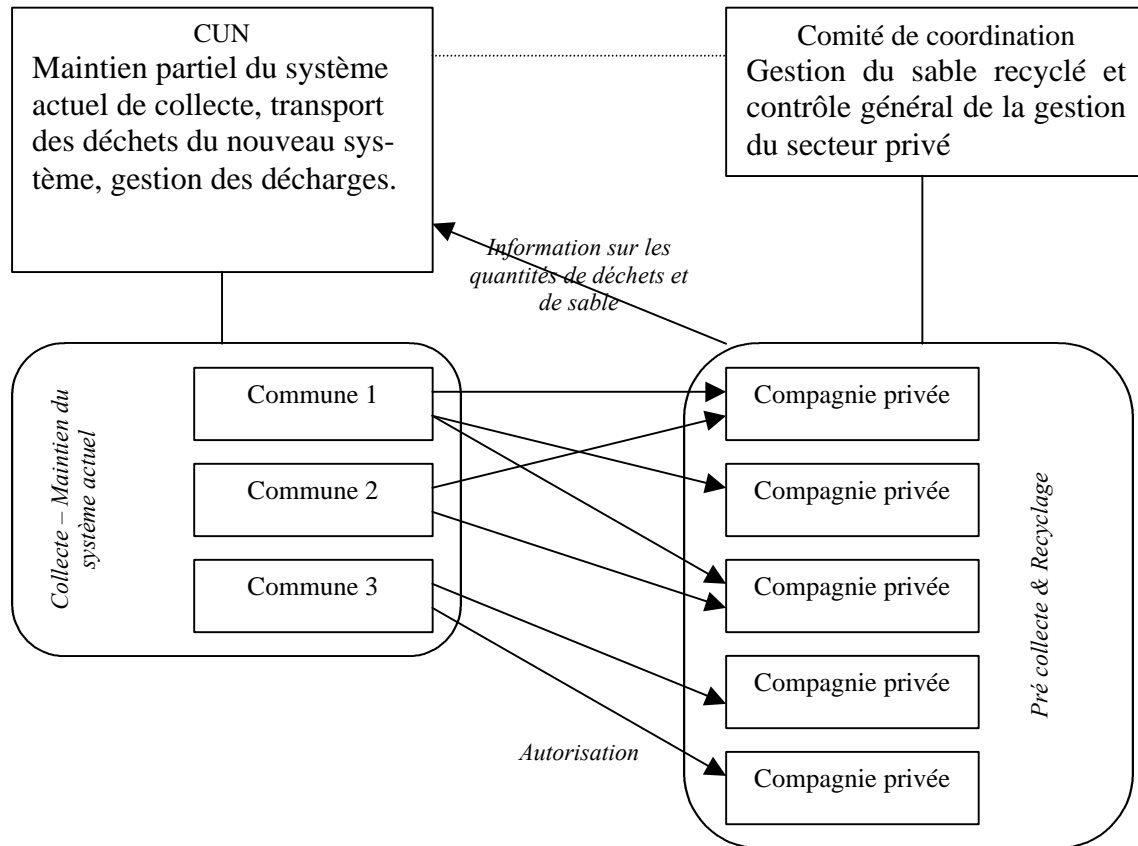


FIGURE S20.2 STRUCTURE ORGANISATIONNELLE PROPOSEE

(2) Rôle de la municipalité et son renforcement

Le rôle de la CUN dans la gestion des déchets solides est résumé comme suit :

- 1) Assister et apporter un support aux organismes privés pour l'introduction du nouveau système de pré collecte des déchets ;
- 2) Assurer le contrôle et suivi de toutes les activités de collecte, transport et de mise en décharge des déchets solides.

(3) Rôle du secteur privé et son renforcement

Certains organismes privés assurent dans certains quartiers de la ville de Niamey le balayage des rues et la collecte des déchets ménagers. On devra prendre en compte l'existence de ces organismes lors de la mise en service du nouveau système de pré-collecte. Ils devront par ailleurs organiser un système de gestion du sable recyclé.

CHAPITRE S21. EVALUATION FINANCIERE ET ECONOMIQUE

S21.1 PROJECTION FINANCIERE ET ANALYSE DES PRIORITES DU PROJECT

Réseau d'égouts et d'assainissement

(1) Plan d'investissement

Le Tableau S21.1 suivant résume le plan d'investissement prévu pour les installation du réseau d'égouts et d'assainissement dans l'étude de faisabilité durant les quatre prochaines années.

TABLEAU S21.1 PLAN D'INVESTISSEMENT

(Unité: 1.000 FCFA)

Coûts	Total	2002	2003	2004	2005	Après 2006
Construction	1.264.275	0	152.306	459.661	652.308	-
Engineering	149.795	43.980	12.398	39.191	54.226	-
Imprévus	212.111	6.597	24.706	74.828	105.980	-
Acquisition de terrain	53.500	53.500	0	0	0	-
Investissement total	1.679.681	104.077	189.410	573.680	812.514	-
Part Nigérienne	167.968	10.408	18.941	57.368	81.251	-
Coûts d'exploitation et d'entretien	Annuel 50.140	-	-	-	-	50.140

(2) Recette et Tarif

La recette perçue sur la consommation de l'eau potable s'élèvera à environ 193,1 millions FCFA dans la zone de projet (Zone d'Assainissement C3) en début de l'an 2006. elle augmentera de 8,5% durant cette année 2006. La nouvelle compagnie de distribution des eaux a accepté de facturer les coûts des services d'assainissement en incluant in surplus (pourcentage défini) dans ses factures d'eaux. Dans le cas où le surplus est de 30% des recettes de consommation de l'eau alors le montant pour les services d'assainissement serait d'environ 62,9 millions FCFA après 2006. Ce montant est suffisant pour couvrir les coûts d'exploitation et de maintenance des installations.

