

**ANNEXE S.5 ETUDE D'IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT**

**AGENCE JAPONAISE DE
COOPERATION INTERNATIONALE
JICA**

ETUDE DE FAISABILITE

**AMELIORATION DE L'ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE NIAMEY :
CONTRIBUTION A L'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**

- Rapport définitif -

CADRES-CONSEILS

SARL R.C: N° 138/RCCM/98; NIF: 2364, N° CNSS : 32227

BP: 10421 Niamey, Rue du Parc du W, Niger

Tel:(227) 734320, Fax:(227) 734320

E-mail: cadres@intnet.ne

Internet : <http://www.acmad.ne/cadres-conseils/>

Août 2001

TABLES DES MATIERES

I- INTRODUCTION	1
II- APPROCHE METHODOLOGIQUE.....	1
2.1 COLLECTE DES DONNÉES	1
2.1.1 ANALYSE DOCUMENTAIRE.....	1
2.1.2 OBSERVATION SUR LE TERRAIN.....	2
2.1.3 ENQUÊTE DE TERRAIN	2
2.1.3.1 Échantillonnage.....	2
2.1.3.2 Outils de collecte de données.....	2
2.1.3.3 Contraintes.....	2
2.2 ANALYSE DES DONNÉES	3
2.3 PROPOSITION D'UN PLAN DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	3
III- ÉTAT INITIAL DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	4
3.1 ÉTAT DES SITES DE MISE EN DÉCHARGE CONTRÔLÉE DES DÉCHETS MUNICIPAUX.....	4
3.1.1 SITE D'ENFOUISSEMENT DES DÉCHETS MUNICIPAUX DE KOUBIA.....	4
(COMMUNES 1 et 2)	4
3.1.1.1 Localisation du site	4
3.1.1.2 Aperçu historique et statut foncier du site.....	4
3.1.1.3 Milieu biophysique	5
3.1.1.3.1 Relief et hydrographie	5
3.1.1.3.2 Géologie et hydrologie	5
3.1.1.3.3 Sols	6
3.1.1.3.4 Climat	6
3.1.1.3.5 Végétation et faune	8
3.1.1.4 Milieu humain.....	9
3.1.1.4.1 Organisation et fonctionnement de l'espace	9
3.1.1.4.2 Conditions du trafic routier.....	9
3.1.1.4.3 Habitat	9
3.1.1.4.2 Situation socio-démographique	10
3.1.1.4.3 Activités économiques.....	11
3.1.2 SITE D'ENFOUISSEMENT DES DÉCHETS MUNICIPAUX DE LA COMMUNE III.....	13
ROUTE DE TORODI (BANGUEL - TOROMBI)	13
3.1.2.1 Localisation	13
3.1.2.2 Aperçu historique et statut	13
3.1.2.3 Milieu biophysique	14
3.1.2.3.1 Relief et hydrographie	14
3.1.2.3.2 Géologie et hydrogéologie.....	14
3.1.2.3.3 Sols	15
3.1.2.3.4 Végétation et faune	15
3.1.2.4 Milieu humain.....	16
3.1.2.4.1 Organisation de l'espace	16
3.1.2.4.2 Conditions du trafic routier.....	16
3.1.2.4.3 Habitat	16
3.1.2.4.4 Situation socio-démographique	17
3.1.2.4.5 Activités économiques.....	18
3.2 ETAT DES SITES DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES EAUX USEES.....	20
3.2.1 SITE DE COLLECTE DES EAUX USÉES DE BOUKOKI : GÉNÉRALITÉS	20
3.2.1.1 Localisation	20
3.2.1.2 Habitat.....	20
3.2.1.3 Infrastructures	21
3.2.1.3.1 Réseau routier	21

3.2.1.3.2 Réseau électrique	21
3.2.1.3.3 Réseau d'adduction d'eau	21
3.2.1.3.4 Aspects socio-démographiques	22
3.2.2 SPÉCIFICITÉS DES BLOCS	24
3.2.2.1 Bloc 1.....	25
3.2.2.1.1 Localisation du bloc 1.....	25
3.2.2.1.2 Statut de l'habitat	25
3.2.2.1.3 Milieu humain : Caractéristiques socio-démographiques.....	25
3.2.2.1.4 Activités économiques des femmes.....	28
3.2.2.1.5 Comportement sanitaire des populations du bloc 1.....	29
3.2.2.1.6 Attitude des populations face au projet	31
3.2.2.2 Bloc 2.....	34
3.2.2.2.1 Localisation du bloc.....	34
3.2.2.2.2 Milieu humain.....	34
3.2.2.2.3 Activités économiques des femmes.....	36
3.2.2.2.4 Comportement sanitaire des populations du bloc 2.....	36
3.2.2.2.5 Attitude des populations face au projet	38
3.2.2.3 Bloc 3.....	39
3.2.2.3.1 Localisation du bloc 3.....	39
3.2.2.3.2 Statut du marché.....	39
3.2.2.3.3 Caractéristiques socio-économiques	40
3.2.3 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU QUARTIER BOUKOKI.....	42
3.2.3.1 Généralités.....	42
3.2.3.2 Situation spécifique des blocs.....	42
3.2.3.2.1 Bloc I	42
3.2.3.2.2 Bloc II.....	43
3.2.3.2.3 Bloc III : Marché de Katako	44
3.2.3 STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES DE DEZEIBON	48
3.2.3.1 Localisation	48
3.2.3.2 Milieu biophysique	48
3.2.3.2.1 Sols	48
3.2.3.2.2 Végétation.....	48
3.2.3.2.3 État des eaux du fleuve.....	49
3.2.3.2.4 Bassin versant du Gountou Yéna	49
3.2.3.3 Milieu humain	50
3.2.3.4 Statut foncier du site.....	50
3.2.3.5 Activités exercées sur le site et ressources tirées	52
3.2.3.5.1 Centres d'activités.....	52
3.2.3.5.2 Ressources tirées des activités	53
IV- ANALYSE DES IMPACTS POTENTIELS DES PROJETS PRIORITAIRES SUR L'ENVIRONNEMENT.....	54
4.1 IDENTIFICATION DES IMPACTS.....	54
4.1.1 IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LE SITE DE KOUBIA	54
4.1.1.1 Phase de construction	55
4.1.1.2 Phase d'exploitation.....	55
4.1.2 IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LE SITE DE (BANGUEL TOROMBI.....	57
4.1.4 IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET DE CONSTRUCTION DES ÉMISSAIRES DE COLLECTE DES EAUX USÉES ET PLUVIALES.....	60
4.1.4.1 Phase de construction	62
4.1.4.2 Phase d'exploitation.....	62
4.1.5 IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS DE LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES DE DEZÉIBON.....	62
PHASE DE CONSTRUCTION	63
PHASE D'EXPLOITATION	63
4.1.5.1 Phase de construction	64

4.1.5.2 Phase d'exploitation	65
4.2 ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS	65
4.2.1 AU NIVEAU DU SITE D'ENFOUISSEMENT DES DÉCHETS MUNICIPAUX DE KOUBIA DES COMMUNES 1 ET 2.....	65
4.2.1.1 Impacts positifs.....	65
4.2.1.2 Impacts négatifs	65
4.2.2 AU NIVEAU DU SITE D'ENFOUISSEMENT DES DÉCHETS MUNICIPAUX DE LA COMMUNE 3, BANGUEL TOROMBI.....	66
4.2.2.1 Impacts positifs.....	66
4.2.2.2 Impacts négatifs	66
4.2.2.2.1 Au plan social.....	67
4.2.2.2.2 Au plan économique	67
4.2.2.2.3 Au plan de la santé	67
4.2.2.2.4 Au plan du cadre de vie.....	68
4.2.2.3 Impacts positifs.....	68
4.2.2.3.1 Au niveau des différents quartiers des communes	68
4.2.2.3.2 Au niveau du site de collecte des eaux usées de Boukoki.....	68
4.2.2.4 Impacts négatifs	69
4.2.3 AU NIVEAU DE LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES DE DEZEIBON	71
4.2.3.1 Impacts positifs.....	71
4.2.3.2 Impacts négatifs	72
 V- ANALYSE DES MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS NEGATIFS ET D'AMELIORATION DES CONDITIONS DE REALISATION DES IMPACTS POSITIFS	 74
5.1 MESURES GÉNÉRALES.....	74
5.1.1 MESURES D'INFORMATION ET DE SENSIBILISATION.....	74
5.1.2 MESURES RELATIVES À LA MAIN D'ŒUVRE	74
5.1.3 MESURES DE COMPENSATION.....	74
5.2.1. LES MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS NÉGATIFS ET DE RENFORCEMENT DES IMPACTS POSITIFS SUR LES SITES DE MISE EN DÉCHARGE CONTRÔLÉE	75
5.2.1.1 Mesures de réduction des impacts négatifs.....	75
5.2.1.2 Mesures pour renforcer les impacts positifs	75
5.2.2 MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS NÉGATIFS ET DE RENFORCEMENT DES IMPACTS POSITIFS SUR LES SITES DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES	76
5.2.2.1 Mesures de réduction des impacts négatifs.....	76
5.2.2.2 Mesures pour renforcer les impacts positifs	76
5.2.2.2.1 Au plan économique	76
5.2.2.2.2 Au plan de la santé	77
 VI- PROPOSITION D'UN PLAN DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT	 77
6.1 PRÉVENTION DE LA POLLUTION DES SOLS.....	77
6.2 PRÉVENTION DE LA POLLUTION DE L'EAU	77
6.3 RÉDUCTION DU BRUIT ET DE LA POLLUTION DE L'AIR.....	78
 VII- CONCLUSION	 79

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Moyennes pluviométriques mensuelles (mm) sur la période 1999-2000 - Niamey aéroport . 7
Figure 2 : Moyennes des températures mensuelles (°C) de 1999 à 2000 - Niamey aéroport..... 8
Figure 3 : Humidité relative moyenne mensuelle (%) sur la période 1999 à 2000 - Niamey aéroport ... 8

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition des exploitants selon le mode d'accès aux champs.....	5
Tableau 2 : Répartition de la population enquêtée selon le sexe.....	10
Tableau 3: Appréciation de l'importance relative des activités économiques dans la vie quotidienne des familles.....	12
Tableau 4 : Répartition des exploitants selon la typologie de l'habitat.....	17
Tableau 5 : Structure de la population.....	18
Tableau 6: Répartition des chefs de ménage selon le sexe.....	22
Tableau 7: Catégories socio-professionnelles des chefs de ménage.....	23
Tableau 8: Répartition des chefs de ménages selon le statut de l'habitat.....	24
Tableau 9: Répartition des chefs de ménages selon le statut de l'habitat.....	25
Tableau 10: Répartition des chefs de ménage selon le sexe.....	26
Tableau 11: Répartition des chefs de ménage selon le statut matrimonial.....	27
Tableau 12: Répartition des chefs de ménage selon le niveau d'éducation.....	27
Tableau 13: Répartition des chefs de ménage selon la formation formelle reçue.....	27
Tableau 14: Catégories socio-professionnelles des chefs de ménage.....	28
Tableau 15: Répartition des chefs de ménages selon le système d'évacuation des eaux usées.....	29
Tableau 16: Répartition des chefs de ménage selon la perception de nuisances liées aux eaux usées.....	29
Tableau 17: Répartition des chefs de ménage selon le mode d'évacuation des déchets solides.....	30
Tableau 18: Répartition des chefs de ménage selon la perception des nuisances liées aux déchets.....	30
Tableau 19: Répartition des chefs de ménage selon la perception des maladies liées à l'insalubrité.....	31
Tableau 20: Répartition des chefs de ménages selon la connaissance du projet.....	31
Tableau 21: Répartition des chefs de ménage selon la perception des avantages du projet.....	31
Tableau 22: Répartition des chefs de ménage selon la perception des inconvénients du projet.....	32
Tableau 23: Répartition des chefs de ménage selon la forme de la participation au projet.....	33
Tableau 24: Répartition des chefs de ménage selon le type de suggestions.....	33
Tableau 25: Répartition des chefs de ménage selon le statut de l'habitation.....	34
Tableau 26: Répartition des chefs de ménages selon le sexe.....	35
Tableau 27: Répartition des chefs de ménages selon le statut matrimonial.....	35
Tableau 28: Répartition des chefs de ménages selon la formation professionnelle reçue.....	35
Tableau 29: Répartition des chefs de ménages selon la profession.....	36
Tableau 30: Répartition des chefs de ménages selon le système d'évacuation des eaux usées.....	36
Tableau 31: Répartition des chefs de ménages selon le mode d'évacuation des déchets.....	37
Tableau 32: Répartition des chefs de ménages selon la perception des maladies liées à l'insalubrité.....	37
Tableau 33: Répartition des chefs de ménages selon la perception des avantages du projet.....	38
Tableau 34: Répartition des chefs de ménages selon l'engagement à la participation au projet.....	39
Tableau 35: Répartition des chefs de ménages selon le type de suggestion.....	39
Tableau 36: Présentation synthétique des données de l'environnement urbain du site de Boukoki.....	46
Tableau 37: Répartition des exploitants selon le statut foncier des terres du site.....	51
Tableau 38: Structure d'âge des exploitants enquêtés.....	51
Tableau 39 : Répartition des exploitants selon le sexe.....	51
Tableau 40: Répartition des exploitants selon la situation matrimoniale.....	52
Tableau 41: Les principales composantes de l'environnement qui seront affectées lors de la réalisation des activités de construction d'une décharge publique de Koubia.....	55
Tableau 42: Les impacts potentiels du projet d'enfouissement des déchets sur le site de décharge contrôlée de Koubia.....	56
Tableau 43: Les principales composantes de l'environnement susceptibles d'être affectées sur le site de Banguel Torombi.....	58
Tableau 44: Les impacts potentiels du projet d'enfouissement des déchets sur le site de décharge contrôlée de la Route de Torodi.....	59
Tableau 45: Les principales composantes de l'environnement susceptibles d'être affectées.....	60
Tableau 46: Les impacts potentiels du projet de construction des émissaires de collecte des eaux usées et pluviales.....	61
Tableau 47: Les principales composantes de l'environnement susceptibles d'être affectées (site de Dezeibon).....	63
Tableau 48: Les impacts potentiels de la station de traitement des eaux (UASB) à Dezeibon.....	64

I- INTRODUCTION

La réalisation du schéma directeur est basée sur la mise en place des infrastructures de collecte et de traitement des déchets solides et liquides afin d'améliorer la qualité de l'environnement de Niamey.

L'analyse faite des conditions de l'environnement de la ville de Niamey montre l'existence des enjeux critiques à la fois pour l'environnement et pour le cadre de vie des populations.

Aussi, la loi cadre N° 98-56 relative à la gestion de l'environnement et l'ordonnance 97-001 du 10 janvier 1997 font obligation aux projets et programmes de développement d'une étude d'impacts sur l'environnement.

Ce qui fait que les programmes prioritaires prévus dans le cadre du schéma directeur sont soumis à cette étude d'impact en vue d'identifier les impacts potentiels positifs et négatifs de ces projets. Et après leur analyse, il s'agira de formuler des mesures de réduction des impacts négatifs et de renforcement des impacts positifs.

Cette étude est menée par une équipe de spécialistes environnementalistes et sociologues pour mieux cerner les enjeux.

Les objectifs de cette étude, conformément aux TDR (en annexe) sont de mener des investigations sur les plans environnemental et socio-économique, en vue d'identifier les impacts potentiels des différents projets sur l'environnement et de s'assurer que l'amélioration de l'assainissement ne va pas aboutir à un transfert de pollutions et de nuisances.

Pour atteindre ces objectifs l'approche méthodologique privilégiée est ci-dessous présentée.

II- APPROCHE METHODOLOGIQUE

L'approche méthodologique adoptée dans le cadre de la présente étude s'articule autour de trois axes principaux.

2.1 COLLECTE DES DONNÉES

Cette étape a permis de rassembler le maximum d'informations sur les différents aspects de l'étude, dans l'optique de répondre aux attentes de la mise en œuvre du projet. Ainsi, elle s'est déroulée suivant les phases successives ci-après :

2.1.1 ANALYSE DOCUMENTAIRE

Il s'est agi de faire une lecture critique de la documentation existante et de rechercher des informations auprès des institutions concernées par la question, notamment les Communes Niamey I, II et III.

2.1.2 OBSERVATION SUR LE TERRAIN

A travers les visites des sites retenus, l'exercice a consisté à constater de visu les sites, à vérifier les informations documentaires et à susciter des entretiens plus approfondis avec les populations concernées.

2.1.3 ENQUÊTE DE TERRAIN

Il s'agit d'une série d'entretiens semi-structurés individuels et collectifs menés sur la base de ce qui suit :

2.1.3.1 Échantillonnage

L'échantillon se compose de :

- Pour Banguel Torombi : 50% des familles riveraines du site de mise en décharge, soit 4 familles sur 8 ;
- Pour Koubia : 50% des exploitants de champs riverains du site dont 2 exploitants résidents dans les environs du site et deux (2) autres qui résident ailleurs, soit 4 sur 8 exploitants ;
- Pour Boukoki : 20% des concessions riveraines des émissaires de collecte des eaux usées de pluie en raison d'un chef de ménage par concession¹. Cela a donné 35 chefs de ménages pour l'ensemble des quartiers de Boukoki.
- Pour Dezeibon : Ici 80% des exploitants de jardin ont été enquêtés, soit 4 sur 5 exploitants directement touchés par l'installation de la station d'épuration.

2.1.3.2 Outils de collecte de données

Les supports utilisés sont les suivants :

- un guide d'observation de terrain ;
- un guide d'entretien semi-structuré pour les entretiens individuelles ;
- un guide d'entretien semi-structuré pour les entretiens collectifs ;
- un guide d'entretien concernant les autorités municipales.

2.1.3.3 Contraintes

Cette phase de collecte de données ne s'est pas réalisée sans difficultés, notamment :

¹ Dans le cas du présent travail, le ménage doit être pris au sens large de concession ou de famille élargie.

- le manque de disponibilité des enquêtés (calendrier chargé pour les zones de cultures d'hivernage, les charges quotidiennes pour les quartiers urbains) ;
- l'insuffisance d'information sur les différentes implications du projet sur leur cadre de vie.

Pour surmonter ces difficultés, il a fallu réadapter le calendrier de l'enquête aux exigences particulières des enquêtés et donner à ces derniers, au besoin, les informations de base sur le projet.

2.2 ANALYSE DES DONNÉES

C'est la phase d'analyse environnementale des informations collectées qui consiste à :

- établir l'état initial des différents sites sur les plans biophysique et humain ;
- identifier les impacts potentiels (positifs, négatifs) sur l'environnement selon les différentes étapes du projet en mettant l'accent sur les interactions entre les activités prévues dans le cadre du projet, les composantes de l'environnement (eau, sol, air, flore, faune) et le cadre de vie ;
- évaluer les impacts afin de mesurer leur importance et leurs effets probables sur l'environnement ;
- identifier les mesures d'atténuation des impacts négatifs permettant une meilleure insertion du projet dans le milieu, et de renforcement des impacts positifs.

2.3 PROPOSITION D'UN PLAN DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Des propositions sont faites dans le but de permettre une meilleure insertion des projets prioritaires (4 sites objets de la présente étude) dans leur environnement respectif à travers un programme de surveillance et de suivi environnemental.

III- ÉTAT INITIAL DE LA ZONE D'ÉTUDE

L'objectif de ce chapitre est de déterminer la vulnérabilité ou la sensibilité des milieux récepteurs aux effets du projet. Cette description permettra l'évaluation des impacts susceptibles d'être générés par le projet. Il établit une sélection des principaux descripteurs de l'environnement à prendre en compte au titre des sites considérés. Il s'agit des deux sites de mise en décharge contrôlée des déchets et des deux autres sites de collecte et de traitement des eaux usées.

Dans la présente description de l'état initial, l'accent sera mis sur les milieux biophysique et humain en ce qui concerne les sites de mise en décharge (situés hors de la ville de Niamey) tandis que le milieu humain sera plus développé dans la description des sites de collecte et de traitement des eaux usées (situés dans la ville de Niamey).

3.1 ÉTAT DES SITES DE MISE EN DÉCHARGE CONTRÔLÉE DES DÉCHETS MUNICIPAUX

3.1.1 SITE D'ENFOUISSEMENT DES DÉCHETS MUNICIPAUX DE Koubia (COMMUNES 1 ET 2)

3.1.1.1 Localisation du site

Le site de Koubia est situé administrativement dans la commune Niamey 1, au Nord-Est de la ville, sur la route de Tillabéri.

Il est localisé aux coordonnées 13°33,410' N et 2°03,560'E dans le village de Koubia à 500 m à l'Est du poste de police. Le site se trouve sur un plateau résiduel utilisé comme carrière d'exploitation de latérite.

3.1.1.2 Aperçu historique et statut foncier du site

Avant la poussée urbaine, il y avait deux hameaux distincts qui s'appellent Koubia béri et Koubia kaina. Les populations autochtones proches du site affirment appartenir à Koubia béri et ont leurs résidences situées à environ 150 à 200 mètres du site de mise en décharge. Le site est situé sur des terres appartenant aux propriétaires terriens de Goudel, un village urbain situé à trois (3) km à l'ouest du site. Il est entouré d'une zone lotie et d'une autre non-lotie.

Le peuplement de la zone non lotie du site est constitué de ressortissants de Goudel et de deux familles peulhs installées depuis plus de cinquante (50) ans, exploitant des champs contigus au site acquis par prêt. Ces populations nomades à l'origine, sont complètement sédentarisés et n'ont que les champs comme moyen de production. Le peuplement en installation de la partie lotie est difficilement identifiable parce qu'il n'a pu être rencontrés sur le site durant l'enquête.