(3) Taux de Rentabilité Interne

Le Taux de Rentabilité Interne est négatif, si on comparait tous les frais d'exploitation et de maintenance avec les recettes que l'on peut avoir pour les services d'assainissement en tenant compte d'un surplus sur les recettes de consommation d'eau. Comme il a été déjà analysé dans d'autres projets d'aides humanitaires, la population ne peut supporter et participer qu'avec 10% des coûts d'investissement initiaux et de remplacement d'une part et la totalité des frais d'exploitation et de maintenance d'autre part. 90% des coûts d'investissement devraient être pris en charge par les bailleurs de fond. Pour ce cas le Taux de Rentabilité Interne deviendrait alors positif.

Gestion des déchets solides

(1) Plan d'investissement

La CUN est responsable du transport des déchets ménagers à partir des centres de tri vers les décharges ainsi que de l'aménagement et de la gestion de ces dernières. Les frais d'investissement seront donc à sa charge. Les montants de ces coûts d'investissement indiqués dans le Tableau S21.2 suivant :

TABLEAU S21.2 PLAN D'INVESTISSEMENT

(Unité: 1.000 FCFA)

		2002	2003	2004	2005	2009	2014
Part de la CUN	Nouveau système			307.395		83.490	72.105
	Décharge Koubia	490.472	854.351	1.040.782	1.098.841		
	Décharge Bengale	113.844	367.106	246.527	181.841		
	Equipement				425.040		
	Total	604.316	1.221.457	1.594.704	1.705.722	83.490	72.105
Part du secteur privé	Haut Standing			17.078		8.539	
	Moyen Standing			31.550			
	Bas Standing					17.078	8.539
	Total			48.628		25.617	8.539

(2) Taux de Rentabilité Interne du Projet du Secteur privé

Parmi les projets prioritaires seuls ceux du secteur privé, qui sont la pré-collecte et les centres de tri et de recyclage des déchets solides, généreront des recettes, ce qui n'est pas le cas pour les autres projets du secteur public. Cependant, l'évaluation financière ne sera effectuée que pour le cas des projets du secteur privé.

La durée de vie des projets est estimée à 25 ans. Les coûts d'investissement ainsi que les frais d'exploitation et de maintenance sont comparés aux recettes. Les recettes sont estimées sur la base des résultats de la campagne menée auprès des ménages sur leur participation et volonté de payer pour les services de collecte de ordures ménagères. Le Taux de Rentabilité Interne est positif pour toutes les catégories de population considérées (haut standing, moyen et bas standing). Le Taux de Rentabilité Interne calculé est même supérieur à 20%. Le projet du secteur privé sera donc financièrement très prospère.

S21.2 EVALUATION ECONOMIQUE DES PROJETS PRIORITAIRES

Suppositions de base pour l'évaluation économique

L'évaluation économique est effectuée en comparant les coûts (coûts d'investissement et frais d'exploitation) par rapport aux bénéfices du projet.

- Coûts du projet

Dans les coûts du projet sont considérés aussi bien les services du capital que tous les frais d'exploitation et de maintenance. Ces coûts prennent également en considération les équipements importés, ceux produits localement et la main d'œuvre qualifiée et non qualifiée. Chaque catégorie est escomptée par des taux d'intérêt de la Banque Mondiale appliqués pour des projets similaires.

Bénéfices du projet

Les bénéfices quantifiables du projet sont relatifs

- à la réduction des dépenses médicales résultant des meilleures conditions d'hygiène acquises après réalisation du projet,
- au meilleur rendement de main d'œuvre qui est moins malade et plus présente au travail,
- à la réduction des coûts résultants des inondations moins fréquentes et moins importantes ; les activités commerciales sont, par exemple, moins perturbées par les inondations et les revenus de ces activités sont exprimés par une augmentation des prix fonciers.

Réseau d'égouts et d'assainissement

(1) Coûts et bénéfices

Afin d'estimer les coûts du projets et les recettes/bénéfices, certaines suppositions ont été effectuées pour mieux refléter les conditions réelles et locales du projet.

(2) Taux de Rentabilité Interne

Le Taux de Rentabilité Interne calculé sur la base des conditions cités ci dessus s'élève à 10,95%. Cette valeur est légèrement inférieure au taux de 12% qui est désiré et qui représente aussi le seuil du taux de rentabilité favorable à l'investissement. En tenant compte, par ailleurs, des bénéfices non quantifiables, tels que l'amélioration des rejets d'eau dans le Niger, on constate que la priorité du projet est évidente.

Le projet est par conséquent économiquement faisable et sera considérablement bénéfique pour la ville de Niamey.

(3) Analyse de sensibilité

Une analyse de sensibilité a été également effectuée en augmentant et en diminuant de 10% les coûts et les recettes. Les résultats de cette analyse sont montrés dans le Tableau suivant :

Taux de Rentabilité Interne		Coûts		
		+10%		-10%
Recette	+10%	10,95%	12,28%	13,87%
		9,71%	10,95%	12,43%
	-10%	8,42%	9,58%	10,95%

On constate par cette analyse que l'impact des coûts est plus significatif que celui des recettes. On remarque aussi que le Taux de Rentabilité Interne reste supérieur à 8% même si les coûts

augmentaient de 10% et les recettes diminuait de 10%. La fiabilité du projet est ainsi démontrée.

Gestion des déchets solides

Pour la gestion des déchets solides, il est préconisé que des bénéfices soient générés si les services de pré-collecte sont assurés par le secteur privé et le transport par les services municipaux. Ces bénéfices seront acquis même en maintenant la pratique actuelle de mise en décharge des déchets. L'évaluation économique est effectuée simultanément pour les deux parties du projet.

(1) Coûts et bénéfices

Les coûts des projets prioritaires de la gestion des déchets solides sont estimés et calculés sur les mêmes considérations de base que pour les projets d'assainissement et de drainage.

(2) Taux de Rentabilité Interne

Le Taux de Rentabilité Interne est de 14,17%. Le projet est sain et économiquement faisable si les conditions et suppositions considérées sont remplies.

(3) Analyse de sensibilité

Une analyse de sensibilité a été également effectuée en augmentant et en diminuant de 10% les coûts et les recettes. Les résultats de cette analyse sont montrés dans le Tableau suivant :

Taux de Rentabilité Interne		Coûts		
		+10%	-10%	
Recette	+10%	14,17%	17,78%	21,95%
	-10%	10,63%	14,17%	18,17%
	-10%	6,62%	10,25%	14,17%

On constate par cette analyse que l'impact des coûts est plus significatif que celui des recettes. On remarque aussi que le Taux de Rentabilité Interne reste supérieur à 6,6% même si les coûts augmentaient de 10% et les recettes diminuait de 10%. La fiabilité du projet est ainsi démontrée.

CHAPITRE S22. ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

S22.1 PRESENTATION

L'étude d'impact sur l'environnement (EIE) du projet a été réalisée dans le cadre de l'étude de faisabilité. Le projet inclut les projets prioritaires suivants:

- Réseau d'égouts de *Boukoki*
- Station de traitement des eaux usées de *Dezeibon*
- Site d'enfouissement des déchets municipaux de *Koubia*
- Site d'enfouissement des déchets municipaux de *Bengale-Torombi*

L'étude EIE s'est concentrée sur les aspects suivants:

- Description des projets
- Etat de l'environnement des sites de projets
- Evaluation des impacts du projet sur l'environnement
- Mesures

Cette étude EIE représente l'étape finale de l'étude d'évaluation environnementale de l'équipe d'étude JICA, qui constitue dans son ensemble le jeu complet des informations nécessaires à une EIE complète dans le sens donné par l'ordonnance faisant obligation d'une EIE au Niger.

S22.2 ETAT DE L'ENVIRONNEMENT DES SITES DE PROJETS

L'examen de l'état de l'environnement, qui est l'aspect le plus délicat de l'étude, a été fait à partir de l'observation sur le terrain, de l'utilisation des données déjà traitées dans le rapport intermédiaire, et de l'utilisation des données collectées par le consultant local sur le terrain à travers ses enquêtes. L'équipe d'étude JICA a sous-traité ce travail à un consultant local en charge de réunir l'information nécessaire à l'établissement de l'état de l'environnement des sites de projets. Les enquêtes sociales ont consisté en une enquête très simple sur les communautés vivant près des sites de projet d'enfouissement des déchets et une enquête sur les communautés urbaines de quelques rues concernées par le projet de réseau d'égouts de *Boukoki*.

Les points importants soulignés par l'état de l'environnement sont les suivants:

- Les conditions de vie des femmes constitue un récepteur sensible des impacts possibles du projet dans tous les sites sauf celui de *Koubia*. Plusieurs facteurs expliquent cette situation mais le plus puissant a ses racines dans le rôle social de la femme. Les femmes sont sensibles à tout changement des usages du sol parce que ce sont elles qui distribuent et vendent les produits agricoles sur les marchés, qui vendent les plats cuisinés dans les rues devant leurs concessions. Egalement parce qu'elles sont plus fortement concernées que les hommes dans l'usage des lieux de passages et d'accès pratiques et faciles vers les services urbains et communautaires.
- Les ressources du site peuvent constituer des moyens de subsistance essentiels à la communauté ou aux travailleurs qui en dépendent. Quant au cadre de vie, il procure souvent des ressources et aménités essentielles pour les conditions de vie des résidents. D'un autre côté, les pollutions et nuisances qui dégradent le cadre de vie sont très courantes.