On note cependant la présence de quelques ménages situés à plus de 150 mètres du site et qui en seront à plusieurs habitations une fois les constructions achevées. Donc ils ne sont pas des riverains directs du site puisque le lotissement qui les sépare va jusqu'à moins de cinq (5) mètres du site de mise en décharge. Cette partie du site étant déjà délimitée, le voisinage loti, les propriétaires des terres identifiés et dédommagés, l'étude s'est surtout intéressée à la partie d'extension du site et les propriétaires ou exploitants des champs de cultures contiguës au site. Ainsi le tableau 1 donne le statut d'occupation des champs pour l'échantillon de Koubia .

Il ressort que 50% des exploitants ont acquis leurs champs par achat, ils sont alors propriétaires de leur champ, 25% par location et 25% par prêt. En plus de ces deux derniers cas, se trouvent propriétaires de Goudel. Les impacts socio-économiques et fonciers sont bipolaires à ce niveau, c'est à dire qu'ils touchent la fois les propriétaires et les exploitants agricoles. Les propriétaires enquêtés estiment qu'ils doivent être associés à toute exploitation du site dans la partie jouxtant leur champ.

Tableau 1 : Répartition des exploitants selon le mode d'accès aux champs

Statut d'occupation	Nombre des exploitants	%
Achat	2	50,0
Prêt	1	25,0
Location	1	25,0
Total	4	100,0

3.1.1.3 Milieu biophysique

3.1.1.3.1 Relief et hydrographie

Le relief de la zone qui abrite le site est caractérisé par un bas plateau assez monotone.

Le réseau hydrographique est presque inexistant à part quelques écoulements observés pendant les saisons des pluies (ruissellements). Ce qui dénote l'absence d'exutoire naturel bien visible. Néanmoins, loin de ce site à l'Est, à environ 5 km, apparaît la vallée de Gountou Yéna qui sépare le plateau en deux.

3.1.1.3.2 Géologie et hydrologie

L'ensemble de la zone de Koubia appartient à l'aquifère du Continental Terminal dont les couches géologiques s'épaississent au fur et à mesure qu'on s'éloigne du fleuve. Au niveau du Continental, on rencontre des vallées avec des dépôts d'alluvions et une nappe alluviale. Sous celle-ci se trouve la nappe du continental, de plus en plus profonde au fur et à mesure que l'on va vers l'est. Les formations du Continental sont

surtout argileuses, mais au niveau des vallées on trouve essentiellement des sables et des limons.

Plus l'on va vers le fleuve, plus le socle est proche et plus la nappe devient discontinue. Cette nappe se trouve à une vingtaine de mètres au-dessus du fleuve, son niveau piézométrique se situe entre 10 à 70 m de profondeur et s'alimente par l'infiltration directe des eaux de pluie.

Son pouvoir filtrant est faible à moyen puisqu'il s'agit de grés et de sables. La nappe présente un écoulement d'Est en Ouest ; elle est en continuité hydraulique avec la nappe de la plaine.

3.1.1.3.3 Sols

L'étude géotechnique de la JICA a permis d'identifier une série de couches argileuse, latéritique, sableuse et gréseuse sur plus de 10 m de profondeur, sans atteindre le niveau piézométrique. Les argiles très compactes vers le niveau 204m sont faiblement perméables.

Les sols sont ferrugineux tropicaux, plus évolués et, pour la plupart, appartiennent au groupe des sols non ou peu lessivés. Les horizons supérieurs faiblement humifères sont constitués de sables fins à grossiers, alors que les horizons de profondeur renferment des grés sous forme de cuirasse ferrugineuse. Le site est d'ailleurs une carrière de grés et tout autour les sols se sont développés sur des anciens modelés dunaires couvrant le plateau gréseux.

Assez pauvres, ils sont cependant très faciles à travailler grâce à leur texture sableuse et conviennent aux cultures peu exigeantes comme le mil et l'arachide. Mais, ils sont fragiles et leurs horizons supérieurs sont parfois érodés par le ruissellement ou le vent.

Le plancher du site d'excavation en projet sera à 214 m, soit à 9 m au-dessous de cette couche naturelle de protection. La nappe phréatique se trouve quant à elle en dessous à une profondeur non identifiée. Les niveaux sableux intercalés entre le site d'enfouissement et la couche naturelle de protection, localisés entre les niveaux 205 et 209 m, soit sur 4 m d'épaisseur, sont donc exposés aux infiltrations de lixiviat. Le front de taille de l'excavation en projet aura environ 2 à 3 m de hauteur.

3.1.1.3.4 Climat

Cet élément du milieu biophysique concerne l'ensemble des sites de la présente étude car tous situés dans la même zone climatique de la Communauté Urbaine de Niamey. Cette zone est dotée d'un climat de type sahélo-soudanien.

La pluviométrie est irrégulière ; on enregistre en moyenne 600 mm/an. La durée de la saison des pluies est au maximum de 160 jours. L'intensité des précipitations est

relativement modérée malgré leur caractère orageux, avec une moyenne journalière de 11,6 mm de pluie.

Cependant, la pluviosité de certaines années peut être exceptionnelle. C'est le cas en 1998 où il a été enregistré jusqu'à 1161 mm de pluies.

L'humidité relative moyenne varie de 60 à 78% entre juin et septembre avec en général un pic de 83% en août et de 48 à 59% entre octobre et mai avec un minimum de 22% en mars (figure n° 3). La température annuelle est en moyenne située entre 25,7 et 34,7°C (figure n° 2). L'amplitude thermique annuelle est d'environ 9°C.

L'évaporation qui est fonction des fortes températures décroît en août - septembre du fait de l'augmentation de l'humidité relative. La circulation atmosphérique est marquée par l'alternance de deux masses d'air qui s'opposent par leur humidité. Il s'agit de l'harmattan ou alizé continental, vent très sec qui souffle du Nord-Est vers le Sud-Ouest et de la mousson provenant du Sud-Ouest. La vitesse moyenne des vents observés est de 10 m/s.

Comme partout ailleurs dans le pays, le trait marquant le climat à Niamey est la sécheresse avec des précipitations mal réparties dans le temps et dans l'espace.

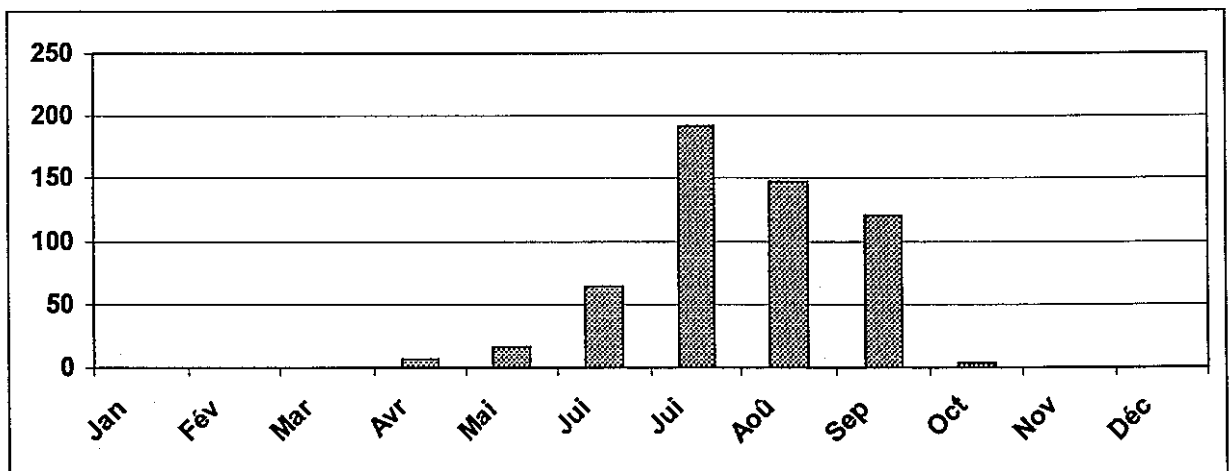


Figure 1 : Moyennes pluviométriques mensuelles (mm) sur la période 1999-2000 - Niamey aéroport

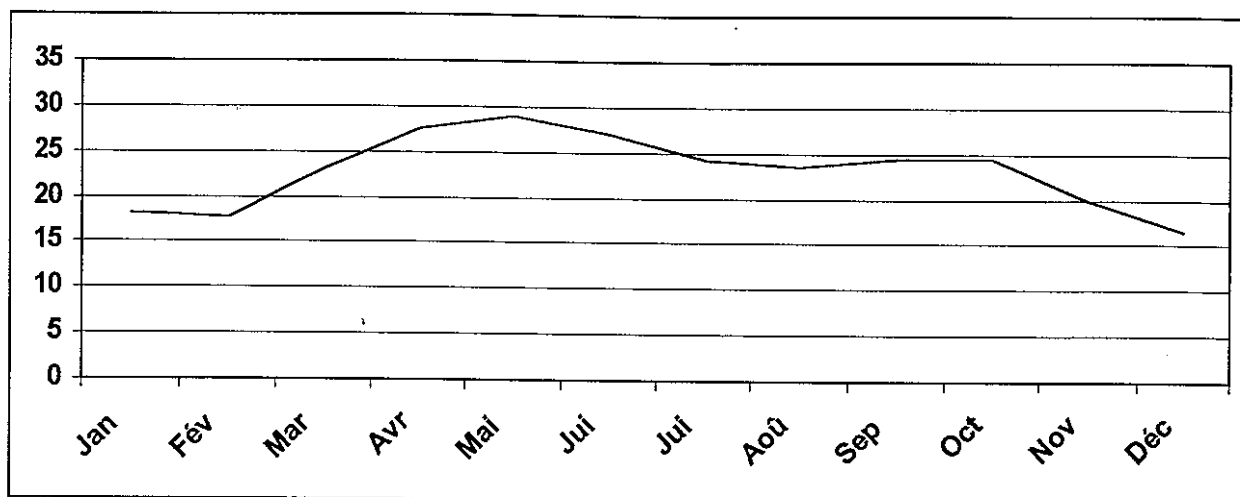


Figure 2 : Moyennes des températures mensuelles (°C) de 1999 à 2000 - Niamey aéroport

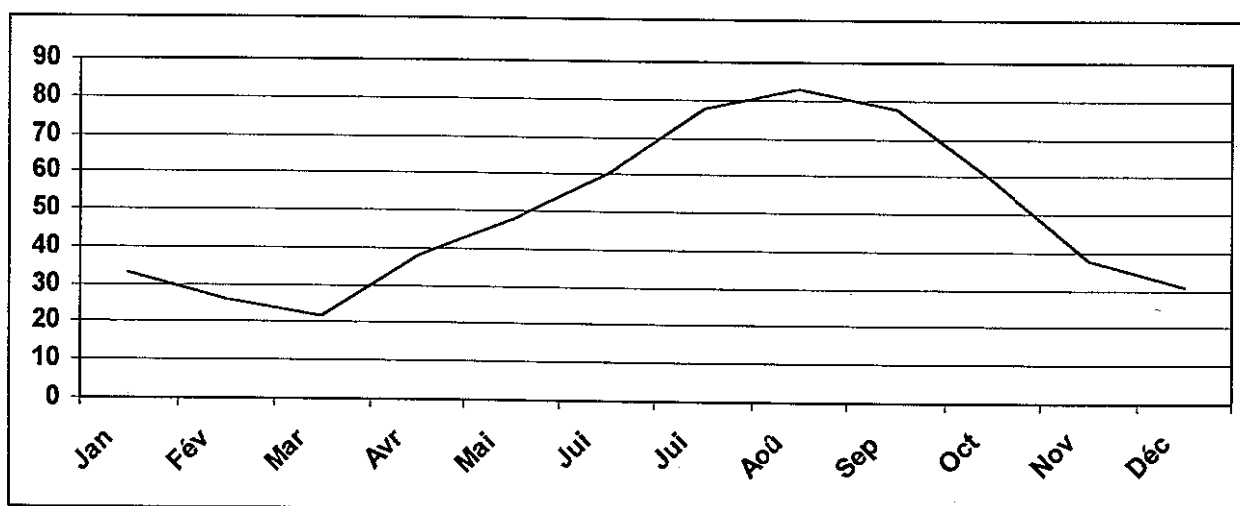


Figure 3 : Humidité relative moyenne mensuelle (%) sur la période 1999 à 2000 - Niamey aéroport

3.1.1.3.5 Végétation et faune

Dans la partie Nord - Ouest de Niamey qui abrite le site, la végétation est de type steppique arboré - arbustif. Néanmoins, cette végétation se dégrade au fur et à mesure sous l'influence de cultures pluviales mais surtout sous celle de l'augmentation de la superficie bâtie. Le paysage actuel risque de se dégrader davantage sous l'influence de l'urbanisation.

La végétation arborée et arbustive n'est constituée que de quelques arbres et arbustes dans les champs avoisinants le site, relevant des espèces telles que

Balanites aegyptiaca, *Acacia albida*, *Bauhinia rufescens* et *Calotropis procera* ainsi que quelques pieds plantés de *Prosopis juliflora*. La strate herbacée au niveau du site est à peine observable sur le terrain.

La faune est presque inexistante du fait des activités destructrices de l'homme sur les habitats fauniques. Cependant, il a été confirmé la présence de quelques espèces d'avifaune.

3.1.1.4 Milieu humain

3.1.1.4.1 Organisation et fonctionnement de l'espace

L'ancien village de Koubia Kaina et son site sont intégrés dans le quartier moderne en construction appelé Koubia. Il est sous l'administration de la commune Niamey I mais dépend directement de l'autorité du chef coutumier Amirou de Goudel.

Concernant l'occupation de l'espace, on peut constater que la zone lotie et les champs de cultures forment une ceinture tout au long du site. Seules deux grandes familles exploitantes non-proprétaires résident depuis plus de 50 ans dans le voisinage du site. La première est d'ailleurs située à proximité de l'une des deux pistes d'accès au site. Cette voie constitue l'axe de sortie vers les villages plus ou moins lointains de Koubia. Les autres familles (éclatées) propriétaires ou exploitantes résident dispersées à Koubia loin du site, à Goudel ou à Kouara Kano. Actuellement, certaines parties du site sont utilisées comme lieu de décharge de déchets municipaux alors que d'autres font l'objet d'extraction de latérite. Les citernes de vidange de fosses septiques déversent quotidiennement leur chargement aux abords du site.

3.1.1.4.2 Conditions du trafic routier

L'état actuel du trafic sur l'axe de Tillabery est dominé par le transport voyageurs. En outre, la même voie est empruntée par les cortèges funèbres durant la journée entre 9 et 10 heures ainsi qu'entre 16 heures et 17 heures. Ces deux types d'utilisation de l'axe en plus du trafic urbain auquel s'ajoute le transport des déchets vers le site d'enfouissement de Koubia vont davantage et accroître l'intensité de la circulation.

3.1.1.4.3 Habitat

L'habitat des environs immédiats du site de Koubia est caractérisé par une zone lotie et une zone non-lotie.⁽²⁾

La zone lotie renferme:

² La zone localisée du côté ouest de la route bitumée (RN1) n'est prise en compte dans la présente étude.

- un ensemble de maisons en dur (ciment) en construction;
- des parcelles non-bâties utilisées provisoirement comme des champs de cultures d'hivernage.

La zone non-lotie abrite:

- 7 maisons en banco;
- 2 cases en paille;
- 1 mosquée en banco;
- 1 mosquée en dur en construction avancée.

La dynamique de construction en cours ne permet pas d'établir une typologie rigide de la zone du site. On note tout de même l'existence de murs au niveau de l'ensemble des habitations en dehors des mosquées et d'une case.

Les résidents proches du site sont propriétaires de leurs maisons.

3.1.1.4.2 Situation socio-démographique

La zone du site de Koubia est un milieu péri-urbain qui, sous l'influence de l'extension de la ville, évolue en un centre urbain. La population de la zone lotie qui réside encore en ville est très difficile à contacter en raison de sa grande mobilité. Il s'agit en effet de ménages qui viennent y travailler le jour et retournent la nuit dans leurs quartiers de résidence. Ces faits rendent difficile la maîtrise des indicateurs socio-démographiques.

Néanmoins, un recoupement des données de l'enquête a permis de déterminer la taille des ménages enquêtés à partir du tableau 2. On peut constater une prédominance des femmes représentant 53% de cette population contre 47% pour les hommes.

Ainsi les 4 ménages enquêtés totalisent une population de 91 habitants avec une moyenne de 23 personnes par ménage.

Tableau 2 : Répartition de la population enquêtée selon le sexe

Sexe	Nombre de personnes	%
Hommes	43	47,0
Femmes	48	53,0
Total	91	100,0

A l'état actuel, il est difficile de déterminer la taille exacte de la population voisine du site qui sera concernée directement par le projet. En outre, pour la zone lotie, le peuplement est en cours et la zone non-lotie peut l'être à tout moment, avec des flux importants d'arrivée de populations.

Pour le moment, il n'y a ni centre de santé, ni aires de jeux dans les environs du site de Koubia dans un rayon de 150 m. Les familles qui y résident sont tenues de fréquenter les écoles et formations sanitaires localisées soit à Niamey ou à Goudel, à des distances respectives de 1 et 3 km. Pour des enfants malades et des femmes en grossesse, se déplacer surtout à pied sur de telles distances peut très pénible.

3.1.1.4.3 Activités économiques

S'il faut mettre ces activités en relation avec l'orientation de l'exploitation de la carrière, trois principales activités peuvent être retenues dont : la production végétale, l'élevage et l'exploitation indirecte de la carrière. Une indication de la fonction de chacune de ces activités est présentée dans le tableau 3.

Tableau 3: Appréciation de l'importance relative des activités économiques dans la vie quotidienne des familles

Activités économiques	Types de produits	Fonction
Production céréalière	mil, sorgho, niébé, maïs, arachide	- production destinée essentiellement à l'autoconsommation durant presque toute l'année en cas de bonnes récoltes
Élevage	les ovins, caprins et les bovins (vaches laitières)	- les animaux sont élevés et commercialisés en vue de générer de l'argent nécessaire pour résoudre des besoins urgents en argent - le capital bétail (petits ruminants) des femmes représentent jusqu'à 80% des troupeaux familiaux - environ 20% du lait frais sont autoconsommés par les enfants et les femmes et 80% sont transformés en lait fermenté (caillé) et en beurre vendus sur les marchés de Niamey - les recettes reviennent aux femmes qui s'en servent pour régler leurs dépenses personnelles ou celles de leurs enfants
Exploitation indirecte de la carrière	500-750 francs par jour par chargement de camion, soit 22.500 francs cfa par mois	- le revenu obtenu permet de subvenir aux besoins quotidiens: = accès aux condiments nécessaires pour la préparation de la sauce (repas quotidiens) = accès aux soins médicaux = dons aux parents et amis moins nantis

A- Production végétale

Le mil est la principale culture des 7 champs riverains du site. Selon les cultivateurs, la production varie de vingt (20) à cent (100) bottes de mil en fonction des années, avec une fréquence régulière de cinquante bottes par champs, soit environ cinq sacs de 100 kg à raison de 10 bottes par sac. Le mil est cultivé en association avec le niébé qui est la seconde culture, le sorgho, le maïs et l'arachide.

Pendant toute la durée de l'étude de terrain on a constaté que les travaux sont menés par des ouvriers agricoles journaliers dans 6 champs sur 7. Cela s'explique par le fait que l'agriculture n'est pas la principale activité des producteurs. La totalité (100%) des producteurs interrogés affirme que la production agricole est destinée à l'auto-consommation des ménages. Enfin, il faut noter que la visite des champs a permis de constater que 100% des producteurs utilisent des déchets municipaux comme fumures organiques dans les champs pour améliorer la qualité des sols et accroître la production.

B- Élevage

Il s'agit d'un élevage de case composé de quelques têtes de bétail destinées à l'embouche qui utilisent les pâturages localisés dans les environs et même à l'intérieur du site. On constate la présence d'animaux qui viennent quotidiennement des quartiers voisins (Koira Kano, Yantala, Koubia).

Les animaux les plus rencontrés sont les bovins, les ovins, les caprins et les ânes. Il s'agit en réalité d'un élevage nostalgique ou de prestige pour ces populations citadines, d'où la difficulté réelle de mesurer les ressources provenant de cet élevage.

C- Ressources liées à l'exploitation de la carrière

L'ensemble du site est considéré comme partie intégrante des terres appartenant à des familles de propriétaires. Il existe une réglementation tacite qui oblige chaque transporteur de matériaux³ de la carrière à verser en moyenne 500 francs cfa par chargement au propriétaire du lieu de prélèvement. Les propriétaires des parties du site non encore clôturées et pas suffisamment exploitées gagnent en moyenne 750 francs cfa par jour et par propriétaire. Cette moyenne établie à partir des jours extrêmes (le moins et le plus) donne environ 22 500 francs cfa par mois et par propriétaire dans le meilleur des cas.

Il y a aussi quelques cas de trocs ou d'échanges directs de déchets solides versés dans les champs contre matériaux de carrière selon des proportions négociées. Ainsi, contrairement aux apparences, le site de Koubia est un lieu de vie et d'activités économiques explicites ou implicites.

3.1.2 SITE D'ENFOUISSEMENT DES DÉCHETS MUNICIPAUX DE LA COMMUNE III ROUTE DE TORODI (BANGUEL - TOROMBI)

3.1.2.1 Localisation

Ce site appartient à la commune Niamey 3 sur la rive droite du fleuve Niger. Il est localisé aux coordonnées 13° 29, 820'N et 2° 02, 543' E au côté droit sur la route de Torodi, à la sortie de la ville de Niamey, à environ 3 km du poste de police, sur un plateau résiduel exploité en carrière de latérite.