- Il n'y a pas de véritable habitat naturel dans ou autour des sites de projets excepté l'environnement de la rivière Niger, qui est cependant bien à l'aval et est caractérisé par la mauvaise qualité biologique et microbiologique de ses eaux. Le couvert végétal appartient toujours à des agro-écosystèmes ruraux, mais il est possible d'y trouver des essences arbustives de valeur. En outre, cette végétation peut avoir une valeur paysagère et contribuer à la stabilisation des berges.
- Les nappes phréatiques et plus particulièrement la nappe alluviale de la vallée du Niger sont très sensibles aux infiltrations éventuelles de polluants. Cependant, les conditions géologiques et lithologiques locales sont favorables à la protection naturelle des nappes, ce qui contrebalance la sensibilité générale de ces nappes. Il n'en demeure pas moins que ces nappes sont très mal connues et que des précautions s'imposent lors de la réalisation des projets concernés.

L'étude a montré que dans l'ensemble, l'environnement social était particulièrement sensible au projet. Cette sensibilité pourrait être qualifiée d'élevée pour le site de *Bengale-Torombi* et *Dezeibon*, assez élevée pour le site de *Boukoki*, et modérée pour le site de *Koubia*. L'environnement naturel ne pose pas d'enjeux critiques, même si quelques points de sensibilité ont été relevés.

Si l'on fait le bilan très simplifié de l'état de l'environnement des sites de projet, on pourrait retenir ceci:

- *Bengale-Torombi*: La communauté villageoise est importante (8 familles) regroupée autour de la colline de *Torombi*, qui est la zone de projet. Le site de projet touche donc au centre géographique de cette communauté. Ce centre joue un rôle important de passages, de pacage pour le bétail, d'aménités pour la communauté. Les établissements humains sont très proches du site. Le site a des contraintes physiques: il est enserré en interfluve entre deux *kori*, ce qui bloque l'extension du terroir villageois. Enfin, l'attachement de cette communauté pour son site est ancestral et historique.
- *Koubia*: Il n'y a pas de communauté aux abords du site de projet en dehors du village lui-même, qui est à l'écart, et à l'exception des 2 ménages installés entre la route et le site, dont un à l'entrée de la voie d'accès au site. Par contre, la façade est et nord-est du site de projet est en voie d'urbanisation, avec des lots de terrains déjà construits un peu à l'écart, des lots déjà expropriés et dédommagés, et des lots riverains de la carrière mais non expropriés. Il n'y a pas ici d'agriculture de subsistance mais plutôt une agriculture d'accompagnement et de coutume.
- *Boukoki*: Le site présente 3 aspects selon la géographie. Au nord, un bloc résidentiel pauvre caractérisé par la promiscuité de l'habitat, ce qui donne à l'espace de rue une fonction essentielle de bien-être et de qualité de vie pour cette population à l'étroit. A l'ouest, un bloc résidentiel mis à l'écart par les contraintes de la géographie du site; il est enserré entre le *Gounti Yéna* et un *kori* venant de l'est. La rue de l'espace résidentiel est l'élément essentiel du cadre de vie et de la qualité de vie, d'autant plus que le trafic y est essentiellement piétonnier. Ici, le site de projet est à cheval sur le quartier résidentiel et le *kori*. Le rôle du *kori* pour la communauté locale est également très important. C'est le long de ce *kori* (et du *Gounti Yéna*) que l'érosion de berge cause des dommages importants. A l'est, un bloc résidentiel et commercial plus moderne et urbain, décongestionné et équipé en infrastructures, avec un niveau de vie de la population qui est à ranger dans la moyenne de Niamey.

- *Dezeibon*: Le site est déjà occupé par la station pilote de traitement des eaux usées. Il est à la frontière entre une zone urbaine bâtie et spécialisée en services, et une zone agricole maraîchère sur la berge du *Gounti Yéna*. La zone d'implantation dans son ensemble occupe actuellement une population de 11 jardiniers à temps plein. Le terrain réclamé pour la construction du projet occupe 5 jardiniers à temps plein, dont une femme. A l'aval de l'activité de ces jardiniers, il y a toute une population de femmes qui viennent chercher les produits maraîchers pour la vente sur les marchés. Sur le plan de l'environnement naturel, on notera d'une part que le site occupe une position de berge, c'est à dire une zone sensible d'autant plus que ce site se situe à une confluence avec un *kori*, et d'autre part que l'agro-écosystème du site recèle quelques espèces arbustives de valeur.

S22.3 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'étude a permis de faire ressortir d'une part des impacts globaux très positifs pour l'assainissement, la santé publique, et les eaux de surface, et d'autre part des impacts locaux sur chaque site qui sont souvent négatifs.

Parmi ces derniers, il y a des "impacts majeurs potentiels", qui sont par définition potentiels, c'est à dire qu'ils se produiraient certainement si aucune mesure de prévention n'était prise au niveau de la planification du projet. Il s'agit des impacts suivants:

- Contamination des aquifères
- Dégradation du cadre de vie
- Aggravation de l'endémie palustre

Par ailleurs, d'autres impacts sont classés comme "impacts majeurs attendus", qui sont des impacts qu'il faut s'attendre à constater avec la réalisation du projet parce qu'il n'y a en principe pas de mesure de prévention possible, mais seulement des mesures d'atténuation ou de remédiation. Toujours parmi les impacts négatifs, il s'agit des impacts suivants:

- Exposition à la pollution et aux nuisances
- Dégradation des conditions de vie des femmes
- Perte de valeurs environnementales
- Perte des moyens d'existence

L'évaluation de l'importance des impacts sociaux sur les sites de projet a donné le classement suivant:

- *Boukoki*: NEGLIGEABLE
- *Koubia*: MODERE
- *Dezeibon*: SEVERE
- *Bengale-Torombi*: CRITIQUE

Dans le cas de *Bengale-Torombi*, qui est jugé critique, les 2 impacts majeurs sont la dégradation des conditions de vie des femmes d'une part, et l'exposition de la population aux pollutions et nuisances d'autre part.

Concernant la dégradation des conditions de vie des femmes, il s'agit de la perte des voies de passages et des accès, qui se traduit par un accroissement des efforts requis pour maintenir le

niveau de vie, et de perte d'autres petites aménités villageoise (mares de la carrière en saison pluvieuse).

Concernant l'exposition aux pollutions et nuisances, elle a une dimension critique car l'application d'une norme de distance de protection est difficilement compatible avec le maintien dans l'état initial des lieux d'habitation.

Dans le cas de *Dezeibon*, qui est jugé sévère, il y a 3 types d'impacts majeurs qui sont l'aggravation de l'endémie palustre, la perte de valeurs environnementales, et la perte de moyens d'existence

Concernant l'aggravation de l'endémie palustre, le projet crée des conditions favorables à la reproduction du vecteur de paludisme pendant la saison sèche, sur quoi s'ajoute un facteur d'amplification, qui est la présence d'une population sensible d'enfants écoliers dans l'école voisine.

Concernant la perte de valeurs environnementales, au sens de biens et fonctions de l'environnement naturel, il s'agit des aspects suivants:

- Perte d'arbres de valeur
- Dégradation du précieux potentiel paysager de la berge du *Gounti Yéna*
- Urbanisation de la zone de berge
- Petite contribution à intensifier les écoulements torrentiels des eaux pluviales

Concernant la perte de moyens d'existence, c'est à dire les effets sociaux du projet, il s'agit de la perte de travail pour 5 jardiniers, et par conséquent de la perte potentielle de revenus et de niveau de vie pour les femmes chargées de la distribution des produits maraîchers

S22.4 PLAN DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Pour faire face à cette série d'impacts majeurs et d'autres impacts moins importants, un plan de mesures a été établi. Il s'agit de propositions et de lignes directrices pour élaborer au niveau de chaque projet un plan détaillé, en concertation avec la population locale, de gestion de l'environnement. Les mesures de prévention sont plus faciles à mettre en œuvre que les mesures d'atténuation et de remédiation.

Les mesures de prévention proposées sont les suivantes:

- Plan de mesures pendant la construction (tous les projets)
- Zone tampon de protection (*Bengale-Torombi, Koubia*)
- Protection des aquifères (*Bengale-Torombi, Koubia*)
- Contrôle des déchets (*Bengale-Torombi, Koubia*)
- Surveillance de l'environnement (*Bengale-Torombi, Koubia, Dezeibon*)
- Prévention des poches d'insalubrité (*Dezeibon*)
- Sécurité de l'installation de biogaz (*Dezeibon*)
- Localisation de la route d'accès (*Koubia*)
- Campagnes d'information du public (*Koubia*)
- Installation de caniveaux couverts (ce qui est déjà intégré dans le plan du projet de *Boukoki*)

Les mesures d'atténuation et de remédiation proposées sont les suivantes:

- Participation de la communauté villageoise (*Bengale-Torombi*)
- Amélioration de l'approvisionnement d'eau (*Bengale-Torombi*)
- Plan de gestion du site après fermeture (*Bengale-Torombi, Koubia*)
- Etablissement d'une zone tampon arborée (*Dezeibon*)
- Plan of de réinsertion sociale (*Dezeibon*)
- Lutte contre le vecteur de paludisme (*Dezeibon*)
- Gestion des déchets solides (*Dezeibon*)
- Aménagement des abords en verdure (*Koubia*)

Il y a enfin quelques mesures de durabilité environnementale proposées dans le seul cas du projet de *Dezeibon*:

- Utilisation saine des boues d'épuration
- Valorisation des eaux usées l'irrigation
- Gestion du biogaz

L'application de toutes ces mesures environnementales repose toutefois sur 2 conditions institutionnelles de base pour leur pleine réalisation:

- La capacité institutionnelle de gestion de l'environnement, qui a besoin d'être renforcée particulièrement en ce qui concerne le suivi et la surveillance de l'environnement sur les sites de projet.
- La participation à la prise de décision et la prise de conscience du public dans le domaine du cadre de vie et de l'environnement urbain, qui a également besoin d'être renforcée et aidée. La résolution du cas de *Bengale-Torombi* est très fortement liée à l'implication des populations dans le projet.

CHAPITRE S23. EVALUATION DES STATIONS PILOTES

S23.1 GENERALITES

A Niamey, la pollution des eaux du Niger et des eaux souterraines provient essentiellement des eaux usées domestiques. Cette pollution des eaux et la détérioration de l'environnement sont dues au manque d'un système d'assainissement adéquat comprenant soit un réseau d'égouts et une station de traitement des eaux usées soit un système de traitement autonome (traitement in situ).