3.1.2.2 Aperçu historique et statut

Selon les données de l'enquête de terrain, le premier occupant des abords de ce site s'appelle Torombi, d'où l'appellation de Banguel - Torombi qui signifie colline ou résidence de Torombi. Les descendants de Torombi regroupés en trois familles occupent actuellement les abords Est du site qui constituent leur cadre de vie et de production. Selon les représentants de ces familles, ils y ont régulièrement vécu depuis plus de cent cinquante (150) ans, c'est-à-dire depuis Torombi qui est originaire de Djanyawai, puis son fils Djibo qui a donné naissance Quéranga. Enfin Boukari qui descend de ce dernier est le père des chefs des familles actuelles. C'est donc la source de légitimation du droit de propriété sur le site que revendiquent ces familles, alors que les autres familles installées plus ou moins récemment par rapport

³ Les matériaux prélevés sont utilisés dans la construction des maisons traditionnelles en banco ou dans le remblayage des certaines routes ou pistes.

à celles-là considèrent dans leur majorité le site comme une ressource commune, vision coïncidant avec celle des responsables de la Commune III.

Dans cette catégorie, il y a d'ailleurs une famille originaire du village voisin de Banguel qui affirme que les terres du site appartenaient à leur ancêtre avant l'installation de Torombi. Par contre d'autres familles ont acquis leur partie de terre contiguë au site par achat. On note aussi la présence de familles originaires de Kourtéré. Donc il y a cohabitation de plusieurs visions du statut foncier de ce site et les prétentions contradictoires constituent des sources potentielles de conflits. En matière foncière, le degré d'intensité du lien à la terre détermine le degré de satisfaction donc d'impact psychologique et matériel face à une expropriation, une délocalisation et à un dédommagement. Autrement, plus on a des liens affectifs (ancestraux) à la terre, moins on accepte l'expropriation et la délocalisation et moins on est satisfait de la compensation matérielle.

En somme, les propriétaires ou exploitants par achat, don ou prêt sont plus enclins à se satisfaire du dédommagement que les propriétaires par héritage qui considèrent la terre comme un bien familial irremplaçable. Une première identification des propriétaires de champs contiguës au site a été faite par les techniciens de la commune III et a donné trois propriétaires.

Par contre l'étude de terrain, en fonction des impacts possibles de l'opération sur le site, a identifié huit (8) familles réparties tout autour du site qui exploitent des champs de cultures contiguës au site. Toutes ces familles ont des accès directs au site et considèrent le prolongement de leur champ sur le site comme une partie intégrante de leur terre. Pour preuve, chaque famille exige le paiement d'une sorte de redevance liée à l'exploitation de sa partie de carrière des exploitants privés.

3.1.2.3 Milieu biophysique

3.1.2.3.1 Relief et hydrographie

Le site qui repose sur une plaine est une partie de carrière transformée en dépotoir.

Le constituant du réseau hydrographique relativement proche est le fleuve Niger à environ 2 km à l'est du site. Au niveau de Niamey, la vallée du fleuve est enserrée dans les grès du Continental Terminal qui surplombent les alluvions récentes.

Le fleuve est un cours d'eau permanent dont les périodes de crue et d'étiage se situent respectivement en janvier - février et en juin - juillet. Le site se trouve sur la berge du fleuve Niger.

3.1.2.3.2 Géologie et hydrogéologie

Il s'agit ici de l'aquifère des alluvions du fleuve communément appelé nappe de la plaine. Elle constitue après le fleuve, la seconde source d'approvisionnement en eau

pour l'utilisation domestique et agricole des quartiers riverains (Gawèye, Lamordé, etc.).

Géologiquement cet aquifère est lié au remplissage alluvial quaternaire du fleuve ; il bénéficie d'une réalimentation cyclique tributaire des pluies et des ruissellements.

Cette nappe est particulièrement exposée aux risques de pollution sous sa faible profondeur et de sa situation sous les alluvions en général fortement perméables (Gross et al, 1999). Le niveau phréatique de la nappe est subaffleurant et fluctue entre 0 et 15 m. L' aquifère présente un pouvoir filtrant pratiquement nul.

3.1.2.3.3 Sols

La même étude de la JICA a permis d'identifier une série de couches argileuses sur une vingtaine de mètre de profondeur, avec un niveau piézométrique à 195 m, protégé par la couche argileuse imperméable du niveau 199 m.

Le plancher du site d'excavation sera aménagé juste au-dessus de cette couche naturelle de protection. Les couches lithologiques traversées par l'excavation sont également des argiles.

Aux alentours du site, les sols sont ferrugineux tropicaux relativement peu lessivés et plus humifères que ceux du site antérieurement évoqué. Ces sols de texture sableuse sont utilisés pour la culture du mil. Mais l'horizon moyen du site sert de carrière car constitué de graviers.

3.1.2.3.4 Végétation et faune

La végétation est de type arboré-arbustif mais plus dense et plus diversifiée que sur l'autre site. En effet, ici il y a eu moins de pression sur les ressources et les espèces existantes au niveau de chaque strate. La strate arborée est constituée des espèces telles que *Hyphaena thébaïca* en peuplement pur, *Acacia nilotica*, *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens*.

La strate arbustive est formée par les espèces telles que *Calotropis procera* et des *Combretacées sp.*

Et la strate herbacée renferme les espèces suivantes : *Leptadenia chastata*, *Brachiaria sp*, *Bagodalo (D)*, *Pergularia tomentosa*, *Kikir (D)*.

La petite faune est constituée des écureuils, des serpents, des rats, des scorpions et de l'avifaune.

3.1.2.4 Milieu humain

3.1.2.4.1 Organisation de l'espace

Les huit (8) familles riveraines du site sont rattachées administrativement au village de Kourtéré pour certains, et à Ganguel pour d'autres. Mais tous ces deux villages font partie du canton de Bitinkodji dans sa partie appartenant au département de Kollo (région de Tillabéri). On constate donc que jusqu'à la promulgation des nouveaux textes sur la décentralisation qui devrait transférer la zone du site à la Commune III de Niamey, cette zone ne fait même pas partie de la Communauté Urbaine de Niamey. Il y a donc un travail d'harmonisation et de collaboration à faire entre la Commune III et le département de Kollo.

Au niveau de l'occupation de l'espace, chaque famille constituée d'un père de famille, d'une ou de plusieurs épouses et de ses enfants, formant ainsi le ménage. Chaque ménage dispose de son habitation et d'une ou de plusieurs terres de culture qui lui permet de vivre de façon plus ou moins autonome. L'ensemble des champs et habitations forme une ceinture tout au tour du site de mise en décharge. Les habitations sont situées entre dix (10) et trente (30) mètres des entrées du site entourées de tous les côtés par les cultures maraîchères. Chaque famille possède un petit enclos réservé au parcage des animaux pendant la saison des pluies.

En plus, le site sert de lieu de pâturage, de repos et de couloirs de passage pour les animaux appartenant aux populations environnantes ou de passage. Il constitue aussi un lieu d'aisance naturelle pour ces populations qui utilisent également l'eau des trois principales mares pour la lessive et la toilette pendant la saison des pluies.

Au niveau de la communication, la liaison entre familles ou ménages vers l'extérieur se fait grâce à des pistes à travers les champs et le site qui est traversé par une multitude de passages dont seuls les autochtones maîtrisent les contours. Ces pistes servent de raccourcis pour faciliter l'accès d'un lieu à un autre.

Le site de Banguel-Torombi fait partie de la vie quotidienne des populations riveraines qui ont développé au cours des temps une véritable stratégie d'adaptation à l'environnement local.

3.1.2.4.2 Conditions du trafic routier

L'axe de Torodi est non seulement emprunté par de longs convois de véhicules gros porteurs en provenance des ports d'Abidjan, de Lomé, d'Accra et de Téma, mais aussi par de nombreuses voitures d'occasion importées d'Europe. A ce trafic régulier et la circulation urbaine, s'ajoute le transport quotidien des déchets en direction du site, rendant plus intense la circulation sur cette voie.

3.1.2.4.3 Habitat

Le site de Banguel-Torombi est situé actuellement en dehors de la Communauté urbaine de Niamey et de la commune III en particulier, dans une zone rurale.

L'habitat est donc essentiellement de type traditionnel. Le tableau 4 donne la typologie de l'habitat.

Tableau 4 : Répartition des exploitants selon la typologie de l'habitat

Type	Nombre d'exploitants	%
Case/paille	20	80,0
Banco	3	12,0
Dur	2	08,0
Total	25	100,0

On constate, à la lecture de ce tableau, la présence de 20 cases en paille représentant 80% des habitations. Les cases sont disposées en cercle formant les familles. On note aussi l'existence de 2 maisons en dur appartenant à un opérateur économique qui s'est installé récemment sur les abords du site. Il y a enfin trois (3) maisons en banco, soit 12% des habitations entourant le site. L'ensemble des chefs de ménage sont propriétaires de leurs maisons. L'observation des lieux montre qu'il n'y a pas de mur de clôture autour des habitations en dehors du domicile de l'opérateur économique. De plus, les portes des maisons sont ouvertes pendant plus de 17 heures par jour, ce qui facilitera l'envahissement des résidences par les mouches, moustiques, insectes et odeurs au cours de l'exploitation du site. Les réserves de nourriture (greniers à céréales) qui sont en paille et situées dans les environs du site seront également envahis par ces insectes.

3.1.2.4.4 Situation socio-démographique

La population du site se répartie en deux groupes ethniques :

- un groupe majoritaire peulh sédentarisé (7 familles) composé d'environ 88 personnes ;
- une famille de l'ethnie djerma regroupant 12 personnes.

Cette population est à 100% musulmane et pour preuve 60% des personnes enquêtées ont reçu une formation coranique. Chaque famille a un espace délimité qui lui sert de mosquée. Par contre, les habitants du site se rendent dans les gros villages notamment Kourtéré et Guanguel pour participer aux activités socioculturelles si l'occasion se présente, pour les soins de santé et pour l'éducation des jeunes.

Concernant la structuration de la population, le tableau 5 présente les données de l'enquête de terrain.

Tableau 5 : Structure de la population

Classes d'âge	Hommes		Femmes		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
0-10 ans	7	14,00	8	16,00	15	30,0
11-20 ans	3	6,00	6	12,00	9	18,0
21-30 ans	4	8,00	6	12,00	10	20,0
31-40 ans	3	6,00	4	8,00	7	14,0
41-50 ans	2	4,00	2	4,00	4	8,0
51 ans et plus	3	6,00	2	4,00	5	10,0
Total	22	44,00	28	56,00	50	100,0

Ce tableau fait ressortir que la population du site est à dominance jeune avec une tranche majoritaire de 0 à 10 ans de 30% et une tranche inférieure de 41 à 50 ans représentant seulement 08% de la population. En considérant la tranche d'âge de 0 à 30 ans on a environ 68% de la population qui sont jeunes. Cela constitue un groupe important très sensible à toute forme de nuisances d'autant plus que le site et ces abords constituent leurs lieux privilégiés de jeux et de repos. Ces jeunes constituent aussi une source de nouveaux besoins en terre de culture. On peut également remarquer qu'il y a plus de femmes (56%) que d'hommes (44%). En faisant la moyenne de personne par famille ou concession à partir de l'échantillon de 4 familles, on a sensiblement 13 personnes par famille (12.5), soit 100 habitants pour les 8 familles directement concernées par le site.

3.1.2.4.5 Activités économiques

Les activités économiques dans ce milieu rural se résument à la production agricole, à l'élevage et à l'exploitation indirecte de la carrière (perception de taxe d'exploitation).

A- Agriculture

Le mil est la culture dominante. Il est cultivé en association avec le niébé, le sorgho, le melon, le gombo et le pastèque. La production agricole est destinée à l'autoconsommation mais seul le surplus des cultures associées est vendu sur le marché de la Commune III. Il faut noter que les champs de culture sont très restreints, coincés dans un espace fini, limité à l'est par le lit d'un affluent du fleuve Niger et à l'ouest par la colline improductive du site. Les enquêtés sont très réticents quant à toute quantification exacte de leur production, ce qui ne permet pas d'en apprécier toute l'importance.

Par ailleurs, plus de 90% des familles du site possèdent des jardins de part et d'autre de leur habitation, localisés en dehors ou dans les champs exploités pendant la saison pluvieuse.

Les cultures irriguées sont aussi pratiquées dans la vallée du lit de l'affluent du Niger. Dans les jardins, délimités ou pas, on trouve de la tomate, de l'oignon, du maïs, du sésame, de la courge, du melon, des pastèques, du moringa, des choux, de la salade, du gombo, du manioc, etc. Ces différents produits sont destinés à l'autoconsommation des ménages comme stratégie de complément alimentaire, et à la vente pour avoir quelques ressources pour les besoins de premières nécessités et pour l'achat de petits ruminants par les femmes (ovins et caprins). Ces produits sont vendus essentiellement dans les marchés urbains de Niamey.

On constate donc que les populations riveraines de Banguel-Torombi ont développé une véritable stratégie d'adaptation à leur environnement physique avec ces cultures en association, des champs-jardins pendant la saison des pluies, et des jardins tout au long de l'année dont la production est orientée vers le marché lucratif du milieu urbain.

B- Élevage

L'élevage est la seconde activité économique de la zone du site. Les habitants sont des agro-pasteurs composés d'environ 90% d'éleveurs peulh. Même si les animaux sont envoyés en transhumance pendant la saison des pluies, chaque famille possède un enclos destiné à la garde de quelques animaux destinés à l'embouche ou pour satisfaire les besoins quotidiens en lait (et beurre) et les revenus liés.

La quantification directe des animaux chez les peulhs étant un tabou, on peut seulement noter la présence sur la zone du site des bovins, ovins et caprins. Ces animaux utilisent les abords du site comme lieu de pâturage et couloir de passage ou d'accès aux autres zones de pâturage. Pendant la saison des pluies les animaux s'abreuvent au niveau des retenues naturelles d'eau du site. On constate enfin la présence des volailles (pintades et poules) dans les différentes cours des habitations du site.

C- Ressources liées à l'exploitation de la carrière

Avant la délimitation d'une partie de la carrière en vue de la création du site de mise en décharge, selon les enquêtés, le trafic de transport de la latérite de la carrière était très dense. Chaque famille pouvait gagner en moyenne 1000 francs cfa par jour, soit 30.000 francs cfa par mois comme revenu directement lié à l'exploitation de la carrière. Il faut préciser que chaque famille prélève sa « taxe » sur la partie du site contiguë à son champ et considéré comme le prolongement de ce dernier. Il faut aussi préciser qu'à ce jour, pour chaque chargement d'un camion de latérite, les exploitants de la carrière versent à la famille propriétaire en moyenne 500 francs cfa.

Mais l'intervention de la commune III a limité le pouvoir des populations sur les transporteurs de latérite, d'où une réduction de leurs revenus parce que le paiement est lié à l'humeur des camionneurs ou à la possession d'un permis officiel délivré par la commune.

Actuellement, on peut retenir que les trois familles gagnent en moyenne chacune 250 francs cfa par jour soit 7500 francs cfa par mois. Dans ce milieu rural, ce revenu constitue une manne et suffit relativement pour satisfaire les besoins de première

nécessité. La latérite du site est enfin utilisée pour les besoins ménagers et la construction des habitations.

D- Exploitation d'une forge

Concernant la forge, elle est pratiquée par les membres d'une famille riveraine du site qui a son atelier à une dizaine de mètres de cet endroit. On y fabrique essentiellement le matériel agricole (hilaire, houe, daba, etc.) et ménager (couteau, râteau, hache etc..). On peut estimer leur revenu collectif selon leur estimation à 300 francs cfa par jour soit environ 9000 francs cfa par mois. Cette forge est un lieu privilégié de rencontres et de causeries des hommes et un point de commerce pour les femmes des environs du site (oignon, feuilles vertes préparées, etc.) en direction de la population et les passants de la voie bitumée Niamey-Torodi.

3.2 ETAT DES SITES DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

3.2.1 SITE DE COLLECTE DES EAUX USÉES DE BOUKOKI : GÉNÉRALITÉS

3.2.1.1 Localisation

Le site qui est un réseau de collecte des eaux usées, circonscrit les quartiers Boukoki en plusieurs tronçons séparés.

Ce site se situe à la rive gauche du fleuve et partage approximativement les mêmes éléments biophysiques décrits précédemment pour le site d'enfouissement de Koubia, notamment le relief, l'hydrographie, la géologie, l'hydrogéologie et le climat. Par contre du fait qu'il soit bâti, il ne dispose pas de sols cultivables en agriculture urbaine à *fortiori* de végétation naturelle.

En ce qui concerne la faune, on observe quelques oiseaux domestiques (pigeons) et des groupes de chauves-souris (*Rousettus aegytiacus*) nichant dans le haut des arbres.

3.2.1.2 Habitat

On distingue dans la zone d'étude trois types d'habitats :

- Habitats dits traditionnels constitués des concessions en banco, matériau peu résistant aux eaux de pluie, d'ailleurs on en trouve qui sont érodés par celles-là ;
- Habitats modernes en ciment ou semi-dur du genre villa et certaines infrastructures (dispensaires, écoles, boutiques, station d'essence, etc.) ;
- Habitats en paillotes entières ou à simple toiture que l'on trouve par endroits.

Il a été cependant déterminé que pour l'ensemble de Boukoki, les matériaux utilisés dans la construction des logements sont en ciment dans 32,1% des cas, en semi-dur dans 16,4% des cas, en banco dans 47,4% et en paille dans 3,8% des cas.⁴ Par ailleurs, le sol des chambres est en ciment dans 92,2% des cas et en sable dans 6,5%.⁵

3.2.1.3 Infrastructures

3.2.1.3.1 Réseau routier

Il est peu développé et en proie à une dégradation continue (saletés, ensablement, nids de poule) par manque d'entretien. Il y a des routes bitumées telles que l'avenue de l'Ader, l'avenue de l'Aréwa et l'avenue de Kaocène.

Les abords de ces routes sont parsemés de boutiques, de moulins à grain (391 kiosques ont été dénombrés à Boukoki), de dépotoirs sauvages, de bornes fontaines, pouvant être affectés par les travaux de construction des émissaires de collecte des eaux.

La rue pavée construite pour faciliter le drainage des eaux pluviales reçoit les eaux usées des ménages et des ordures. Elle se dégrade de jour en jour par faute d'entretien et de mauvais usage par les populations.

Seule la grande avenue de l'Ader est animée par une circulation intense, parfois très dense avec des bruits ahurissants et des nuages de fumées et poussières.

3.2.1.3.2 Réseau électrique

On trouve des poteaux électriques de part et d'autre de la chaussée à 1 ou 2 m des maisons. Une bonne partie de la population est raccordée au réseau et c'est seulement sur l'avenue de l'Ader que l'on trouve l'éclairage public.

3.2.1.3.3 Réseau d'adduction d'eau

La distribution de l'eau de consommation par le réseau de la Société d'Exploitation des Eaux du Niger (SEEN) se fait par canalisation formée de tuyaux enterrés de différentes dimensions. Près de 60% des ménages sont desservis directement (individuel) et 40% indirectement à travers des bornes fontaines placées au bord des routes.

⁴ Projet sectoriel eau, Composante Assainissement, Conditions sanitaires des quartiers défavorisés de la ville de Niamey, Études de milieu (rapport final), Cabinet Sékou & Associés, Niamey, Juin 2000, p.21.

⁵ Ibid, p.22.

3.2.1.3.4 Aspects socio-démographiques

A- Population totale

La population du quartier Boukoki est estimée à 39.805 habitants répartis en 4.422 ménages selon un recensement réalisé en 1999. La répartition de cette population par sexe est d'environ 50% d'hommes et 50% de femmes en référence à cette même source.⁶

Selon les résultats de la présente étude (tableau 6), les chefs de ménages hommes représentent 54,3% de l'échantillon et les femmes 45,7%. Par ailleurs, la taille moyenne d'un ménage est de 8 (7,76 exactement) personnes.

Tableau 6: Répartition des chefs de ménage selon le sexe

Sexe	Nombre de chefs de ménages	%
Hommes	19	54,3
Femmes	16	45,7
Total	35	100,0

B- Catégories socio-professionnelles

Comme cela ressort du tableau 7, la population rencontrée présente une diversité de catégories socio-professionnelles mais avec une forte proportion de ménagères (34,3%) et de personnes oeuvrant dans le petit commerce (14,3%). Dans ce dernier cas, les activités commerciales portent sur la vente de produits alimentaires préparés (alimentation de rue), la vente de bois et de condiments dans les rues, juste à proximité des habitations.

⁶ Ibid, p. 12.

Tableau 7: Catégories socio-professionnelles des chefs de ménage

Catégories socio-professionnelles	Hommes	Femmes	Nombre total	%
Chômeur (aucune profession)	1	-	1	2,9
Petit commerçant de rue	2	3	5	14,3
Meunier	1	-	1	2,9
Plombier	1	-	1	2,9
Marabout	1	-	1	2,9
Cultivateur	1	-	1	2,9
Électricien	1	-	1	2,9
Mécanicien	1	-	1	2,9
Gérant de station	1	-	1	2,9
Ménagère	-	12	12	34,3
Gardien	2	-	2	5,7
Tâcheron	1	-	1	2,9
Fonctionnaire	2	-	2	5,7
Retraité	2	1	3	8,6
Tailleur	1	-	1	2,9
Non déterminé	1	-	1	2,9
Total	19	16	35	100,0

C- Infrastructures socio-économiques

Le quartier dispose d'un nombre d'équipements socio-économiques comprenant au plan social des établissements scolaires et sanitaires publics et au plan économique une diversité de points de vente privés de produits de première nécessité (boutiques et baraques), des ateliers de réparations de toutes sortes et autres étales installées de façon informelle.