Pour le traitement in-situ, une station appelée "Jyokaso" au Japon est une micro-station conventionnelle complétée par un bassin de finition "écologique" pour une capacité de traitement de $10 \text{ m}^3/\text{j}$, soit environ 200 Equivalent/habitants selon les critères retenus par la ville de Niamey construite à l'école primaire Bandabari II.

L'autre station qui utilise le procédé UASB (Alimentation par le Dessus à travers un Lit de Boue Anaérobie) repose sur une technologie de traitement anaérobie complétée par un filtre bactérien et un bassin de finition "écologique" avec une capacité de traitement d'eaux usées de $100 \text{ m}^3/\text{j}$, soit environ 2000 Equivalent/habitants.

S23.2 OBJECTIFS

L'objectif de l'évaluation des projets pilotes est de tester et confirmer l'aptitude du procédé de traitement des stations pilotes, de déterminer son rendement, son impact, son efficacité, sa pertinence et sa durabilité sur la base de conditions réelles observées durant leur exploitation.

(1) Rendement

Selon les normes et critères de rejet en vigueur au Niger, l'eau traitée ne doit excéder une quantité de DBO dépassant 40 mg/l et une quantité de matières solides suspendus dépassant 30 mg/l . Le procédé de Jyokaso est utilisé généralement pour les traitement in situ des eaux usées comme pour les maisons individuelles, les toilettes publiques, les restaurants, les hôtels etc.

Le cinquième compartiment (décanteur) sert à la désinfection, notamment la désinfection par chloration et possède un effluent de sortie. A cause du procédé anaérobie utilisée dans le troisième et le quatrième compartiment, la quantité de boue qui reste dans le décanteur est faible.

La station UASB complétée par un filtre bactérien et un bassin de finition "écologique" a été construite en juillet 2001. Pour le traitement de l'effluent, la quantité de la DBO est inférieure à 40 mg/l et celle des matières solides en suspension à 30 mg/l tout en considérant les normes de rejet en vigueur au Niger. Les résultats ci-dessus indiqués sont ceux attendus par la JICA concernant le procédé UASB qui est le plus approprié pour le Niger qui a une moyenne de température de plus de 20° C . Le rendement du procédé UASB est d'autant plus performant lorsque la température des eaux usées varie entre 25° à 30° C , ce qui est aussi le cas pour la ville de Niamey.

Par ailleurs, le rendement du procédé UASB augmentera avec le temps d'exploitation de la station de traitement, la concentration des boues dans le bassin de traitement. Cette amélioration du rendement se fera remarquer dans la qualité de l'effluent traité.

(2) Impact

Le procédé UASB est la seule technologie rentable pour la ville de Niamey en terme de coût d'investissement, de superficie de terrain nécessaire et des coûts d'exploitation et d'entretien. Il permet également de réutiliser les boues séchées comme produits de composte et le biogaz produit comme source d'énergie électrique.

D'autre part, la qualité de l'eau traitée est conforme aux normes de rejet en vigueur au Niger. Dans le cas de la présente station pilote, le biogaz produit est brûlé dans un torchère car la production d'électricité n'est pas rentable au regard des dimensions de la station. La performance bactériologique du procédé UASB au regard de l'élimination des coliformes est moindre par rapport au procédé des boues activées, au bassin de finition "écologique" etc.

(3) Efficacité

Les stations pilotes UASB et Jyokaso ont un rendement de réduction de la charge volumique de la DBO à une hauteur de plus de 90% et de celle des coliformes à 85%.

Le coût de construction était d'environ 120.000 FCFA par m³/j ; prix élevé par rapport aux estimations faites dans l'étude de faisabilité. Ceci s'explique par la taille de l'UASB et par le fait que c'est pour la première fois qu'elle est installée à Niamey. Les coûts de construction, d'exploitation et de maintenance des stations UASB conformément aux directives du Schéma Directeur sont présentés dans le rapport principale (Chapitre 10).

Le Jyokaso a été importé du Japon dans le cadre du transfert de technologies.

(4) Pertinence

En tenant compte de tous les différents coûts relatifs à un système d'évacuation et de traitement des eaux usées y compris le coût de l'acquisition du terrain et les coûts du transport des eaux usées, la technologie UASB est rentable pour le traitement des eaux usées en zones urbaines. L'espace nécessaire y compris le bassin de finition 'écologique' pour un temps de séjour d'une journée est d'environ 0,17 hectare par million de litres et par jour pour le traitement des eaux usées.

D'autre part, pour les zones à habitations éparpillées dans lesquelles il n'est pas recommandé d'installer un réseau d'égout coûteux, le Jyokaso peut être utilisé pour le traitement des eaux usées provenant de toilettes ou pour l'ensemble des eaux usées de toilettes, de cuisine et de salles de bain.

(5) Durabilité

L'énergie électrique qui peut être générée à partir de la production du biogaz de la station UASB suffit non seulement pour l'alimentation de la station en énergie électrique mais permet également de dégager un surplus qui pourrait être utilisé pour l'alimentation de la station de pompage.

Le procédé UASB demande peu de coûts pour l'exploitation et l'entretien des équipements, sauf pour les dégrilleurs et le dessableur qui sont essentiels pour le pré-traitement au regard de toutes les technologies de traitement des eaux usées.

S23.3 CONCLUSION

Le but essentiel des stations pilotes, l'aménagement des installations UASB et Jyokaso conformément au rapport du Schéma Directeur de l'équipe d'étude de la JICA. Ces ménagements sont faits par le gouvernement du Niger, ses propres ressources et le savoir faire acquis lors de l'étude. Ces installations sont la base de l'amélioration de l'assainissement dans la ville de Niamey.

Les stations pilotes constituent un point de repère pour Niamey, car c'est la première station de traitement des eaux usées domestiques reposant sur la technologie la plus appropriée pour Niamey. Elle doit être utilisée pour les campagnes de sensibilisation à l'hygiène pour la sensibilisation de la population et la prise de conscience afin de pouvoir améliorer l'assainissement urbain de la ville de Niamey.

CHAPITRE S24. CAMPAGNE D'EDUCATION A L'HYGIENE

S24.1 OBJECTIFS

L'objectif principal de la campagne peut être résumé comme suit:

- donner les instructions d'usage des toilettes *Jyokaso* aux écoliers ;
- présenter le savoir-faire de l'éducation à l'hygiène à tous les acteurs ;
- présenter le savoir-faire de l'approche participative communautaire à tous les acteurs ;
- établir de bonnes relations entre les secteurs public et privé.

S24.2 PREPARATION

Sur la base de l'approche participative, un comité d'organisation a été créé qui est représenté par les différents acteurs impliqués. Son rôle est préparer et mettre en place le programme de la campagne et son déroulement.

TABLEAU S24.1 MEMBRES DU COMITE DE LA CAMPAGNE

Secteur Privé	Secteur Public
- Chefs de quartiers (<i>Bandabari et Deizebon</i>)	- Directeurs des écoles <i>Bandabari II & Deizebon</i>
- Représentants <i>des parents d'élèves</i>	- Enseignants de l'école <i>Bandabari II</i>
- ONG (FABA, JADE, GANO, SHARRA, OXFAM)	- Commune I, II, III
- Représentant de la gare routière de Tillabéry	- CUN
- Représentants des propriétaires terriens	- MET
- Représentants des commerçants	- MSP (y compris DS/CUN, CIS)
	- MEN
	- MED

Le comité a finalisé le programme de la campagne conformément au cadre de travail mis en place par l'équipe d'étude qui consiste principalement à :

- favoriser une relation de confiance mutuelle entre les secteurs public et privé ;
- créer une corrélation entre les deux sites de la campagne ;

S24.3 RESULTATS ET EVALUATION

Pour évaluer la campagne et identifier l'opinion du public sur le déroulement de la campagne, un questionnaire d'enquête a été quotidiennement rempli sur les sites de la campagne.

Au cours de la 5ème réunion d'explication, le comité de campagne a discuté et évalué les phases de la préparation à l'application du programme de la campagne. L'évaluation peut être résumée comme suit :

1) Phase de Préparation

- Le programme de préparation était relativement limité.
- La durée pour informer à l'avance sur la campagne et son déroulement était insuffisante

- Malgré cela, la préparation s'est relativement bien déroulée.

2) Déroulement de la campagne

- La coopération entre les secteurs privé et public a été satisfaisante au cours de l'exécution.
- Il n'y avait pas de programmes alternatifs pour les programmes annulés.
- Les dessins qui ont obtenu des prix n'ont pas été utilisés après le concours.
- Le questionnaire d'enquête montre que "les déchets solides" et "les eaux usées" constituent les composantes les plus importantes pour la prochaine campagne à *Niamey*.

3) L'approche

- L'approche participative a été positivement évaluée en terme de première expérience à *Niamey*.
- L'approche peut être adaptée aux actions futures relatives aux campagnes d'assainissement en fonction des conditions sociales et culturelles à *Niamey*.

S24.4 RECOMMANDATIONS DU COMITE

Au regard de l'évaluation et des discussions de la réunion, le comité a formulé les recommandations suivantes:

- Le comité de la campagne doit rester en place pour mettre en application les actions futures concernées.
- Une salle de réunion doit être mise à la disposition du comité dans le cadre de ses activités.
- Les dessins qui ont obtenu un prix doivent être utilisés comme outils pédagogiques.
- Le secteur public doit être davantage impliqué dans les actions futures concernées à tous les niveaux (approche participative).
- La formation en matière d'assainissement d'eaux usées doit être dispensée aux acteurs du secteur privé.

CHAPITRE S25. RECOMMANDATIONS DE L'ETUDE DE FAISABILITE

S25.1 SYSTEME DU RESEAU D'EGOUTS & DRAINAGE

(1) Réseau d'égouts et de drainage

On propose la réalisation des ouvrages suivants relatifs au réseau d'égouts primaire de la zone sélectionnée dans l'étude de faisabilité :

Tronçon de longueur de $L_1= 6.625$ m , nouvelle construction,

Tronçon de longueur $L_2=7.810$ m, réhabilitation, réparation et nettoyage de caniveaux existants.

(2) Station de traitement

Sur la base des résultats de l'étude de faisabilité, on recommande la sélection de petites zones d'assainissement pour le traitement des eaux usées. Pour la zone d'étude de faisabilité ce sera la station de traitement de Deizebon sur le site de Boukoki. La capacité de cette station est de $2.500\text{m}^3/\text{jour}$ basé sur un débit journalier moyen. Le procédé de traitement choisi est le procédé UASB avec filtre bactérien.