De point de vue des établissements sanitaires, on note pour tout le quartier:

- deux centres de santé publique
- un dispensaire privé
- un centre de santé maternelle et infantile (CSMI)
- une maternité
- un centre dermatologique.⁷
- deux pharmacies privées : pharmacie Collège Lako et pharmacie Aréwa

S'agissant des installations sanitaires, le quartier compte:

- dix (10) toilettes publiques
- onze (11) containers
- douze (12) dépotoirs officiels
- des caniveaux (6860 m).

⁷ Ibid, p.10.

D- Aspects fonciers et occupation de l'espace

Le quartier Boukoki est une zone entièrement lotie, relevant du domaine non seulement privé mais aussi public. Il s'agit dans le premier cas des habitations privées dans lesquelles résident les ménages enquêtés ainsi que des institutions non gouvernementales, dans le second cas des structures étatiques (dispensaires, maternités, écoles, toilettes publiques, etc.).

Parmi les chefs de ménages rencontrés dans les environs des espaces devant abriter le réseau de collecte des eaux usées de Boukoki, 57,1% sont propriétaires de leur habitation, 22,9% sont locataires et 11,4 sont logés gratuitement. Le fort taux de propriétaires implique que les enjeux des réalisations du projet auront plus d'impact sur cette tranche de la population car plus attachée à l'habitation que les locataires et, dans une certaine mesure, les "logés gratuitement" pouvant éventuellement chercher une autre demeure si le besoin se fait sentir.

Par ailleurs, le temps moyen de résidence des ménages est de 11 ans et la durée maximale de 42 ans.⁸

Tableau 8: Répartition des chefs de ménages selon le statut de l'habitat

Statut de l'habitat	Nombre	%
Propriétaires	20	57,1
Locataires	8	22,9
Logés gratuitement	4	11,4
Non déterminé	3	8,6
Total	35	100,0

3.2.2 SPÉCIFICITÉS DES BLOCS

Au vu de la configuration du quartier Boukoki, on peut *a priori* distinguer 3 entités.

La première entité (bloc 1) est caractérisée par une population relativement mal structurée. Dans cette partie de Boukoki il y a 5 écoles, ce qui témoigne de la densité et de la jeunesse de cette population. Aussi cette entité, du point de vue de l'occupation de l'espace, est la plus récente, la moins structurée parce que les habitations très réduites (serrées) sont en matériaux non définitifs et par conséquent les plus vulnérables. Cette situation explique aisément la pauvreté qui caractérise cette population et témoigne des activités économiques très dérisoires qu'elle mène pour survivre.

La deuxième entité (bloc 2) se distingue par une population relativement structurée du point de vue de l'occupation de l'espace et de revenu des ménages. Les ménages sont ici de taille moyenne, à revenu relativement sûr parce que basé généralement sur le fonctionnariat. Cette partie de Boukoki est la plus vieille et est peuplée depuis 1975. Elle est la mieux nantie en infrastructures de base, ce qui explique certainement que les résidents sont plus familiers aux fonctions de gestion des municipalités.

⁸ Ibid, p.17.

La troisième entité (bloc 3) est une zone non résidentielle et est caractérisée par l'abondance de marchés (trois), parmi lesquels le célèbre marché de Katako dont les limites sont encore mal connues.

3.2.2.1 Bloc 1

3.2.2.1.1 Localisation du bloc 1

Le bloc 1 est localisé dans la partie nord du quartier Boukoki couvrant les zones appelées Boukoki 1, 2 et 4.

3.2.2.1.2 Statut de l'habitat

Le tableau 9 fait ressortir une forte proportion de chefs de ménage propriétaires de leur habitation avec une représentation de 57,7%, contre près de 30% pour les locataires et 3,8% pour ceux qui sont logés gratuitement.

Tableau 9: Répartition des chefs de ménages selon le statut de l'habitat

Statut	Nombre de chefs de ménage	%
Propriétaire	15	57,7
Locataire	7	26,9
Logé gratuitement	1	3,8
Non déterminé	3	11,5
Total	26	100,0

De façon globale, les populations surtout locataires habitent dans des concessions où plusieurs ménages co-résident, utilisant le plus souvent les mêmes installations sanitaires (douches et latrines), les mêmes espaces sociaux notamment sous l'ombrage des arbres existant à l'intérieur de la concession.

3.2.2.1.3 Milieu humain : Caractéristiques socio-démographiques

A- Population et densité humaine

Le quartier Boukoki, comme cela ressort d'une étude menée en 2000, fait partie de ceux qui sont considérés comme défavorisés.⁹ Faisant partie intégrante de ce quartier, le bloc 1 reste aussi pauvre. Par ailleurs, ses caractéristiques socio-démographiques, économiques et environnementales ainsi que les conditions d'habitation ne laissent aucun doute sur sa situation de zone défavorisée.

⁹ Conditions sanitaires des quartiers défavorisés de la ville de Niamey (Niger), Études de milieu, Cabinet Sékou et Associés, Niamey, juin 2000.

En effet, la densité visible de la population durant la journée et en début de soirée témoigne du surpeuplement des concessions, ce qui caractérise la faiblesse du niveau socio-économique de cette partie du quartier Boukoki. Il a été relevé de façon générale qu'à Niamey, le surpeuplement concerne 43,9% des ménages particulièrement pour ceux qui résident dans des concessions traditionnelles ainsi que des "célibatériums". Les principales raisons sont entre autres la configuration démographique caractérisée par un nombre important d'enfants par femme, ainsi que l'inadéquation entre le type de logement et le mode de vie de famille traditionnelle.¹⁰

Dans ces conditions, le manque d'espace libre pour dormir et mener une vie familiale normale devient notoire pour les ménages de ce bloc. Pour le quartier Boukoki, il a été noté que 45,5% des ménages vivent dans cette situation d'entassement.¹¹

L'enquête menée a permis, par ailleurs, de relever que la taille des ménages est comprise entre 2 et 23 personnes avec une moyenne de 8, ce qui correspond à une population enquêtée totale de 208 âmes. Le nombre d'enfants est compris entre 2 et 20 pour une moyenne de 6 enfants par ménage, ce qui correspond à la moyenne nationale¹².

B- Âge et sexe des chefs de ménage

Au total 26 chefs de ménages ont été interrogés. Ils ont un âge compris entre 25 ans et 80 ans, avec une moyenne de 49 ans. Comme cela ressort du tableau 10, les hommes représentent un peu moins de 58% et les femmes un peu plus de 42%.

Tableau 10: Répartition des chefs de ménage selon le sexe

Sexe	Nombre de chefs de ménage	%
Hommes	15	57,7
Femmes	11	42,3
Total	26	100,0

C- Statut matrimonial des chefs de ménage

Au plan du statut matrimonial, les mariés sont les plus nombreux avec 64% de représentation, suivis des veufs avec 7,7% et enfin des divorcés avec 3,8% (tableau 11).

¹⁰ Plan régionale de développement économique et social de la communauté urbaine de Niamey 2000-2004, CUN, octobre 2000, p. 127.

¹¹ Cabinet Sékou et Associés, p.19.

¹² EDSN 98.

Tableau 11: Répartition des chefs de ménage selon le statut matrimonial

Statut	Nombre de chefs de ménage	%
Marié	22	64,6
Célibataire	0	0
Veuf	2	7,7
Divorcé	1	3,8
Non déterminé	1	3,8
Total	26	100,0

D- Instruction des chefs de ménage

Au plan de l'instruction, le tableau 12 indique que seuls 3,8% ont le niveau primaire, 11,5% ont le niveau secondaire (collège) et plus de 23% ont une instruction coranique. Par contre, plus de 61% n'ont aucune instruction, ce qui caractérise les couches les plus pauvres.

Tableau 12: Répartition des chefs de ménage selon le niveau d'éducation

Niveau d'éducation	Nombre de chefs de ménage	%
Primaire	1	3,8
Secondaire/technique	3	11,5
Coranique	6	23,1
Aucun	16	61,6
Total	26	100,0

E- Formation professionnelle des chefs de ménage

La formation qui reflète l'instruction ou l'éducation reçue est déterminante pour la vie active de l'individu. Dans le cas présent, on peut constater que logiquement près de 77% des chefs de ménage n'ont aucune formation contre 23% qui en ont au plan technique.

Tableau 13: Répartition des chefs de ménage selon la formation formelle reçue

Formation reçue	Nombre de chefs de ménage	%
Aucune	20	76,9
Technique	6	23,1
Total	26	100,0

F- Catégorie socio-professionnelle des chefs de ménage

Au plan professionnel, on peut relever à la lecture du tableau 14 une large gamme des catégories socio-professionnelles dominées par les ménagères, suivies par les commerçants de quartier et les fonctionnaires ainsi qu'une multitude de professions à caractère artisanal.

Tableau 14: Catégories socio-professionnelles des chefs de ménage

Catégories socio-professionnelles	Hommes	Femmes	Nombre total	%
Petits commerçants de rue	2	3	5	19,2
Meunier	1	-	1	3,8
Plombier	1	-	1	3,8
Marabout	1	-	1	3,8
Cultivateur	1	-	1	3,8
Électricien	1	-	1	3,8
Gérant de station	1	-	1	3,8
Ménagère	-	7	7	26,9
Gardien	1	-	1	3,8
Fonctionnaire	1	1	2	7,7
Retraité	3	-	3	11,5
Tailleur	1	-	1	3,8
Non déterminé	1	-	1	3,8
Total	15	11	26	100,0

3.2.2.1.4 Activités économiques des femmes

Les activités économiques menées dans le bloc 1 sont dominées par les femmes et les jeunes. Elles sont fondamentalement du domaine ménager, c'est-à-dire du foyer, et dans le petit commerce de proximité. Dans ce dernier cas, les femmes s'investissent dans la vente de produits alimentaires (plats préparés, beignets, galettes, bouillie, condiments), de bois, de pétrole en détail, etc. Ce petit commerce est dans la plupart des cas mené à l'entrée de la concession ou dans un coin de rue à proximité du domicile.

L'activité est en fait une obligation pour la femme pauvre, qui ne mène aucune profession salariée et qui doit gagner sa vie de façon honorable. Le commerce lui permet de générer un revenu plus ou moins substantiel pour subvenir à ses propres besoins et à ceux de ses enfants. L'argent ainsi obtenu sert à l'achat de produits alimentaires pour la famille et d'habits pour les enfants. Il lui facilite aussi l'accès aux soins de santé et aux médicaments et leur permet en plus de consolider les liens sociaux de solidarité. L'entraide est particulièrement mise en jeu lors des cérémonies de mariage ou de baptême exigeant une contribution financière individuelle au profit de la famille organisatrice. Le montant de cette contribution est systématiquement équivalent au double de celle dont elle a dû bénéficier auparavant auprès des autres femmes, lors des précédentes manifestations organisées par ces celles-ci. Par

conséquent pour la femme, faillir à cette exigence est une faiblesse dont les conséquences psychologiques peuvent entamer sa fierté et son prestige familial. Le petit commerce devient donc incontournable pour la femme pauvre.

3.2.2.1.5 Comportement sanitaire des populations du bloc 1

A- Modes d'évacuation des eaux usées

À la lecture du tableau 15, on peut constater que les eaux usées de toilette et de lessive sont déversées dans la rue dans 57,7% des cas, dans les égouts dans 23,1%, dans une fosse septique dans 7,7% ou dans un trou creusé à l'extérieur de la concession dans 3,8% des cas.

Tableau 15: Répartition des chefs de ménages selon le système d'évacuation des eaux usées

Lieux d'évacuation des eaux usées	Nombre de chefs de ménage	%
Dans la rue	15	57,7
Dans les égouts	6	23,1
Puisard moderne (fosse septique)	2	7,7
Puisard traditionnel	1	3,8
Non déterminé	2	7,7
Total	26	100,0

B- Nuisances liées aux eaux usées

La mauvaise évacuation des eaux usées cause des nuisances aux populations. C'est ainsi que 73% des chefs de ménages interrogés lient la prolifération des moustiques à la stagnation des eaux usées. Seulement 3,8% pensent que les mauvaises odeurs sont causées par les eaux usées et 7,7% n'en trouvent aucune nuisance.

Tableau 16: Répartition des chefs de ménage selon la perception de nuisances liées aux eaux usées

Types de nuisances	Nombre de chefs de ménage	%
Moustiques	19	73,1
Mauvaises odeurs	1	3,8
Aucune	2	7,7
Non déterminé	4	15,4
Total	26	100,0

C- Modes d'évacuation des ordures ménagères et des déchets solides

Les déchets et autres ordures ménagères sont chez 69,2% des ménages déversés dans les dépotoirs publics, chez 23% ils sont versés anarchiquement dans la rue, chez 3,8% ils sont d'abord stockés dans la cour de la concession avant d'être transportés au dépotoir du quartier.

Tableau 17: Répartition des chefs de ménage selon le mode d'évacuation des déchets solides

Modes d'évacuation des déchets solides	Nombre de chefs de ménage	%
Dans dépotoir public	18	69,2
Dans la rue	6	23,0
Dans la cour	1	3,8
Non déterminé	1	3,8
Total	26	100,0

D- Nuisances liées aux déchets et ordures ménagères

Des nuisances sont liées à l'accumulation des déchets et autres ordures ménagères. Il s'agit en outre des moustiques pour 65,4% des ménages, des mauvaises odeurs pour 19,2%.

Tableau 18: Répartition des chefs de ménage selon la perception des nuisances liées aux déchets

Perception des nuisances liées aux déchets et ordures ménagères	Nombre de chefs de ménage	%
Moustiques	17	65,4
Mauvaises odeurs	5	19,2
Non déterminé	4	15,4
Total	23	100,0

E- Perception des maladies liées à l'insalubrité

Plusieurs maladies ont été indiquées comme associées à l'insalubrité causée par l'accumulation des eaux usées et des déchets solides à proximité des habitations. Il s'agit du paludisme pour 80,7% des chefs de ménages, du choléra pour 11,5%, du tétanos et des amibiases pour 3,8% chacune.

Tableau 19: Répartition des chefs de ménage selon la perception des maladies liées à l'insalubrité

Types de maladies	Nombre de chefs de ménage	%
Paludisme	21	80,7
Choléra	3	11,5
Tétanos	1	3,8
Amibiases	1	3,8
Total	26	100,0

3.2.2.1.6 Attitude des populations face au projet

A- Connaissance du projet

Le tableau 20 fait apparaître que la majorité des chefs de ménage rencontrés, soit près de 77%, n'ont aucune information sur le projet contre 23% qui en savent quelque chose. De ce groupe, seulement le 2/3 savent qu'il serait réalisé des canalisations destinées à l'évacuation des eaux usées et de pluie.

Tableau 20: Répartition des chefs de ménages selon la connaissance du projet

Connaissance du projet	Nombre de chefs de ménage	%
Oui	6	23,1
Non	20	76,9
Total	26	100,0

B- Perception des avantages liés au projet

Après une brève session d'information sur le projet par les consultants, les chefs de ménages rencontrés ont indiqué les avantages suivants, comme cela ressort du tableau 21. Il s'agit essentiellement de la salubrité des quartiers pour près de 54% des répondants et du drainage des eaux usées et de pluie pour 34,6%. Dans 3,8%, il a été évoqué l'amélioration des passages pour les piétons notamment.

Tableau 21: Répartition des chefs de ménage selon la perception des avantages du projet

Avantages perçus	Nombre de chefs de ménage	%
Salubrité	14	53,8
Drainage des eaux	9	34,6
Amélioration du passage	1	3,8
Non déterminé	2	7,7
Total	26	100,0

C- Perception des inconvénients et risques liés au projet

Les inconvénients relevés sont de plusieurs ordres (tableau 22). Pour 61,5% des enquêtés, cela va de leurs inquiétudes vis-à-vis des risques de chutes accidentelles des enfants, des vieillards ainsi que des animaux dans les caniveaux ouverts. En effet, le bloc 1 étant relativement surpeuplé avec une forte proportion d'enfants mal surveillés et l'insuffisance voire l'inexistence d'éclairage public, de telles inquiétudes sont justifiées.

Par ailleurs, 11,5% des répondants ont signalé la puanteur qui peut se dégager de ces caniveaux et 7,7% ont relevé la réduction des espaces sociaux et commerciaux. En effet, dans les quartiers pauvres surpeuplés, les rues sont utilisées pour des regroupements sociaux dans le cadre des cérémonies de mariage ou de baptême, les causeries entre voisins de quartier ou amis (fada), les manifestations culturelles, les pratiques de sport par les jeunes et l'étalage de divers produits destinés à la vente de proximité.

Même si peu de répondants ont retenu la prolifération des moustiques comme inconvénient, il y a lieu de souligner que c'est une réelle inquiétude étant donné le mauvais comportement de certains citoyens qui peuvent utiliser les caniveaux pour disposer de leurs ordures. Ainsi, l'accumulation des déchets peut contribuer à créer aux moustiques les conditions de leur prolifération avec toutes les conséquences sur la santé des habitants, notamment les femmes enceintes et les enfants représentant les groupes les plus vulnérables.

Tableau 22: Répartition des chefs de ménage selon la perception des inconvénients du projet

Types d'inconvénients	Nombre de chefs de ménage	%
Chutes accidentelles des enfants, vieillards et animaux	16	61,5
Puanteurs	3	11,5
Réduction de l'espace vital	2	7,7
Prolifération de moustiques	1	3,8
Aucun	2	7,7
Non déterminé	2	7,7
Total	26	100,0

D- Contribution éventuelle à la réalisation du projet

De façon anticipée, les chefs de ménage enquêtés ont tenté de se prononcer par rapport à leur participation éventuelle à la réalisation des travaux de construction du réseau de collecte des eaux usées et de pluie. C'est ainsi que, à la lecture du tableau 23, 50% ont pris l'engagement d'y contribuer, mais la forme de leur contribution ne sera définie que quand ils seront consultés par les responsables du futur projet. Il faut toutefois noter que 7,7% se proposent de se faire recruter comme main d'œuvre non qualifiée, et 3,8 entendent même contribuer financièrement. Le niveau de la

contribution sera arrêté au moment opportun avec les responsables du projet. Par contre, 11,5% ont indiqué catégoriquement ne pas contribuer sous quelque forme que ça soit.

Tableau 23: Répartition des chefs de ménage selon la forme de la participation au projet

Formes de la participation	Nombre de chefs de ménage	%
Aucune	3	11,5
Si consulté	13	50,0
Entretien des infrastructures	2	7,7
Contribution financière	1	3,8
Indécis	2	7,7
Non déterminé	3	11,5
Total	26	100,0

E- Suggestions visant la réussite du projet

En vue de la réussite des actions à entreprendre dans le cadre de la réalisation du projet, les suggestions suivantes ont été faites par les répondants (tableau 24). Il s'agit de:

- réaliser des caniveaux fermés;
- confier les travaux à des spécialistes du domaine;
- construire des ponts d'accès aux habitations;
- réaliser les travaux dans les plus brefs délais pour moins indisposer les populations.

Tableau 24: Répartition des chefs de ménage selon le type de suggestions

Types de suggestions	Nombre de chefs de ménage	%
Fermer les caniveaux	11	42,3
Confier les travaux aux entreprises spécialisées	7	27,0
Construire des ponts d'accès aux habitations	1	3,8
Réalisation rapide des travaux	1	3,8
Total	26	100,0

3.2.2.2 Bloc 2

3.2.2.2.1 Localisation du bloc

Le bloc 2 est localisé dans la partie Est du quartier Boukoki couvrant partiellement la zone dite Boukoki 4.

3.1.2.2.2 Milieu humain

A- Statut de l'habitat

La lecture du tableau 25 fait ressorti que 55,6% des chefs de ménage rencontrés sont propriétaires de leur habitation, contre 11,1% de locataires et 33,3% de personnes logées gratuitement.

Tableau 25: Répartition des chefs de ménage selon le statut de l'habitation

Statut de l'habitat	Nombre de chefs de ménage	%
Propriétaire	5	55,6
Locataire	1	11,1
Logé gratuitement	3	33,3
Total	9	100,0

Il convient de souligner que les habitations de ce bloc sont relativement moins surpeuplées que dans le bloc 1. En effet, le bloc est habité par une forte proportion de fonctionnaires et autres travailleurs salariés. En plus, le nombre de villas et de "célibatériums" habités généralement par des familles plus réduites semble dominant par rapport aux concessions de type traditionnel.

B- Caractéristiques socio-démographiques

B-1 Population et densité humaine

La taille des ménages du bloc est en moyenne de 6 personnes avec un minimum d'une personne (célibataire) et un maximum de neuf (9) personnes. La population totale enquêtée au niveau de ce bloc peut être estimée à 54 personnes. Le nombre moyen d'enfants par ménage est de 5, avec un minimum de zéro (0) et un maximum de 8.

B-2 Âge et sexe des chefs de ménage

L'âge moyen des chefs de ménage rencontrés est de 50 ans avec un minimum de 38 ans et un maximum de 65 ans. Comme cela ressort du tableau 26, les femmes représentent 55,6% et les hommes 44,4%.

Tableau 26: Répartition des chefs de ménages selon le sexe

Sexe	Nombre de chefs de ménage	%
Hommes	4	44,4
Femmes	5	55,6
Total	9	100,0

B-3 Statut matrimonial des chefs de ménage

Selon le tableau 27, les répondants sont dans leur majorité mariés avec une forte proportion de près de 89% contre 11% de veuves.

Tableau 27: Répartition des chefs de ménages selon le statut matrimonial

Statut matrimonial	Nombre de chefs de ménage	%
Marié	8	88,9
Veuf	1	11,1
Total	9	100,0

B-4 Instruction et formation des chefs de ménage

Parmi les répondants, un (1) seul a été à l'école mais n'a que le niveau primaire.

De façon majoritaire, les chefs de ménage n'ont aucune formation dans près de 89%, contre seulement 11,1% formés en mécanique automobile (tableau 28).

Tableau 28: Répartition des chefs de ménages selon la formation professionnelle reçue

Type de formation	Nombre de chefs de ménage	%
Aucune	8	88,9
Technique	1	11,1
Total	9	100,0

B-5 Catégorie socio-professionnelle des chefs de ménage

Le tableau 29 montre que les ménagères constituent la catégorie dominante avec 55,6% contre 11,1% pour chacune des catégories (mécanicien, gardien, tâcheron)

Tableau 29: Répartition des chefs de ménages selon la profession

Catégories socio-professionnelles	Nombre de chefs de ménage	%
Sans profession	1	11,1
Mécanicien	1	11,1
Ménagère	5	55,6
Gardien	1	11,1
Ex-tâcheron	1	11,1
Total	9	100,0

3.2.2.2.3 Activités économiques des femmes

Parmi les femmes chefs de ménage enquêtées, aucune ne mène d'activités économiques. Il faut toutefois noter que dans la zone du bloc 2, même si elles sont peu nombreuses à le faire, les femmes exercent le commerce de proximité. En effet, elles vendent essentiellement des beignets et galettes ainsi que de la bouillie qui servent de petit déjeuner à certaines couches de la population du quartier. Les revenus sont utilisés pour subvenir aux petits besoins de la famille et surtout ceux des enfants.

3.2.2.2.4 Comportement sanitaire des populations du bloc 2

A- Modes d'évacuation des eaux usées

Dans le bloc 2, les ménages enquêtés déversent leurs eaux usées de lessive et de vaisselle dans les égouts dans 66,7% des cas, dans des fosses septiques dans 22,2% des cas et dans la rue dans 11,1% des cas (tableau 30).

Tableau 30: Répartition des chefs de ménages selon le système d'évacuation des eaux usées

Lieux d'évacuation des eaux usées	Nombre de chefs de ménage	%
Dans la rue	1	11,1
Dans les égouts	6	66,7
Dans un puits perdu	2	22,2
Total	9	100,0

B- Nuisances liées aux eaux usées

La perception des nuisances liées aux eaux usées semble faible, car un seul des répondants a souligné la prolifération des moustiques. Cette situation s'explique probablement par le fait que les populations ont le sens de l'hygiène plus que ceux du bloc 1.

C- Modes d'évacuation des ordures ménagères et des déchets solides

La notion et le respect des règles de l'hygiène semblent bien intégrés dans les mœurs, car les déchets sont évacués de façon plus acceptable. En effet, le tableau 31 indique que dans 55,6% des cas les déchets solides sont brûlés et dans 22,2% ils sont transportés et déversés par des charretiers (payés) dans les dépotoirs réservés à cette fin. Il faut cependant noter que dans 22,2% des cas, les déchets sont utilisés pour remblayer les espaces inondés à l'intérieur ou à l'extérieur des concessions.

Tableau 31: Répartition des chefs de ménages selon le mode d'évacuation des déchets

Système d'évacuation des déchets solides	Nombre de chefs de ménage	%
Incinération	5	55,6
Remblayage de la cour	2	22,2
Charretier	2	22,2
Total	9	100,0

D- Perception des maladies liées à l'insalubrité

La seule maladie relevée est le paludisme, et cela a été noté par près de 78% des répondants (tableau 32).

Tableau 32: Répartition des chefs de ménages selon la perception des maladies liées à l'insalubrité

Type de maladies	Nombre de chefs de ménage	%
paludisme	7	77,8
Non déterminé	2	22,2
Total	9	100,0

3.2.2.2.5 Attitude des populations face au projet

A- Connaissance du projet

L'enquête a montré que 88,8% des chefs de ménage rencontrés n'ont aucune information sur le projet contre seulement 11,1% qui en ont entendu parler mais ignorent totalement ses objectifs.

B- Perception des avantages liés au projet

Malgré qu'ils n'aient pas reçu toute l'information sur le projet, la plupart ont apprécié les avantages qu'il procurera après sa mise en oeuvre. En outre, 66,7% ont noté qu'il améliorera la salubrité des quartiers desservis et pour les 33,3%, il contribuera à la réduction des maladies comme le paludisme (tableau 33).

Tableau 33: Répartition des chefs de ménages selon la perception des avantages du projet

Avantages perçus	Nombre de chefs de ménage	%
salubrité	6	66,7
réduction des maladies (paludisme)	3	33,3
Total	9	100,0

C- Perception des inconvénients et risques liés au projet

Si le projet présente des avantages, il a aussi des inconvénients tels que perçus par les chefs de ménages enquêtés. En outre pour près de 79% des répondants, les inconvénients sont liés essentiellement aux chutes accidentelles des enfants dans les caniveaux ouverts.

Pour d'autres répondants (21%), la construction de ces caniveaux réduira l'espace de jeux des mêmes enfants. Ils peuvent servir également de dépotoirs pour toutes sortes de déchets et même de lieux de décharge facile des nouveau-nés non désirés.

D- Contribution éventuelle à la réalisation du projet

La participation à la réussite du projet est perçue sous trois angles (tableau 34). Dans 22,2% des cas, l'engagement consiste à entretenir la portion de caniveaux longeant sa concession. Dans 55,6% des cas, la participation sera en nature (eau de boisson et nourriture) au profit des ouvriers engagés dans les travaux de réalisation

des infrastructures. La contribution de 22,2% pourra être déterminée en concertation avec les responsables du projet.

Tableau 34: Répartition des chefs de ménages selon l'engagement à la participation au projet

Engagement anticipé	Nombre de chefs de ménage	%
Entretien infrastructures	2	22,2
Si consulté	2	22,2
Cadeaux aux travailleurs	5	55,6
Total	9	100,0

E- Suggestions visant la réussite du projet

Les suggestions, comme indiquées dans le tableau 35, sont les suivantes:

- entretenir régulièrement les infrastructures;
- fermeture des caniveaux ;
- construire des canalisations reliant les habitations au réseau de collecte.

Tableau 35: Répartition des chefs de ménages selon le type de suggestion

Types de suggestions	Nombre de chefs de ménage	%
Entretien régulier	2	22,2
Recrutement main d'œuvre du quartier	2	22,2
Faire des canalisations d'évacuation des eaux reliant les habitations au réseau	1	11,1
Fermer les caniveaux	1	11,1
Ne sait pas	3	33,3
Total	9	100,0

3.2.2.3 Bloc 3

3.2.2.3.1 Localisation du bloc 3

Le bloc 3 est localisé dans la partie sud-ouest du quartier Boukoki. Il couvre intégralement la zone du marché de Katako.

3.2.2.3.2 Statut du marché

Le marché de Katako est fondamentalement informel même si certains des acteurs économiques qui y mènent des activités sont patentés. Il faut reconnaître que

compte tenu de cette situation, il est quasiment difficile de disposer de données quantifiées fiables.

3.2.2.3.3 Caractéristiques socio-économiques

A- Milieu humain

Étant donné son statut informel, le marché est dominé d'une part, par des acteurs "rescapés" du secteur formel et, d'autre part, par de petits acteurs venant essentiellement du milieu rural, « repoussés » par les contraintes de leurs régions d'origine. De façon générale, la plupart de ces acteurs résident dans les autres blocs de Boukoki et les quartiers périphériques de Niamey, notamment Lazaret et Koira Tégui. Un système de transport public informel et très vétuste (Lazaret-Lazaret) permet quotidiennement les déplacements plus ou moins longs des moins nantis, de leurs résidences au marché. Le trafic journalier est estimé à 4.000 personnes et le tarif par personne pour une course est de 125 francs cfa.¹³

Par ailleurs, certains acteurs du marché se sont organisés en associations socio-professionnelles diverses en vue de défendre les intérêts matériels et moraux de leurs membres. À titre indicatif, on peut citer l'association des menuisiers de Katakò avec une cinquantaine de membres¹⁴.

B- Infrastructures commerciales

Le marché est caractérisé par une occupation anarchique de l'espace par les baraques, hangars et autres étales installées dans un désordre notoire, même si des blocs plus ou moins spécialisés se démarquent quelquefois de l'ensemble. C'est ainsi qu'on peut identifier les points de vente réservés :

- aux matériels de construction (tôles, planches, ciment, fers, IPN, etc.) ;
- aux équipements aratoires (pelles, daba, pioches, etc.)
- aux meubles en bois (tables, chaises, porte-manteaux, etc.)
- aux pneumatiques et pièces détachées usagées et neuves d'automobile ;
- aux céréales (mil, sorgho, riz, maïs, etc.) ;
- aux produits maraîchers (fruits et légumes), etc.

Il faut toutefois noter que les baraques de certains grands commerçants sont bien équipées (climatisation, téléphone et matériel informatique) donnant au commerce une allure plutôt moderne.

C- Secteurs d'activités

Étant un des principaux centres commerciaux desservant non seulement la Communauté Urbaine de Niamey mais tout le pays, le marché de Katakò est dominé

¹³ Plan régionale de développement économique et social de la communauté urbaine de Niamey 2000-2004, CUN, octobre 2000, p. 98.

¹⁴ Ibid, p. 94.

par des opérateurs économiques souvent très importants en matière d'assiette financière mais évoluant pour la plupart dans l'informel.

Du fait de son statut informel, il abrite tous les secteurs économiques à caractère artisanal qui quelque part est une expression du bas niveau socio-économique du pays. C'est ainsi qu'on rencontre, mis à part les commerçants grossistes (importateurs/exportateurs) une diversité d'acteurs économiques, à savoir :

- des artisans du domaine de la menuiserie en bois, métallique ;
- des recycleurs de tous genres (bois, métal, plastique, verre, etc.) ;
- des quincailliers ;
- des restaurateurs
- des transporteurs ;
- des réparateurs d'instruments ménagers
- des vitriers ;
- des forgerons ;
- des cordonniers ;
- des vivriers ;
- des bouchers ;
- des vendeuses de condiments ;
- des tenanciers d'étales diverses, etc.

D- Chiffres d'affaires

Le caractère informel des activités ne permet pas d'avoir une indication même sommaire des chiffres d'affaires réalisés par les acteurs évoluant dans la jungle du marché de Katako. Les statistiques officielles de l'État n'en donnent aucune indication, ce qui laisse cours aux spéculations.

3.2.3 PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU QUARTIER BOUKOKI

3.2.3.1 Généralités

- Pauvreté de la population ;
- Surpeuplement ;
- Insalubrité de toutes sortes ;
- Pollutions et nuisances.

3.2.3.2 Situation spécifique des blocs

3.2.3.2.1 Bloc I

A- Au plan environnemental

- L'habitat est de type traditionnel (80% en banco), le revenu de la population est très bas, la concentration humaine très forte. En matière d'assainissement, les infrastructures sont insuffisantes ou presque inexistantes.
 - Les eaux usées sont évacuées dans des fosses simples ou des trous creusés à l'intérieur ou à l'extérieur des concessions et déversées dans les rues par des tuyaux placés à cet effet. Les latrines sont traditionnelles et le plus souvent une même latrine est utilisée par plusieurs familles dans une même concession.
 - La pratique de la défécation en plein air sur les dépotoirs est courante surtout chez les enfants et les jeunes appartenant à des familles qui ne disposent pas de fosses septiques.
 - Les dégâts dus aux inondations sont importants dans cette zone (des maisons effondrées, des kiosques et hangars emportés, des mares formées en pleine rue ou dans les concessions).
-
- Les principales activités sont le petit commerce et l'élevage des petits ruminants pratiqués particulièrement par les femmes.
 - La prolifération des moustiques responsables du paludisme y est une réalité.
 - Le flux du trafic des piétons est plus important notamment les écoliers et les jeunes sans emplois. Cinq écoles primaires sont recensées dans cette partie de Boukoki qui semble être la plus peuplée.
 - Il y a des kiosques mais c'est le petit commerce de femmes qui prédomine.

B- Au plan de la sensibilité du milieu

B-1 Problème d'érosion pluviale ou torrentielle due à :

- La topographie du milieu ;
- Prélèvement du sable par les populations dans les rues pour le remblai ou autre usage;
- Accentuation du phénomène de ruissellement des eaux de pluie et des inondations (sol très fragile).

B-2 Problème d'insalubrité :

- Insuffisance d'infrastructures d'assainissement : caniveaux, latrines, modernes, fosses septiques, etc.) ;
- Dépotoirs sauvages avec des sachets plastiques.

B-3 Problème de nuisances :

- Odeurs nauséabondes des décharges et des eaux usées des latrines ;
- Prolifération de moustiques.

B-4 Comportement des populations vis-à-vis de leur environnement :

- Analphabétisme, pauvreté, manque de sensibilisation.

3.2.3.2.2 Bloc II

A- Au plan environnemental

- L'habitat résidentiel est en dur (près de 65%), existence des infrastructures d'évacuation des eaux mais mal entretenues (caniveaux, rues pavées, latrines modernes).
- Les principales activités économiques sont le commerce et les services. Les résidents sont en majorité des fonctionnaires et quelques grands commerçants. Ce qui explique la présence d'un nombre élevé de kiosques et autres commerces (station service, télé-centre, salon de coiffure, alimentations, etc.).
- Les routes sont moins dégradées (aucune trace d'érosion) seulement par endroits les rues pavées présentent des signes de dégradation due au manque d'entretien.
- Le trafic est très important sur l'avenue de l'Ader qui traverse la zone et qui est l'une des plus denses de la ville.

- L'évacuation des eaux usées se fait dans les caniveaux existants et les déchets solides dans les conteneurs. Une seule décharge sauvage y a été identifiée.
- Les nuisances qui caractérisent cette partie de Boukoki sont plutôt les bruits et les dégagements des gaz des véhicules dus à l'importance du trafic, le flux élevé de circulation des personnes venant ou allant vers le centre ville et en particulier vers le marché de Katako.
- Les animaux ne divaguent pas tellement dans cette zone car le bétail est gardé dans les concessions pour les familles qui en possèdent.

B- Au plan de la sensibilité du milieu

- Problème de pollution et nuisances ;
- Densité du trafic (le plus dense de la ville sur l'Avenue Ader) ;
- Nuisances sonores ;
- Gaz d'échappement et poussières.

3.2.3.2.3 Bloc III : Marché de Katako

A- Au plan environnemental

- Il est caractérisé par une forte concentration de boutiques et autres étalages de petits commerces pêle-mêle dans une anarchie indescriptible.
 - C'est un marché différent des autres où tout s'achète et tout se vend et où le flux de marchands et clients est très élevé.
-
- L'espace est mal géré et il n'existe aucun système d'assainissement des lieux. Les ordures sont jetées derrière les boutiques ou sur des dépotoirs improvisés et les eaux usées à même le sol. Ce qui crée de mauvaises conditions d'hygiène et un cadre de vie désagréable.
 - En saison de pluies, la circulation devient difficile dans le marché à cause des flaques d'eau et le débordement qui entravent même les activités commerciales.
 - En cas de fortes pluies, les hangars spontanés sont détruits et toutes les voies d'accès deviennent impraticables.

- Le principal problème sur le trafic est les embouteillages que créent les camions gros porteurs aux abords du marché sur la grande avenue et parfois même à l'intérieur.

B- Au plan de la sensibilité du milieu

- Problème d'assainissement (existence d'un grand marché dénommé Katako, source de production de grande quantité de déchets) ;
- Problème d'altération du cadre de vie (boues et odeurs nauséabondes, déchets de toutes sortes, etc.);
- Problème de nuisances (bruits, inaccessibilité, dépotoirs sauvages à l'intérieur et à l'extérieur du marché).

Tableau 36: Présentation synthétique des données de l'environnement urbain du site de Boukoki

BLOCS	TYPES DE QUARTIER	ACTIVITES ET PASSAGE	INFRASTRUCTURES	USAGES DE L'ESPACE PUBLIC	CADRE DE VIE OBSERVATIONS
	<ul style="list-style-type: none"> - Forte densité humaine - Habitat dominant: concessions traditionnelles en banco dans 80% - Très bas niveau de vie des populations (extrêmement pauvres) 	<ul style="list-style-type: none"> - Zone résidentielle - Flux important de passage des écoliers (5 écoles) et des enfants - Flux très élevé des automobiles sur l'Avenue Ader : grande voie de la Cité Caisse - Trafic piétonnier énorme sur l'avenue Ader desservant les quartiers périphériques 	<ul style="list-style-type: none"> - eaux usées déversées dans la rue ou à l'intérieur des concessions - fosses sceptiques, puisards et latrines traditionnelles drainent les eaux usées vers les caniveaux - les égouts drainent les eaux de pluie vers Gountou Yéna - poteaux électriques à 1 ou 2 m des maisons - éclairage public sur l'avenue de l'Ader - réseau routier peu développé et plein de nids de poule - tronçons bitumés : axes Cinéma Soni-Station Tamesna, station Tamoi-Programme lutte contre la lèpre - rues pavées en dégradation - bornes fontaines en bordure des routes 	<ul style="list-style-type: none"> - Multitudes d'étales tenues par les femmes comme points de vente de galettes, de beignets, de bouillie et autres produits alimentaires à emporter - Installation anarchique de kiosques de vente de produits de première nécessité (savon, sucre, lait, piles, etc.) - Existence d'écoles, de formations sanitaires (dispensaires et maternités) et d'installations sanitaires publiques - Pratique de l'élevage de case par les femmes - Prolifération de moustiques 	<ul style="list-style-type: none"> - infrastructures d'assainissement insuffisantes ou inexistantes à certains endroits - évacuation dans fosses simples, rue - latrines traditionnelles et collectives - excréta des enfants en plein air ou sur les dépotoirs - inondations fréquentes - les populations sont conscientes des effets de l'insalubrité sur leur santé et leur cadre de vie - les populations sont très peu informées du projet - elles apprécient beaucoup les avantages qu'engendra le projet

Tableau 36 (suite)

BLOCS	TYPES DE QUARTIER	ACTIVITÉS ET PASSAGE	INFRASTRUCTURES	USAGES DE L'ESPACE PUBLIC	CADRE DE VIE OBSERVATIONS
II	<ul style="list-style-type: none"> - Densité humaine relativement faible - Concessions plus modernes (en dur à 65%) - Niveau de vie: pauvres et moins pauvres 	<ul style="list-style-type: none"> - Zone résidentielle - existence de commerce et centres de services - populations majoritairement commerçants et fonctionnaires - stations service - salons de coiffure - trafic important Avenue Ader 	<ul style="list-style-type: none"> - existence de caniveaux, rues pavées, latrines modernes 	<ul style="list-style-type: none"> - Infrastructures scolaires quasiment inexistantes 	<ul style="list-style-type: none"> - nuisances : bruit, gaz d'échappement des automobiles et poussières - les populations sont peu informées sur le projet - elles apprécient les avantages générés par le projet
III	<ul style="list-style-type: none"> - Important centre commercial de Niamey - acteurs de toutes origines (citadins, ruraux) et de tous les niveaux socio-économiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Activités commerciales importantes et diversifiées - Secteur informel prépondérant 	<ul style="list-style-type: none"> - boues en saison de pluies - accumulation de déchets solides divers - ruelles d'accès très étroites (passage difficile) - parking sauvage de gros camions bloquant les passages 	<ul style="list-style-type: none"> - kiosques et étales de fortune installées de façon anarchique 	<ul style="list-style-type: none"> - odeurs nauséabondes du fait des boues et déchets - dépotoirs sauvages (intérieur et extérieur du marché) - bruits dus à la circulation automobile

3.2.3 STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES DE DEZEIBON

3.2.3.1 Localisation

Le site est situé aux coordonnées 13° 31,441'N et 2° 06,764' E à la rive gauche du Kori Gountou Yéna à la hauteur de l'école *Dezeibon* et la gare routière de *Tillabéri*.

Il est limité :

- À l'Est par la gare routière de Tillabéri et l'école primaire *Dezeibon* ;
- À l'Ouest par les jardins maraîchers non concernés par l'extension ;
- Au Nord par le quartier *Dézeibon* situé à une trentaine de mètres du site ;
- Au Sud par la vallée et les autres jardins de Gountou Yéna.

3.2.3.2 Milieu biophysique

Situé sur le versant gauche du Gountou Yéna, le site abrite actuellement la station pilote sur une superficie de 1070 m² et sur l'autre partie des cultures saisonnières.

La superficie totale qui abritera la station UASB du projet est de 6420 m².

Le niveau actuel de pollution est passable malgré le dégagement d'odeurs et le manque d'hygiène car tout autour se développent des dépotoirs sauvages où les populations jettent leurs ordures.

3.2.3.2.1 Sols

Dans le cadre de l'étude du ruissellement entreprise par l'IRD, HERBEAUD J. a décrit les caractéristiques d'ensemble des sols des différents bassins du Gountou Yéna tant en zone urbaine qu'à l'extérieur de l'agglomération de Niamey.