(3) Aptitude du procédé de traitement des eaux usées

Comme l'on a confirmé les résultats obtenus lors de l'exploitation de la station pilote de Deizebon, le procédé UASB convient bien au traitement des eaux usées du Niger. Cette aptitude du procédé est favorisée particulièrement par les conditions climatiques du Niger.

(4) Qualité de l'eau et milieu naturel

La réalisation du réseau d'égouts et de drainage ainsi que des stations de traitement des eaux usées in situ conduira à améliorer considérablement la qualité de l'eau du fleuve Niger et des eaux souterraines de Niamey.

En utilisant les eaux usées traitées riches en matières nutritives à des fins d'irrigation, la qualité de l'eau sera améliorée particulièrement durant les mois de faible pluviométrie.

(5) Gestion des projets de réseau d'égouts

La réussite du plan d'investissement réside dans le choix d'un nouveau système de tarification et de collecte des redevances qui devrait être basé sur la tarification de l'eau. Si les frais d'exploitation et de maintenances des installations prévues pouvaient être réduites à un niveau équilibré par les recettes, le plan d'investissement serait alors réalisable et même générer des profits.

Dans le cadre du Schéma Directeur, une nouvelle structure d'organisation a été proposée, elle devrait devenir une société de services publics. Un premier montage de cette organisation qui serait responsable de l'exploitation et de la maintenance de la station pilote a été présenté. Sur la base de ce schéma, la structure de l'organisation devra grandir en fonction des travaux à effectuer après consultation du MET et la CUN.

Dans le cadre de la station pilote l'équipe d'étude a effectué une formation sur le tas et un transfert de technologie pour les ingénieurs du MET et techniciens de la CUN. Les expériences acquises durant plusieurs mois d'exploitation de la station pilote seront suffisantes pour pouvoir continuer l'exploitation de la station pilote à la fin de l'étude.

S25.2 GESTION DES DECHETS SOLIDES

(1) Système de pré collecte et centre de tri

Comme décrit dans le chapitre 21.2, les services de pré collecte des déchets ménagers et l'exploitation des centres de tri seront effectués par des organisations privées en étroite collaboration avec la CUN et les Communes. La pré collecte, telle qu'elle conçue dans le Schéma Directeur, contribuera à maintenir les zones résidentielles plus propres. On recommande d'introduire le plus vite possible le nouveau système de collecte et de l'étendre progressivement sur toute la ville de Niamey ainsi que l'aménagement et l'exploitation des centres de tri.

La CUN doit déployer des efforts pour introduire le nouveau système de pré collecte et supporter et assister les organisations privées. Le nouveau système de pré collecte est financièrement solide et rentable et amènera à réduire les dépenses des services municipaux pour la gestion des déchets solides. L'évaluation financière a montré que le taux de rentabilité interne est assez satisfaisant pour des redevances d'environ 100 FCFA par personne et par mois.

Le sable recyclé est revalorisable. Il s'adapte comme matériel de construction pour les remblais, lit de pose de conduites etc. Afin de mieux cerner les domaines d'utilisation du sable recyclé ainsi que sa demande, d'autres analyses de laboratoire s'avèrent nécessaires.

(2) Décharge municipale

L'aménagement de nouvelles décharges municipales, telles qu'elle sont prévues dans l'avant projet sommaire de l'étude de faisabilité est impératif et urgent. 2 sites ont été retenus pour la construction de décharge en tenant compte de leur développement futur et des mesures de protection de l'environnement.

Les coûts minimes, comme analysés dans le Schéma Directeur, sont présentés dans les Tableaux 25.1 et 25.2.

Pour assurer une protection contre les impacts négatifs sur l'environnement, un renforcement de la base de la décharge est recommandé ainsi qu'un dispositif pour le drainage des lixiviats, des eaux de pluie et du captage des gaz, sont prévus, comme indiqué dans les Tableaux suivants :

TABLEAU S25.1 COÛTS D'INVESTISSEMENT : DECHARGE DE KOUBIA

(1.000 FCFA)

Travaux	Acquisition de terrain	Coûts directs	Coûts d'engineering	Imprévus	Total
(1) Construction (Conception Schéma Directeur)	255.000	141.304	14.130	61.565	472.000
(2) Renforcement de la base		1.214.850	121.485	200.450	1.536.785
(3) Système de drainage et captage des gaz		1.166.530	116.653	192.477	1.475.660
Total	255.000	2.522.684	252.268	454.493	3.484.445

TABLEAU S25.2 COÛTS D'INVESTISSEMENT : DECHARGE DE BENGALE TOROMBI

(1,000 FCFA)

Travaux	Acquisition de terrain	Coûts directs	Coûts d'engineering	Imprévus	Total
(1) Construction (Conception Schéma Directeur)	50.250	57.281	5.728	16.989	130.248
(2) Renforcement de la base		496.600	49.660	81.939	628.199
(3) Système de drainage et captage des gaz		119.266	11.927	19.679	150.871
Total	50.250	673.147	67.315	118.607	909.318