Les sols des bassins versants de Gountou Yéna sont en général sableux perméables, sauf en certains endroits où l'on trouve des plages de cuirasse ferrugineuse et des sables argileux rongés. Sur la plus grande partie de la moitié du bassin qui représente le site d'emplacement de l'usine UASB, se pratiquent des cultures. La pente générale du terrain est faible sur la plus grande partie du bassin sauf le long du talweg principal où on trouve des escarpements de terre.

3.2.3.2.2 Végétation

Une grande partie du site est utilisée pour le jardinage et les cultures maraîchères. Les principales cultures sont le mil, le maïs, la salade, le chou, les tomates, et bien d'autres légumes. On trouve aussi des espèces arborées et arbustives telles que : neem, arbres fruitiers, dattiers, *Acacia albida*, *Calotropis procera*, *Adansonia digitata*,

Piliostigma reticulatum, Leuceuna leucocephala, Ziziphus mauritiana, Abzelia leubeck, Balanites aegyptiaca, Cassia occidentalis.

Cette végétation assez riche est utilisée pour la médecine traditionnelle et pour la consommation des humains et des animaux. Quant aux herbacées, elles sont plus utilisées et bien appréciées par le bétail.

C'est aussi le lieu de refuge de quelques espèces d'oiseaux.

3.2.3.2.3 État des eaux du fleuve

La Communauté Urbaine de Niamey est traversée par le fleuve Niger sur une longueur d'environ 15 km. Il constitue la principale source d'alimentation en eau de la ville.

Des activités de pêche et d'agriculture (jardins maraîchers, rizicultures) se sont développées de part et d'autre du fleuve.

Le fleuve a également la fonction d'habitat pour la faune aquatique et des espèces végétales dont la jacinthe d'eau envahissante.

L'eau du fleuve est utilisée par les riverains pour l'irrigation, la baignade, la lessive et même la consommation. Malgré toutes ces utilités, le fleuve est le lieu de déversement des eaux usées de toutes les unités industrielles et des ménages des quartiers Boukoki charriées par le Gountou Yéna.

Le fleuve souffre actuellement des problèmes de :

- charges solides et liquides provenant des différents affluents de la ville;
- l'ensablement ;
- dépôts organiques par infection de mauvaises herbes aquatiques en particulier les jacinthes d'eau.

3.2.3.2.4 Bassin versant du Gountou Yéna

Le site se trouve sur le bassin versant de Gountou Yéna dont les caractéristiques sont :

- Superficie : 50 km² ;
- Périmètre : 30 km ;
- Longueur : 10 km ;
- Largeur : 5 km.

La vallée du Gountou Yéna draine principalement les eaux usées produites dans toute cette zone de Boukoki et les eaux pluviales.

La nappe alluviale ou nappe de plaine, étant directement en communication avec les eaux de surface du fleuve dans lesquelles sont déversées diverses sortes de rejets liquide, présente un pouvoir filtrant.

Cinq puits de moins de 3 m de profondeur ont été identifiés sur le site de Dezeibon. Les eaux sont troubles et polluées car les surfaces des puits sont grandement exposées aux risques de contamination.

Le bassin versant de Gountou Yéna collecte une dizaine de rejets produits dans les quartiers périphériques situés sur la rive gauche du fleuve. Les analyses ont indiqué une pollution d'origine organique et fécale, la présence des germes pathogènes dans les eaux de Gountou Yéna.

Il faut signaler que les espaces sur les rives du Gountou Yéna servent non seulement au jardinage mais aussi de lieu de défécation pour une grande partie des riverains, et qu'en saison de pluies les eaux de ruissellement emportent tout vers le fleuve.

Ce sont donc des eaux usées d'une charge polluante assez élevée qui arrivent dans le fleuve et affectent dangereusement la vie aquatique et la santé humaine. Selon l'étude de la JICA (2001), la moyenne d'écoulement des eaux usées à partir du drainage naturel du Gountou Yéna dans le fleuve est de 4858 m³/j.

3.2.3.3 Milieu humain

Il concerne la même zone d'étude que le réseau de collecte des eaux de Boukoki avec les mêmes caractéristiques auxquelles il faut ajouter quelques établissements humains tels le marché Katako, le stade Général Seyni Kountché, la gare routière, l'école Dezeibon et tous les autres centres d'activités qui y sont liés.

Le site en question est une extension de la station pilote d'épuration des eaux usées et de pluie déjà fonctionnelle vers une partie du site. Il s'agit donc du développement d'une activité en cours. Par conséquent, l'étude s'est intéressée essentiellement aux populations directement concernées par l'opération, c'est à dire les propriétaires de terres et/ou exploitants du site.

3.2.3.4 Statut foncier du site

Dezeibon est un quartier dit populaire du centre ville de Niamey. Il relève administrativement de la commune Niamey I. C'est à la limite sud de ce quartier que se situe le site destiné à l'installation de la station d'épuration des eaux usées et de pluie, en provenance de la vallée de Gountou Yéna et du réseau de collecte de Boukoki.

Concernant le statut foncier, selon les informations recueillies, le site d'extension appartiendrait à trois familles originaires de Dézeibon et Maourey. Le manque d'information officielle sur les limites définitives du site et les questions liées aux

prétentions contradictoires des familles sur l'espace concerné n'ont pas permis d'identifier tous les propriétaires. Cette identification relève en réalité de la seule compétence des autorités municipales.

Par ailleurs, les résultats de l'enquête de terrain donnent à travers le tableau 37, le lien à la terre des quatre (4) sur cinq (5) exploitants enquêtés et concernés par l'extension. Parmi eux, on note un seul propriétaire exploitant.

Tableau 37: Répartition des exploitants selon le statut foncier des terres du site

Statut foncier	Nombre des exploitants	%
Propriétaires	1	25
Location	3	75
Total	4	100

On constate que seul un exploitant sur 4 est propriétaire du jardin exploité alors que les $\frac{3}{4}$ (75%) sont des locataires de la terre qu'ils exploitent. Un locataire a affirmé qu'il exploite son jardin depuis 16 ans.

Par ailleurs, on peut remarquer que les exploitants ont un âge minimum de 23 ans et un maximum de 67 ans avec une prédominance de la classe d'âge 31- 40 ans représentant 50% du total (tableau 38). La moyenne d'âge des exploitants est 34 ans. Quant au sexe des exploitants, on peut noter que 75% sont des hommes, soit 3 hommes contre une femme exploitante (tableau 39).

Tableau 38: Structure d'âge des exploitants enquêtés

Classes d'âge	Nombre de personnes	%
20 – 30 ans	1	25
31 - 40 ans	2	50
41 - 50 ans	0	0
51 - 60 ans	0	0
61 - 70 ans	1	25
Total	4	100,0

Tableau 39 : Répartition des exploitants selon le sexe

Sexe	Nombre d'exploitants	%
Hommes	3	75,0
Femmes	1	25,0
Total	4	100,0

Comme cela ressort du tableau 40, la situation matrimoniale des exploitants du site enquêtés se présente ainsi qu'il suit :

- Deux (2) célibataires ;
- Un (1) chef de ménage ;
- Une (1) veuve qui continue de subvenir aux besoins de ses orphelins, grâce à l'exploitation du jardin obtenu par héritage marital.

Tableau 40: Répartition des exploitants selon la situation matrimoniale

Statut	Nombre d'exploitants	%
Célibataires	2	50,0
Mariés	1	25,0
Veuve	1	25,0
Total	4	100,0

3.2.3.5 Activités exercées sur le site et ressources tirées

3.2.3.5.1 Centres d'activités

Dans les environs immédiats du site on peut noter l'existence :

- d'une école primaire ;
- du marché de Katako où tout se vend et s'achète ;
- d'une gare routière ;
- de plusieurs boutiques et ateliers ;
- de quelques habitations ;
- d'un dispensaire (Dézeibon) ;
- de deux stations service et un point de vente de bétail ;
- de plusieurs vendeurs (nourriture, vêtements, produits pharmaceutiques et objets divers) et tabliers ambulants.

Sur le site, il faut retenir :

La principale activité pratiquée est le jardinage. Les arbres fruitiers et leurs produits notamment les dattiers et les doumiers appartiennent exclusivement au propriétaire de la terre, alors que les produits du jardinage reviennent à l'exploitant. Il y a environ 3 campagnes de culture par an sur le site et l'ensemble de la production est vendu dans les jardins en dehors de la part réservée à l'autoconsommation. La clientèle est composée de femmes qui tiennent des points de vente dans les différents marchés de Niamey ou écoulent leurs produits dans des restaurants.

Parmi les spéculations produites sur le site on trouve :

- les feuilles vertes utilisées dans la préparation alimentaire ;
- les choux ;
- la carotte ;
- le maïs ;
- le moringa ;
- la tomate ;
- le haricot vert, etc.

On peut aussi noter que compte tenu de la densité du couvert végétal, le site constitue un lieu de repos, de jeux de hasard (jeu de carte avec mise en argent), de consommation de stupéfiants et de retrait de malfaiteurs après leurs opérations.

3.2.3.5.2 Ressources tirées des activités

Pour l'ensemble des exploitants, le jardinage constitue la principale source du revenu familial. Chaque propriétaire de jardin perçoit en moyenne 3.000 francs cfa par mois comme frais de location de l'espace de son jardin. Quant aux exploitants locataires, en plus de l'autoconsommation et des dons pour entretenir les relations socio-familiales, ils estiment gagner en moyenne 250.000 francs cfa par an comme revenu net. Ce site est une véritable manne naturelle pour les exploitants.

Il convient aussi de signaler que les épouses des exploitants transforment une partie des produits tels que le moringa, maïs, chou, etc. destinés à la vente, ce qui constitue une entrée considérable de revenu pour ces dernières. L'argent ainsi obtenu est utilisé pour la satisfaction des besoins propres des femmes et de leurs enfants : accès aux services de santé, achat de fourniture scolaire, tontine, etc.

IV- ANALYSE DES IMPACTS POTENTIELS DES PROJETS PRIORITAIRES SUR L'ENVIRONNEMENT

L'impact d'un projet résulte de la comparaison d'un état initial sans projet avec un état final incluant le projet. Il s'agit d'évaluer les deux situations et d'obtenir l'impact en déterminant la différence entre les deux.

La mise en œuvre des projets prioritaires dans le cadre de l'assainissement de la ville de Niamey permettra d'atteindre les objectifs du schéma directeur, à savoir l'amélioration des conditions de vie et de santé des populations bénéficiaires. L'évaluation des impacts potentiels sur l'environnement du projet sera de mesurer l'importance des impacts prévus afin de prendre des mesures d'atténuation.

Cependant, comme il est d'usage en matière d'évaluation des impacts sur l'environnement d'un projet, il convient d'envisager l'évolution des différents sites en l'absence des projets prioritaires. La non-réalisation des projets de construction de décharges contrôlées ne contribuerait qu'à la dégradation de l'environnement urbain de Niamey ainsi que la non-maîtrise du flux des déchets.

De même, la non-réalisation des projets de construction des réseaux de collecte et de la station de traitement des eaux usées, contribuerait à l'augmentation des risques de maladies et la détérioration des conditions d'assainissement des quartiers Boukoki et de la vallée de Gountou Yéna.

4.1 IDENTIFICATION DES IMPACTS

L'identification des impacts des projets prioritaires est conduite en deux phases :

- la première phase a consisté à l'identification des principales composantes de l'environnement qui seront affectées lors de la réalisation des activités ;
- la seconde phase a été celle de l'identification des impacts potentiels sur l'environnement des projets prioritaires pendant toutes les étapes.

4.1.1 IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LE SITE DE KOUBIA

La décharge est un endroit où l'on dépose des ordures en les compactant. Ce procédé génère des liquides et des produits lixiviés et des gaz comme le méthane.

Une décharge doit disposer d'une couche d'imperméabilisation pour ne pas contaminer le sous-sol, et doit prévoir l'évacuation des produits lixiviés et des gaz. Les décharges doivent se trouver dans une vallée qui, lorsqu'elle est pleine d'ordures compactées et couverte de terre, peut être régénérée.

Mais, les décharges se trouvent trop souvent dans des endroits inappropriés et/ou sont mal conçues. C'est alors qu'elles contaminent le sol et les eaux.

Le tableau 41 ci dessous précise les principales composantes de l'environnement affectées par les activités de mise en œuvre de la décharge publique de Koubia.

Tableau 41: Les principales composantes de l'environnement qui seront affectées lors de la réalisation des activités de construction d'une décharge publique de Koubia

Activités	Composantes de l'environnement
<p>Phase de construction</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transport et circulation de la machinerie et des équipements - Excavation, terrassement, aménagement. 	<p>Circulation et sécurité routière, végétation habitats fauniques, population, ambiance sonore.</p> <p>Sol, eaux de surface, eaux souterraines, air, faune, flore, habitats fauniques, utilisation du sol, paysage, activités humaines, population, ambiance sonore, emploi.</p>
<p>Phase d'exploitation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transport des déchets - Mise en décharge 	<p>Sol, air, ambiance sonore, circulation et sécurité routière, activités humaines, emploi.</p> <p>Sol, eaux souterraines, eaux de surface, air, activités humaines, population, faune, flore.</p>

Parmi les composantes citées dans ce tableau n° 1, l'air, les eaux souterraines, les activités humaines, les populations, et le paysage seront plus affectées du fait de la proximité des habitations et surtout de la poussée de l'urbanisation dans la zone. Les autres composantes seront plus ou moins touchées en fonction de l'intensité des activités qui seront menées.

4.1.1.1 Phase de construction

Les actions de transport et circulation de la machinerie et des équipements sur le site auront des effets sur la circulation routière, sur la végétation, l'ambiance sonore et les populations. Les effets aussi mineurs soient-ils, sont dommageables.

Les travaux d'évacuation, de terrassement et d'aménagement de la carrière et des voies d'accès affecteront les composantes identifiées dans le tableau 49. De même que la destruction du couvert végétal.

4.1.1.2 Phase d'exploitation

Les activités de transport de déchets et de leur enfouissement auront des effets sur l'air, le sol, les eaux souterraines, les activités humaines, ainsi que les autres composantes plus ou moins sensibles. Les effets sont directs ou indirects, dommageables ou mineurs.

Les travaux au cours des deux (2) phases créent des emplois et parallèlement d'autres activités vont naître (petits commerces).

Le tableau 42 ci - dessous donne les impacts potentiels sur l'environnement identifiés sur le site de Koubia.

Tableau 42: Les impacts potentiels du projet d'enfouissement des déchets sur le site de décharge contrôlée de Koubia

Milieu physique	Impacts	Importance
Eau	<ul style="list-style-type: none"> contamination de la nappe, des puits et des eaux de surface. 	+
Sol	<ul style="list-style-type: none"> érosion et modification de la nature du sol ou des sédiments ; 	+ +
	<ul style="list-style-type: none"> Modification de la topographie. 	+ +
Air	<ul style="list-style-type: none"> augmentation des niveaux de bruit ambiant ; 	+
	<ul style="list-style-type: none"> altération de la qualité de l'air; 	+ +
	<ul style="list-style-type: none"> dégagement des odeurs. 	+
Milieu biologique	Impacts	Importance
Faune et Flore	<ul style="list-style-type: none"> destruction du couvert végétal ; 	+
	<ul style="list-style-type: none"> destruction d'habitats fauniques et déplacement de la faune ; 	+
	<ul style="list-style-type: none"> développement de la micro-faune. 	+ +
Milieu humain	Impacts	Importance
Cadre socio-économique et Infrastructures	<ul style="list-style-type: none"> augmentation des risques de transmission des maladies ; 	+
	<ul style="list-style-type: none"> source additionnelle de pollution atmosphérique et des eaux ; 	+ +
	<ul style="list-style-type: none"> diminution des revenus des populations ; 	+
	<ul style="list-style-type: none"> augmentation du trafic ; 	+
	<ul style="list-style-type: none"> création d'emploi. 	+ +
Utilisation du sol et Paysage	<ul style="list-style-type: none"> réduction de l'extraction des latérites ; 	+ +
	<ul style="list-style-type: none"> entrave aux activités agricoles et d'élevage ; 	+ +
	<ul style="list-style-type: none"> perte de superficies agricoles. 	+

Légende : + peu important ; ++ important ; +++ très important.

Le tableau 42 ci-dessus nous inspire les commentaires sur les impacts prévisibles suivant les différentes phases du projet à savoir la phase de l'aménagement du site (carrière) et celle de son exploitation.

Ainsi pendant la phase d'aménagement de la carrière les impacts prévisibles sont :

- Augmentation de niveau des nuisances sonores due au transport et à l'utilisation des véhicules ;
- Altération de la qualité de l'air ;
- Modification de la topographie ;

- Destruction du couvert végétal ;
- Création d'emploi.

Pendant la phase d'exploitation de la carrière, les impacts prévisibles sont :

- Contamination de la nappe ;
- Organisation de la filière de gestion des déchets ;
- Dégagement des odeurs ;
- Augmentation des risques de maladie ;
- Développement de la microfaune ;
- Réduction de l'extraction de la latérite ;
- Entrave aux activités agricoles.

4.1.2 IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET SUR LE SITE DE (BANGUEL TOROMBI

Le tableau ci-après (43) précise les principales composantes de l'environnement affectées par les activités de construction de la décharge publique de la route de Torodi.

Tableau 43: Les principales composantes de l'environnement susceptibles d'être affectées sur le site de Banguel Torombi

Activités	Composantes de l'environnement
Phase de construction	
Transport et circulation de la machinerie et des équipements	Circulation et sécurité routière, végétation habitats fauniques, population, ambiance.
Déboisement	Sol, eaux de surface, air, végétation, habitats fauniques, paysage, activités humaines, patrimoine culturel, emploi.
Excavation, terrassement, aménagement.	Sol, eaux de surface, eaux souterraines, air, faune, flore, habitats fauniques, utilisation du sol, paysage, patrimoine, culturel, activités humaines, population, ambiance sonore, emploi.
Phase exploitation	
Transport des déchets	Sol, air, ambiance sonore, circulation et sécurité routière, activités humaines, emploi.
Mise en décharge	Sol, eaux souterraines, eaux de surface, air, activités humaines, population, santé publique, faune, flore.

Les deux phases du projet ainsi que les activités prévues sont les mêmes que celles du site de Koubia.

Cependant, les composantes de l'environnement même si on les retrouve sur les deux sites, leurs importances diffèrent.

C'est ainsi que la végétation est plus importante sur le site de Torodi, de même que la disponibilité des ressources en eaux de surface et souterraines.

Les habitants avoisinant le site se résument à quelques familles du fait de son éloignement de la ville.

Quant aux impacts potentiels du projet d'enfouissement des déchets sur le site de décharge contrôlée de la Route de Torodi, ils sont précisés par le tableau 44.

Tableau 44: Les impacts potentiels du projet d'enfouissement des déchets sur le site de décharge contrôlée de la Route de Torodi

Milieu physique	Impacts	Importance
Eau	<ul style="list-style-type: none"> contamination de la nappe, des puits et des eaux de surface. 	+
Sol	<ul style="list-style-type: none"> érosion et modification de la nature du sol ou des sédiments ; Modification de la topographie. 	++
Air	<ul style="list-style-type: none"> augmentation des niveaux de bruit ambiant ; altération de la qualité de l'air dégagement des odeurs. 	++ +
Milieu biologique	Impacts	Importance
Faune et Flore	<ul style="list-style-type: none"> destruction du couvert végétal ; destruction d'habitats fauniques et déplacement de la faune ; développement de la micro-faune. 	++ ++ ++
Milieu humain	Impacts	Importance
Cadre socio-économique et Infrastructures	<ul style="list-style-type: none"> augmentation des risques de transmission des maladies ; déplacement des populations ; source additionnelle de pollution atmosphérique et des eaux ; diminution des revenus des populations ; augmentation du trafic ; création d'emploi. 	++ + ++ +++ + ++
Utilisation du sol et Paysage	<ul style="list-style-type: none"> réduction de l'extraction des latérites ; entrave aux activités agricoles et d'élevage ; perte de superficies agricoles. 	++ ++ ++

Légende: + peu important ; ++ important ; +++ très important.

Le tableau ci-dessus démontre également les mêmes impacts identifiés plus haut sur le site de Koubia. Mais, c'est seulement au niveau de l'importance de certains impacts qu'il y a des différences notamment.

4.1.4 IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS DU PROJET DE CONSTRUCTION DES ÉMISSAIRES DE COLLECTE DES EAUX USÉES ET PLUVIALES

Les principales composantes de l'environnement susceptibles d'être affectées par la réalisation des activités de construction des émissaires des eaux usées et pluviales sont précisées dans le tableau 45.

Tableau 45: Les principales composantes de l'environnement susceptibles d'être affectées

Activités	Composantes de l'environnement
Phase de construction	
Transport et circulation de la machinerie et des équipements	Sol, eaux surface, air, arbres ornementaux, habitats, population, infrastructures, ambiance sonore, circulation et sécurité routière.
Travaux de drainage et construction	Sol, eaux de surface, ruissellement et infiltration d'eau, utilisation du sol, habitats, infrastructures, patrimoine, activités humaines, santé publique, population, ambiance sonore, arbres ornementaux, emploi, circulation et sécurité routière.
Phase exploitation	
Drainage des eaux de pluies et des eaux usées	Sol / ruissellement et infiltration des eaux de surface, air, activités humaines, populations, santé publique, circulation et sécurité routière, habitats.
Entretien et réparation	Eaux, sol, air, ambiance sonore, santé publique, population, circulation et sécurité routière, habitats, activités humaines.

Le tableau ci-dessus ressort deux phases dans la colonne des activités qui seront réalisées: une phase de construction comprenant le transport des équipements et les travaux de construction de drains et une phase d'exploitation comprenant le drainage ou la collecte des eaux usées et pluviales à travers tout le quartier et l'entretien des ouvrages.

Il ressort dans la seconde colonne toutes les composantes du milieu identifiées qui sont susceptibles d'être affectées pendant les deux phases du projet.

Les impacts potentiels du projet sont précisés dans le tableau 46.

4.1.4.1 Phase de construction

Les sources des impacts potentiels identifiés à ce stade d'activités sont :

- érosion et déstabilisation du sol ;
- nuisances causées par l'emplacement des équipements ;
- augmentation des niveaux de bruit ;
- altération de la qualité de l'air ;
- destruction des arbres ;
- déguerpissement des kiosques ;
- risque d'effondrement des murs ;
- dommages causés aux routes traversées par la canalisation ;
- création d'emploi.

4.1.4.2 Phase d'exploitation

Les sources des impacts potentiels identifiées sont :

- modification des caractéristiques des eaux ;
- augmentation des odeurs ;
- altération des conditions sanitaires en cas de dysfonctionnement ;
- amélioration de l'accès à la zone ;
- amélioration de l'aménité.

4.1.5 IDENTIFICATION DES IMPACTS POTENTIELS DE LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES DE DEZÉIBON

Les principales composantes de l'environnement susceptibles d'être affectées par la réalisation des activités de construction de la station de traitement des eaux usées de Dezéibon sont précisées dans le tableau 47.

Tableau 47: Les principales composantes de l'environnement susceptibles d'être affectées (site de Dezeibon)

Activités	Composantes de l'environnement
<p>Phase de construction</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transport et circulation de la machinerie et des équipements - Travaux de construction 	<p>Sol, eaux de surface, air, faune, flore, habitats, population, infrastructures, ambiance sonore, circulation et sécurité routière.</p> <p>Sol, eaux de surface(fleuve Niger), air, faune, flore, habitats fauniques, infrastructures, ambiance sonore, activités humaines, santé publique, emploi, patrimoine, circulation et sécurité routière.</p>
<p>Phase d'exploitation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traitement des eaux - Entretien et réparation - Réutilisation des eaux traitées 	<p>Eau, air, ambiance sonore, santé publique, population, activités humaines, eaux de surface(fleuve Niger), faune aquatique, flore.</p> <p>Eaux, sol, air, ambiance sonore, santé publique, population, habitats fauniques, activités humaines.</p> <p>Eau, sol, air, santé publique, population, eaux de surface, activités humaines, flore, faune.</p>

Le tableau 48 ci-dessus fait ressortir les activités qui seront réalisées pendant les deux phases des travaux de construction de la station de traitement et les composantes de l'environnement qui seront affectées.

A chacune des activités correspond un nombre de composantes susceptibles d'être touchées.

Les impacts potentiels de la station sont précisés dans le tableau 48 ci-après.

Tableau 48: Les impacts potentiels de la station de traitement des eaux (UASB) à Dezéibon

Milieu physique	Impacts	Importance
Eau	<ul style="list-style-type: none"> modification des caractéristiques des eaux de surface et souterraines ; 	++
Sol	<ul style="list-style-type: none"> modification de la nature du sol ; modification de la topographie ; 	+ ++ ++
Air	<ul style="list-style-type: none"> altération de la qualité de l'air par les poussières et les émissions des véhicules ; augmentation des niveaux de bruit aux abords du site ; diminution des nuisances olfactives. 	+ +++
Milieu biologique	Impacts	Importance
Faune et Flore	<ul style="list-style-type: none"> destruction du couvert végétal ; destruction d'habitats de la faune ; diminution de la productivité de l'écosystème terrestre ; réduction de la biodiversité. 	++ + ++ ++
Milieu humain	Impacts	Importance
Cadre socio - économique et Infrastructures	<ul style="list-style-type: none"> développement des activités économiques par la création d'emplois; amélioration des conditions de sécurité dans la zone du projet ; amélioration de la santé publique par l'amélioration de l'hygiène et la destruction des abris des vecteurs pathogènes. 	++ ++ +++
Utilisation du sol et Paysage	<ul style="list-style-type: none"> pertes de superficies agricoles. 	++

Légende: + peu important ; ++ important ; +++ très important.

Le tableau 48 nous inspire les commentaires sur les impacts prévisibles sur l'environnement que nous avons suivent les deux phases du projet de construction de la station de traitement de Dézeibon.

4.1.5.1 Phase de construction

Les sources des impacts potentiels identifiés au cours de cette phase sont :

- modification des caractéristiques des eaux de surface et souterraines ;
- modification de la nature du sol et de la topographie ;
- altération de la qualité de l'air par les poussières et les émissions des véhicules ;
- augmentation des niveaux de bruit aux abords du site ;

- destruction du couvert végétal et des habitats fauniques ;
- création d'emplois ;
- pertes de terres agricoles.

4.1.5.2 Phase d'exploitation

Les sources des impacts potentiels sur l'environnement identifiées sont :

- développement des activités économiques ;
- amélioration des conditions de santé et de vie ;
- amélioration des conditions de sécurité ;
- diminution des nuisances olfactives.

4.2 ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS

L'impact d'un projet résulte de la comparaison d'un état initial sans projet avec un état final incluant le projet. Il s'agit donc d'évaluer les deux situations et d'obtenir l'impact en déterminant la différence entre les deux. Les impacts potentiels sont des impacts positifs et négatifs qu'un projet quelconque peut engendrer.

4.2.1 AU NIVEAU DU SITE D'ENFOUISSEMENT DES DÉCHETS MUNICIPAUX DE Koubia des Communes 1 et 2

4.2.1.1 Impacts positifs

Les impacts positifs prévisibles sont :

- la création d'emploi par le recrutement des chauffeurs et des ouvriers ;
- la mise en œuvre de ce projet réduira considérablement les dépotoirs sauvages par la création des centres de tri, la valorisation des matières récupérables ;

Toutes ces nuisances seront éliminées du centre-ville.

4.2.1.2 Impacts négatifs

Les risques de contamination et de transmission des maladies :

- les liquides et autres produits lixiviés peuvent contaminer la nappe et les points d'eau de la zone ;
- les risques sanitaires liés à la proximité des habitations sont également à prendre en considération avec la prolifération des vecteurs des maladies lorsque les ordures sont mal couvertes de terre ;

Par ailleurs, les odeurs émanant du site vont sans nul doute incommoder les habitations voisines.

4.2.2 AU NIVEAU DU SITE D'ENFOUISSEMENT DES DÉCHETS MUNICIPAUX DE LA COMMUNE 3, BANGUEL TOROMBI

4.2.2.1 Impacts positifs

Les impacts positifs prévisibles sont :

- la création d'emploi par le recrutement des chauffeurs et des ouvriers ;
- la mise en œuvre de ce projet réduira considérablement les dépotoirs sauvages par la création des centres de tri, la valorisation des matières récupérables ;
- les municipalités économiseront plus car les frais de transport des déchets à évacuer seront moindres et qu'une partie de ces déchets sera valorisée.

Toutes ces nuisances seront éliminées du centre-ville.

4.2.2.2 Impacts négatifs

Du point de vue socio-économique, les propriétaires terriens perdront les avantages financiers que leur procure l'exploitation de la carrière par les camionneurs.

Par ailleurs, malgré la perméabilité faible au niveau du site, il n'est pas à exclure la possibilité d'une contamination de la nappe phréatique qui est peu profonde. Les eaux d'infiltration pourront entraîner des polluants vers les eaux souterraines et affecter la nature du sol ou des sédiments ;

Enfin, les conséquences sanitaires liées à la proximité des habitations sont également à prendre en considération dans un futur proche.

En ce qui concerne l'analyse des impacts socio-économiques, elle a été faite pour les deux sites de mise en décharge contrôlée comme suit :

4.2.2.2.1 Au plan social

- Il s'agit de la délocalisation éventuelle des familles résidant autour du site. Pour la plupart de ces familles, ces terres ont autant une signification symbolique liée à leur origine ancestrale qu'économique car elles en tirent toute leur subsistance. En effet, elles sont propriétaires de ces terres qu'elles exploitent depuis plusieurs décennies. Les en exproprier signifie une double perte, à la fois sur le plan psycho-culturel et social que sur le plan économique. Dans le premier cas, aucun dédommagement, soit-il matériel ou financier, n'est en mesure de compenser valablement une telle perte.
- Il est à prévoir que même en cas de relocalisation, de nouvelles contraintes liées à l'accès aux centres de santé, aux écoles, aux marchés de la capitale, etc. seront d'une ampleur non négligeable. En effet, l'histoire continue de nous enseigner que le développement urbain ne suit pas toujours l'extension des communes.
- Par ailleurs, il est à prévoir dans une telle situation les risques que des familles se désorganisent si les conditions nécessaires pour une relocalisation collective ne sont pas réunies.

4.2.2.2.2 Au plan économique

- L'impact sur ce plan est bien sûr la perte de la base productive, c'est-à-dire les champs mis en valeur chaque année non seulement pour la production céréalière destinée à l'autoconsommation de ces familles mais aussi à l'élevage procurant à ces dernières des revenus complémentaires. Rappelons que des mares temporaires formées sur le site et les pâturages environnants sont exploités pour des fins de production animale.
- Or, il est clair que sans ces ressources les femmes et les enfants qui profitent du lait et de ses sous-produits verront leurs conditions de vie décroître. Cette situation sera d'autant plus inquiétante que même les revenus tirés de l'exploitation indirecte de la carrière ne seront plus disponibles aux familles.
- Ainsi, la création du site peut vouloir dire réduction ou même perte des revenus y afférents.

4.2.2.2.3 Au plan de la santé

- Il s'agit de noter pour les populations environnantes l'augmentation des risques de maladies liées aux vecteurs comme les mouches et autres insectes, est à considérer.
- Avec le temps, la nappe phréatique pourra être contaminée entraînant éventuellement la dégradation de la qualité des eaux des puits environnants.

4.2.2.2.4 Au plan du cadre de vie

- Les nuisances sonores provoquées par les camions de voirie transportant les déchets, l'émanation de mauvaises odeurs et des gaz toxiques, cris stridents des oiseaux exploitant les ordures ainsi que la prolifération des insectes seront plus que des inconvenances pour des populations ayant vécu pendant longtemps dans un environnement naturellement sain.
- Pour le cas particulier des populations s'installant progressivement dans les environs du site de Koubia, la situation est très critique étant donné la distance réduite (ou presque inexistante) qui sépare ledit site des habitations modernes en construction.

4.2.2.3 Impacts positifs

4.2.2.3.1 Au niveau des différents quartiers des communes

Les effets positifs de la création de ces sites se situent essentiellement au niveau de l'amélioration des conditions de vie à travers :

- l'amélioration de la santé des populations ;
- la création d'emplois ;
- l'amélioration des lieux de travail (ateliers, commerces, restaurants de rue, buvettes etc.) ;
- l'amélioration du cadre de vie (logement, espace-cours extérieur, lieux de loisirs, espaces d'agrément etc.).

4.2.2.3.2 Au niveau du site de collecte des eaux usées de Boukoki

La construction d'un réseau d'égouts va permettre de réduire les pollutions de différents types (mécanique, chimique, biologique) liées aux eaux usées déversées à même le sol. Cela va sans nul doute assainir le quartier Boukoki où des eaux stagnent pendant plusieurs jours favorisant la prolifération de nombreux vecteurs de maladies. Globalement le cadre de vie des populations de ce quartier sera amélioré.

D'autres impacts positifs sont aussi prévisibles notamment par la création d'emploi, l'amélioration des conditions de santé et l'accès à la zone, des retombées économiques par l'achat des biens et services lors de la construction et des échanges.

A- Au plan santé

Dans ce domaine, deux aspects peuvent être retenus. Il s'agit de :

- L'amélioration prévisible de la santé des populations due essentiellement à la réduction éventuelle des vecteurs de maladies comme les moustiques et les

mouches, engendrée par la non-stagnation des eaux usées et de pluie (diminution des inondations).

- L'amélioration du cadre de vie étant donné l'évacuation des eaux usées et de pluie facilitée par les nouvelles canalisations.

B- Au plan économique

Pour certaines populations, l'évacuation des eaux de pluies par les caniveaux permet de dégager leurs kiosques jadis inaccessibles du fait des inondations. Ainsi, avec le projet leur commerce sera plus accessible, ce qui permettra d'y augmenter l'achalandage et par conséquent leurs recettes et leurs revenus.

4.2.2.4 Impacts négatifs

Sur le plan environnemental, la mise en œuvre de ce projet aura des impacts négatifs sur le sol, l'air, les eaux souterraines par les activités qui seront menées.

Ces impacts proviendraient (surtout pendant la phase de construction) de la pollution de l'air par les poussières et les émissions des véhicules, de la déstabilisation du sol et des nuisances causées par l'emplacement des équipements, de l'augmentation des odeurs aux abords des canalisations.

La construction des canalisations va occasionner le déguerpissement des boutiques et les petits commerces installés de part et d'autre sur l'axe des travaux à effectuer, les risques d'endommager des maisons et les infrastructures routières traversées à cause des vibrations des machines et autres engins.

L'augmentation du trafic (déjà très important sur l'avenue de l'Ader) augmentera les risques d'accidents ou d'entrave à la circulation.

Cette construction va conséquemment engendrer l'abattage des arbres se trouvant de part et d'autre sur l'axe du tracé de canalisation.

Pendant l'exploitation des ouvrages, les impacts négatifs seront plus liés au comportement des utilisateurs. On peut s'attendre lorsque les ouvrages sont mal entretenus ou mal utilisés aux conséquences que cela peut occasionner avec l'augmentation des odeurs nauséabondes, la prolifération des moustiques, etc.

A- Au plan social

- La construction des caniveaux signifie bel et bien l'occupation d'une partie des rues. Or, dans un quartier surpeuplé comme Boukoki où les rues constituent un espace vital social pour les populations, toute réduction de ce dernier aggravera la situation densitaire dans les concessions.

- En outre, les rues sont utilisées à plusieurs fins sociales et biologiques. Il s'agit de l'organisation de manifestations socio-culturelles comme les baptêmes et mariages, les festivités, les réunions de groupe à caractère associatif, les prières (dans les mosquées de rue), les jeux sportifs des enfants (foot-ball, courses, lutttes, mini-traineaux, etc.), ainsi que les causeries (fada) aussi bien des jeunes que des adultes. Par ailleurs, en périodes de grandes chaleurs, certains des habitants occupent des parties des rues pour leur sieste et même pour le sommeil dans la nuit.
- Par conséquent, la réalisation du projet entraînera sans doute une désorganisation sociale avec des réajustements aussi bien individuels que collectifs au sein des communautés de quartier. Un tel réajustement se manifestera probablement soit par une plus forte concentration des habitants dans leur espace réduit à l'intérieur des habitations, ce qui est encore plus stressant au plan psychologique, soit à l'extérieur par la colonisation d'autres lieux.
- Il est à noter que toute concentration humaine sur un espace plus réduit favorise la propagation plus facile de maladies ou l'explosion des conflits entre occupants. Il convient de reconnaître qu'en milieu en voie d'urbanisation certaines vertus de la vie traditionnelle (solidarité sociale) meurent progressivement en faveur de l'individualisme urbain caractérisé généralement par l'égoïsme, qui prédispose les individus à la défense stricte de leurs droits dans un milieu fondamentalement analphabète. Dans un tel contexte, les incompréhensions peuvent facilement conduire à des conflits plus ou moins importants entre voisins.

B- Au plan de la santé

- Il s'agit ici des risques liés aux chutes accidentelles notamment des enfants, des vieillards et autres handicapés visuels ainsi que des animaux. S'agissant, des enfants il est à noter que les ménages du quartier de Boukoki comptent une assez forte proportion d'enfants. Ces derniers sont très actifs et passent le plus de temps dans la rue qu'ils utilisent comme terrain de jeux. Ils sont, par conséquent, très exposés aux risques de tomber dans les caniveaux qu'ils ne peuvent franchir du tout, particulièrement la nuit étant donné l'insuffisance voire le manque d'éclairage public à l'intérieur du quartier.
- Tout comme les enfants, les vieillards, les handicapés visuels ainsi que les animaux des habitants sont également soumis aux mêmes risques d'accident.

C- Au plan économique

- L'impact négatif est lié à la réduction des revenus notamment des femmes œuvrant dans le petit commerce de proximité, aux abords des rues et non loin de leurs résidences. Les produits vendus sont de première nécessité et comprennent une forte proportion d'articles alimentaires (galettes, beignets, bouillie, arachides et autres friandises). En effet, il est à reconnaître que l'un des inconvénients du projet est l'éventualité de prolifération de mouches et

autres insectes se réfugiant dans les caniveaux. Or, comme les points de vente sont localisés en bordure de rues, à même les caniveaux, les risques de souillures par les mouches et insectes et de contamination des produits alimentaires sont importants. Dans un tel contexte, il est évident que la clientèle consciente des risques encourus ne se précipitera pour s'y ravitailler, réduisant ainsi les recettes journalières et les revenus des commerçants et commerçantes.

- Pour ces dernières toute réduction du revenu est préjudiciable à leur niveau de vie. Cette situation limitera leurs possibilités d'accès aux soins de santé, la prise en charge des besoins de leurs enfants ainsi que leur réseau de solidarité (participation limitée aux manifestations sociales).
- Par ailleurs, la réalisation du projet entraînera éventuellement le déguerpissement de certains kiosques et autres ateliers de travail avec toutes les inconvenances y afférentes. Le déménagement et surtout la réinstallation des baraques engendrera à court et moyen termes des dépenses et des manques à gagner supplémentaires sans compter l'inconfort ainsi associé.

4.2.3 AU NIVEAU DE LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES DE DEZEIBON

4.2.3.1 Impacts positifs

Le traitement des eaux usées va induire une amélioration de la santé publique et une création d'emploi. Plusieurs risques sanitaires liés aux pollutions bactériennes, virales et zooparasitaires pourront être évités. En effet, ces pollutions sont responsables de nombreuses maladies infectieuses telles que la fièvre typhoïde, la dysenterie, le choléra, les odeurs seront considérablement réduites.

Autrement dit l'amélioration de la qualité des eaux en ce sens que les eaux traitées seront sans danger et pourront réduire la charge polluante des eaux du fleuve et servir à l'irrigation des jardins potagers. Sauf en cas de dysfonctionnement ou de débits excessifs lors de la collecte des eaux usées

~~L'exploitation rationnelle de l'usine et un bon entretien auront des impacts positifs considérables.~~

L'amélioration des conditions de sécurité car à l'état actuel du site, il constitue un refuge aux malfaiteurs et autres voleurs créant ainsi une zone d'insécurité permanente.

La mise en fonction de la station de traitement des eaux usées pourra améliorer de manière significative la santé humaine et animale sachant que, la vallée de Gountou Yéna et le fleuve Niger servant d'exutoire et de milieu récepteur des eaux résiduaires sont voués à plusieurs usages (baignade, abreuvement, consommation etc.).

Auparavant les réseaux hydrographiques susvisés reçoivent des affluents non traités qui sont générés par la communauté urbaine de Niamey. Or leur quantité augmente

du fait que la population urbaine s'accroît engendrant ainsi de fortes charges polluantes dont une des conséquences nocives est l'eutrophisation des cours d'eau.

Cependant, grâce aux épurations qu'aura subie une grande partie des eaux usées, la vallée de Gountou Yéna et le fleuve Niger seront moins chargés en substances azotées et phosphatées.

Cela va limiter par conséquent la croissance des végétaux aquatiques notamment le phytoplancton et la prolifération des algues conduisant à l'eutrophisation. C'est d'autant plus important qu'il s'agisse là d'un phénomène nocif pour la vie de la flore et de la faune aquatiques.

A- Au plan social

Le site d'installation de la station d'épuration constitue la zone d'accès à la dense végétation qui sert de refuge à certains malfaiteurs. Donc la construction de la station va fermer l'accès direct, d'où une certaine sécurisation des populations riveraines.

B- Au plan économique

- La création d'emplois pendant les travaux de constructions de la station et les travaux d'entretien ;
- Les exploitants de Gountou Yéna pourront utiliser les eaux traitées dans l'arrosage des cultures maraîchères. Cela garantit la qualité des cultures d'où une augmentation des quantités et des prix de vente.

C- Au plan de la santé

- L'installation de la station est un aménagement d'un site qui est un nid de prolifération de moustiques et de mouches. En diminuant les chances de proliférations, on diminue du coup la fréquence des maladies (paludisme, diarrhées) liées à cette prolifération.
- La mise à la disposition des exploitants de jardins de l'eau épurée améliore la qualité des produits maraîchers d'où la réduction des maladies liées à l'utilisation du reste des eaux usées. Ce problème devrait d'ailleurs être traité comme un problème de santé publique.

4.2.3.2 Impacts négatifs

L'installation de l'usine de traitement des eaux usées aura des impacts négatifs. Les activités d'aménagement du site et de construction pourraient entraîner le déversement d'agents contaminant, des polluants inadmissibles dans la vallée du fleuve Niger à travers le Gountou Yéna.

Les polluants peuvent être ; les détritux, le ciment, le carburant, les huiles et graisses, les eaux usées de lavage des équipements.

Ce qui porterait atteinte à la vie aquatique (faune, flore) déjà menacée par le niveau actuel de pollution.

Les activités pourraient également générer des nuisances sonores et aussi altérer la qualité de l'air par les poussières et les émissions de véhicules avec toutes les conséquences sur la santé des populations avoisinantes.

Les arbres, arbustes et toute la végétation seront détruit par les travaux d'aménagement du site. Ce qui entraînera la destruction d'habitats fauniques et un manque à gagner pour les utilisateurs de ces plantes.

Les terres agricoles exploitées actuellement n'auront plus cette fonction affectant du coût les revenus des exploitants.

Il y aura probablement des impacts indirects et des impacts induits sur les activités quotidiennes des populations du fait de l'implantation de l'usine en plein centre urbain (École Dezeibon, marché Katakò, gare routière de Tillabéry, etc.).

A- Au plan social

- L'expropriation des propriétaires des terres exploitées pour le jardinage ;
- La mise au chômage des exploitants propriétaires ou locataires, d'où leur paupérisation ;
- La perte du prestige social lié à la propriété ou la production.

B- Au plan économique

- La perte de la base productive constituée des terres de jardinage ;
- La paupérisation des propriétaires et des exploitants locataires due à la perte de revenus générés pour les premiers par les montants reçus pour la location de leurs terres et pour les seconds par la commercialisation des produits maraîchers ;

C- Au plan de la santé

- Le manque de revenu rend difficile l'accès aux produits médicaux et aux services de santé.

V- ANALYSE DES MESURES DE REDUCTION DES IMPACTS NEGATIFS ET D'AMELIORATION DES CONDITIONS DE REALISATION DES IMPACTS POSITIFS

Des mesures d'atténuation et des mesures de renforcement sont proposées en vue de limiter ou de réduire les impacts dommageables pour l'environnement et de renforcer les impacts positifs.

Les mesures se traduisent par des recommandations applicables pour la plupart aux travaux de construction à inclure dans le meilleur des possibles dans les cahiers des charges des entreprises attributaires des travaux.

5.1 MESURES GÉNÉRALES

5.1.1 MESURES D'INFORMATION ET DE SENSIBILISATION

- Des actions d'information et de sensibilisation sur les projets (objectifs, mise en œuvre, résultats attendus, impacts, etc.) et de responsabilisation des populations (entretien et bon usage) devront être menées auprès des populations concernées avant et pendant l'exécution des projets.
- Ces actions pourront impliquer les responsables administratifs, les chefs de quartiers, les ONG et les services techniques des communes.
- Une structure compétente dans ce domaine est à identifier pour la mise en œuvre de cet important volet d'information, d'éducation et de communication (IEC).

5.1.2 MESURES RELATIVES À LA MAIN D'ŒUVRE

- Il est nécessaire d'élaborer le cahier des charges des entreprises en favorisant les travaux à haute intensité de main d'œuvre de manière à offrir au maximum d'embauches aux populations riveraines.
- Cette mesure procure non seulement des revenus aux populations mais aussi, les associe à l'intégration des infrastructures qui seront réalisées et les sensibilise aux problèmes d'entretien des ouvrages.

5.1.3 MESURES DE COMPENSATION

- Dans les zones sensibles notamment en milieu urbain il sera nécessaire de réduire au maximum la durée des travaux et de contrôler l'accès aux sites.
- Nous recommandons l'emploi de la main d'œuvre locale pour que les populations soient plus associées.

- A la fin des travaux, prendre des mesures pour nettoyer et remettre dans leur état initial les composantes du milieu touchées.

5.2 MESURES SPÉCIFIQUES

5.2.1. LES MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS NÉGATIFS ET DE RENFORCEMENT DES IMPACTS POSITIFS SUR LES SITES DE MISE EN DÉCHARGE CONTRÔLÉE.

5.2.1.1 Mesures de réduction des impacts négatifs

Il est recommandé d'exclure de la mise en décharge les déchets suivants :

- Les déchets radioactifs ;
- Les cadavres d'animaux ;
- Les déchets d'hôpitaux et des centres de soins ;
- Les déchets toxiques ;
- Les déchets provenant de toute institution ou établissement vétérinaires.

La restauration des bancs d'emprunt qui seront utilisés pour recouvrir les ordures afin d'éviter la création d'autres sources d'érosion du sol.

Pour éviter toute contamination de la nappe il faut renforcer la couche d'imperméabilité.

Il convient également de prévoir une couche épaisse de terre de couverture de déchets compactés afin de minimiser les risques de prolifération des vecteurs de maladies, de la micro faune et le dégagement des odeurs.

Enfin, compte tenu de la densité du trafic routier sur les axes de Tillabéry et de Torodi, le transport des déchets doit s'effectuer dans des conditions qui réduisent les nuisances au minimum. Pour cela, il faut prévoir dans les deux cas des véhicules fermés ou munis de bâches. De manière spécifique l'on pourra éviter de coïncider les horaires d'acheminement des déchets au site de Koubia avec ceux du passage des cortèges funèbres cités antérieurement.

5.2.1.2 Mesures pour renforcer les impacts positifs

La création d'un cadre légal et organisationnel est nécessaire afin que les avantages liés à la valorisation et au transport des déchets soient maximisés. Ce cadre concernera les services municipaux, les ONG et les chauffeurs.

Les services municipaux coordonneront toutes les opérations de la pré-collecte jusqu'à la mise en décharge.

Les ONG se chargeront de la pré-collecte, du tri, de la valorisation.

Les chauffeurs assureront le transport des déchets et des produits valorisés.

5.2.2 MESURES DE RÉDUCTION DES IMPACTS NÉGATIFS ET DE RENFORCEMENT DES IMPACTS POSITIFS SUR LES SITES DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

5.2.2.1 Mesures de réduction des impacts négatifs

Les travaux de construction des émissions de collecte des eaux usées engendrent des nuisances, pour les réduire il faudrait :

- Éviter la réalisation des travaux bruyants en dehors des heures normales de travail à proximité des zones habitées ;
- Maintenir les véhicules de transport et la machinerie en bon état de fonctionnement afin d'éviter les fuites d'huile et de carburant ;
- Sensibiliser avant le démarrage des travaux, toute la population des zones concernées et en particulier les propriétaires des kiosques et boutiques quant à leur déguerpissement ;
- Des mesures supplémentaires doivent être prises lors des travaux de construction de la station UASB afin de réduire les risques de pollution des eaux de surface ;
- Les activités d'aménagement du site et de construction de la station de traitement seront conduites dans le respect strict de la réglementation en vigueur au Niger et consignés dans le cahier de charges des entreprises.

5.2.2.2 Mesures pour renforcer les impacts positifs

En plus de la campagne de sensibilisation qui sera menée avant et pendant les travaux de construction des ouvrages, il sera nécessaire pour la station un personnel qui sera chargé de la surveillance et du suivi des activités qui seront développées, à savoir les activités de maraîchage, de pisciculture, etc.

5.2.2.2.1 Au plan économique

- Privilégier le recrutement de la main d'œuvre locale (propriétaires et exploitants directement touchés par l'extension) ;

- Mener une véritable campagne d'information-communication en direction des exploitants et des consommateurs des produits maraîchers sur la qualité des eaux traitées et par voie de conséquence sur celle des produits arrosés avec cette eau. Cette campagne doit aboutir à la valorisation des produits de Gountou Yéna uniquement traités avec l'eau de la station.

5.2.2.2.2 Au plan de la santé

- Traiter les bassins de stockage des eaux usées contre la prolifération des moustiques et des mouches ;
- Parvenir à une généralisation de l'utilisation dans l'arrosage de l'eau épurée de la station ;
- Assurer le contrôle périodique de qualité de l'eau épurée de la station pour prévenir toute forme de contamination.

VI- PROPOSITION D'UN PLAN DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

6.1 PRÉVENTION DE LA POLLUTION DES SOLS

Les risques de pollution des sols, aussi minimes qu'ils soient, l'entrepreneur chargé de l'exécution des travaux de construction prendra toutes les précautions de manière à éviter le déversement accidentel des matériaux ou agents contaminants non toléré.

Au cas où un déversement considérable survient, l'entrepreneur est tenu de faire réparation.

Les frais de cette opération seront à la charge de l'entrepreneur.

6.2 PRÉVENTION DE LA POLLUTION DE L'EAU

Au moment de la signature du contrat l'entrepreneur doit se conformer aux règles en vigueur au Niger en matière de la lutte contre les pollutions des eaux.

Les activités de construction entreprises doivent être menées de façon à aider au maximum le déversement d'agents contaminants ou de polluants dans les cours d'eaux, les nappes phréatiques.

En cas de déversement grave des contaminants, les services concernés (environnement, santé, etc.) doivent être informés.

Toutes les mesures de réparation ou de dépollution exigées par les services compétents doivent être accomplies par l'entrepreneur ou tout autre organisme agréé et les coûts seront à la charge du contractant.

6.3 RÉDUCTION DU BRUIT ET DE LA POLLUTION DE L'AIR

Les nuisances sonores engendrées lors des travaux de construction proviendront essentiellement du fonctionnement des machines et des équipements.

Les niveaux de bruit peuvent être atténués comme suit :

- L'entrepreneur doit s'assurer que les machines utilisées dans les opérations du projet sont équipées avec des procédés appropriés de réduction de bruit qui doivent être conforme à la réglementation
- L'entrepreneur doit s'assurer, chaque fois que c'est possible, que les machines et les équipements sont placés loin de toute zone sensible au bruit ;
- Les équipements et véhicules qui produisent excessivement les gaz d'échappement en raison d'une mauvaise mise au point du moteur ou autres déficiences de fonctionnement ne doivent pas être utilisés à moins de prendre des mesures pour y remédier ;
- L'incinération de matériaux produits par l'élimination des arbres, des bois et autres matières combustibles n'est pas autorisée, excepté après approbation explicite des autorités compétentes ;
- L'entrepreneur se doit d'avoir recours dès que nécessaires à toutes les méthodes pratiques et procédés disponibles pour combattre, prévenir et minimiser les émissions ou l'évacuation des polluants de l'air.

Les mesures visant à supprimer les poussières peuvent être :

- L'installation des points d'eau à l'entrée et à la sortie pour éviter que les poussières produites ne se propagent dans les environs (concessions, boutiques, écoles, etc.) ;
- L'établissement et le respect strict des limitations de vitesse pour tous les véhicules qui circulent sur le trajet ou sur les routes d'accès aux sites ;
- La couverture de tous les véhicules (avec une bâche) qui transportent des matériaux pouvant produire de la poussière de façon excessive.

Les coûts d'arrosage et des autres moyens utilisés pour combattre les poussières feront partie de la soumission.

VII- CONCLUSION

Les projets prioritaires présentent globalement un impact largement bénéfique et attendu des bénéficiaires, compte tenu des avantages qui y sont liés.

Les impacts négatifs identifiés, pour l'essentiel liés au risque de contamination de la nappe, de dégradation du couvert végétal, pourront être atténués par les mesures qui ont été proposées et dont le coût reste supportable.

Cette étude d'impact ne doit pas s'arrêter à la définition des contraintes environnementales et à l'identification des mesures d'atténuation, mais le travail doit être poursuivi lors des phases des projets.

Une assistance technique environnementale est souhaitable pour aboutir à la formulation définitive d'un plan d'atténuation des impacts sur l'environnement et du programme de surveillance et de suivi environnemental.

Les grandes lignes de ce programme sont définies dans le plan de gestion environnementale proposé.

L'étude d'impact sur l'environnement permettra une intégration effective des projets dans l'environnement et l'identification des pistes pour la participation des populations. Dans cette perspective, un véritable programme d'Information, d'Education et de Communication (IEC) doit être élaboré et mis en œuvre.

BIBLIOGRAPHIE

1. Etude de base pour la gestion des espaces non construits au niveau de la communauté Urbaine de Niamey, Cadres-Conseils, études de milieu, Juin 2000.
2. Etude de base sur l'état sanitaire des populations de la CUN et évaluation des programmes de prévention sanitaires réalisés, CUN, septembre 1999.
3. Etudes de base sur l'accès à l'eau potable des populations urbaines, janvier 2000.
4. Plan Régional de Développement Économique et Social de la Communauté Urbaine de Niamey 2000-2004, CUN, octobre 2000.
5. Premier rapport sur l'avancement des activités du Projet : Pollution des aquifères superficielles et profondes en milieu urbain d'Afrique : cas de Niamey, Juin 2001.
6. Projet sectoriel eau, Composante Assainissement, Conditions sanitaires des quartiers défavorisés de la ville de Niamey, Études de milieu (rapport final), Cabinet Sékou & Associés, Niamey, Juin 2000.

SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE L'ETUDE

1. Contexte et objectifs

Le schéma directeur pour l'amélioration de l'assainissement permettra d'avoir de meilleures performances en terme de santé publique et d'amélioration de la qualité du cadre de vie grâce à l'assainissement urbain. Les citoyens seront les bénéficiaires directs de ce plan. La pleine réalisation de tels objectifs est cependant liée à la sélection appropriée de sites pour les installations d'assainissement, leur conception technique et leur bonne exploitation et entretien.

L'étude attendue du Consultant est l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) du projet dans le cadre du schéma directeur, avec les restrictions mineures mentionnées dans la section 5. Le but de l'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. Du point de vue environnemental, le projet doit atteindre des objectifs comme ceux qui suivent:

- Environnement social: Amélioration des conditions de vie et de santé; répartition équitable des bénéfices du projet; participation du public et des femmes; création d'emplois durables / productifs; développement des potentiels d'aménités.
- Environnement naturel: Restauration des habitats naturels; préservation des ressources en eau; protection des ressources naturelles et des moyens d'existence.
- Aspect institutionnel: Capacité de gestion des impacts à partir des mesures qui seront prises, et capacité d'assurer le suivi des conditions environnementales pendant l'exécution du projet.

Le résultat de l'étude EIE sera l'évaluation des impacts attendus des projets planifiés. Des recommandations seront faites et des mesures prises pour diminuer les impacts négatifs identifiés et pour renforcer les impacts positifs.

2. Zones d'étude et sites de projet

L'évaluation des impacts environnementaux sera faite dans le cadre de l'étude de faisabilité des projets prioritaires identifiés dans le rapport d'étude intermédiaire. Les projets prioritaires sont planifiés pour être exécutés en 2005. La zone d'étude de l'EIE est la zone objet du schéma directeur pour l'amélioration des conditions sanitaires. Les zones d'investigation de l'EIE sont les sites des projets prioritaires (également désignés comme le projet prioritaire ci-dessous).

Les projets prioritaires suivants sont soumis à l'EIE comme l'a montré l'examen initial de l'environnement (IEE):

- Le système de collecte des eaux usées et des eaux pluviales de *Dezeibon* dans la zone C3, sur la base de l'obligation de soumettre les projets de collecte des eaux usées d'une longueur supérieure à 1km à une EIE.
- La station UASB de traitement des eaux usées de *Dezeibon* dans la zone C3, sur la base de l'obligation de soumettre les projets de station de traitement des eaux usées traitant plus de 200m³ d'eaux usées par jour à une EIE.
- Les sites d'enfouissement des déchets municipaux (2 sites), sur la base des obligations de la JICA et des agences internationales de soumettre ces installations à l'EIE.

La description des installations sujettes à l'EIE dans l'étude de faisabilité est présentée ici:

1) Zone de planification des installations de collecte des eaux usées de *Dezeibon*

La zone de planification des installations de collecte des eaux usées de *Dezeibon* consiste en un réseau unitaire couvrant une zone de 250ha et drainant un débit moyen de 1904m³/jour. Le projet des installations de drainage comporte la restauration du vieux réseau de collecte et la construction d'un nouveau réseau. Le nouveau réseau de collecte des eaux usées sera de 3420m de longueur pour les drains principaux.

2) La station de traitement des eaux usées de *Dezeibon*

Cette station (procédé de traitement UASB) a déjà été construite comme projet pilote dans le cadre de l'étude JICA. Le projet prioritaire consiste à accroître sa capacité de traitement de 100m³/jour actuellement à 2500m³/jour en 2005. La superficie requise pour la station va être de 4000m² au lieu de 1250m² actuellement. Le procédé de traitement va générer 51,4m³/mois de boues (contenu en eau de 40% après passage en lit de séchage) et 120,2m³/jour de bio-gaz (75% en volume de gaz méthane). L'eau épurée à l'issue du procédé de traitement sera réutilisée pour l'irrigation et pour la pisciculture en bassin.

3) Les sites d'enfouissement des déchets municipaux

Les sites d'enfouissement des déchets municipaux sont des installations prioritaires pour la gestion appropriée des déchets. L'EIE concerne la construction de 2 sites d'enfouissement pour être en exploitation dès 2005. La construction va consister en divers aménagements comme le nivellement du terrain et la fermeture du site, et des installations comme une route d'accès (100m de longueur dans chacun des sites), un drain de collecte des eaux pluviales, et un poste de contrôle des déchets entrants. Les sites d'enfouissement sont situés dans de vieilles carrières en dehors de la ville (localisation en Annexe-2).

3. Sources d' impacts et principaux enjeux

Les sources potentielles majeures des impacts des projets dans le schéma directeur sont résumées ici:

- Mauvaise gestion dans le procédé de traitement et manque d'entretien
- Conditions d'installation et d'entretien des installations dans la zone de traitement autonome des eaux usées

- Génération de déchets solides, de boues et de déchets de latrines
- Eaux stagnantes des bassins de finition et du bassin d'aération
- Débordement des eaux usées collectées dans la zone du système unitaire
- Localisation des installations et des émissaires d'eaux usées
- Travaux de construction
- Autres (pollution et nuisances)

Les résultats de l'examen initial de l'environnement ont souligné le besoin de considérer 5 grands points prioritaires dans l'évaluation des impacts environnementaux négatifs possibles, dans l'EIE. L'évaluation ne devrait cependant pas être limitée à ces 5 points, étant donné que le bilan des effets a identifié plusieurs autres enjeux possibles additionnels qui demandent une attention au niveau du schéma directeur, et qui sont éventuellement en entrelacs avec les aspects plus larges.

Les 5 grands points prioritaires d'évaluation sont rappelés ici:

- Amélioration de l'environnement du fleuve Niger (et autres cours d'eau)
- Conditions naturelles, conditions des moyens d'existence et du cadre de vie des communautés dans les sites des projets
- Génération de déchets solides et exposition aux risques sanitaires liés aux activités de manipulation des déchets
- Recrudescence de paludisme
- Protection des eaux souterraines

Les points additionnels sont ceux dont les incidences environnementales ne sont pas connues ou semblent être plus limitées que dans les cas précédents dans leur extension, si elles se produisent. Il est cependant possible d'en trouver ayant une certaine importance à l'échelle locale, à partir des résultats des enquêtes de l'EIE.

Ces enjeux sont résumés ici:

- Délocalisation de la population
- Conflits relatifs au droits d'usage du sol
- Groupes sociaux sensibles (femmes, enfants, population marginalisée)
- Renforcement de la marginalité de communautés isolées
- Substances toxiques dans la chaîne alimentaire
- Perte de paysages, aménités, valeurs esthétiques
- Pollution de l'air, nuisances liées au trafic, bruit, odeurs pestilentielles, et prolifération d'espèces nuisibles

4. Etudes et enquêtes de terrain

Les études et enquêtes de terrain seront conduites par le Consultant local en coordination avec le Client. L'étude doit être menée à partir de la collecte des données des institutions concernées et de l'observation de terrain. Les points de l'étude sont les suivants.

1) Etudes sociologiques

Les questions sociales soulevées par les sites de projets sont:

- Dans quelle mesure l'implantation des installations pourra-t-elle porter atteinte aux moyens d'existence des communautés locales et leur cadre de vie?
- Dans quelle mesure ces installations après leur implantation et durant les travaux de construction vont-ils induire des nuisances pour les résidents du voisinage?
- Le projet répond-t-il directement et indirectement aux objectifs sociaux des politiques courantes (pauvreté, emploi, santé publique) et comment est-il accepté par les communautés locales?

Concernant les aspects sociaux, il y a plusieurs questions qui sont particulièrement importantes au niveau du schéma directeur lui-même:

- Le projet améliore-t-il les moyens d'existence et la santé publique pour tous, et répond-t-il aux plans existants de lutte contre la pauvreté?
- Y a-t-il confirmation que la population déjà défavorisée par la dégradation de l'environnement (perte de ressources, exposition aux risques sanitaires) tirera des bénéfices du projet sanitaire?
- Y a-t-il des communautés où les bénéfices du projet d'amélioration de l'assainissement seront cependant contrecarrés par d'autres facteurs (manque d'approvisionnement en eau potable, expositions aux polluants et vecteurs de maladies)?

Les études sociales des zones d'implantation des installations pour les projets prioritaires apporteront toutes les données nécessaires pour une meilleure compréhension des effets possibles sur les communautés locales. Ces études seront exécutées grâce à la collecte des données et aux contacts avec la population sur sites, ou autre méthode choisie par le Consultant afin d'atteindre ses objectifs d'étude.

L'étude devrait essentiellement inclure et couvrir des aspects comme ceux mentionnés ci-dessous, ainsi que tout autre aspect s'il apparaît important pour l'EIE:

- Propriété du terrain et droits d'usage du sol
- Modes d'utilisation des terrains (moyens d'existence)
- Etablissements humains et groupes sociaux
- Conditions sanitaires et santé
- Conditions sociales et économiques
- Valeurs de paysages et d'aménités

2) Etudes environnementales

Les études environnementales traitent des conditions physiques et naturelles des projets prioritaires. Dans le cas des sites d'enfouissement de déchets, les conditions des eaux souterraines et des sols seront décrites et comprises à partir de l'observation sur sites, des données existantes, et des résultats des sondages faits par l'équipe d'étude JICA pour l'étude de planification de l'activité de mise en décharge.

Dans le cas du projet de traitement des eaux, les conditions locales de la vallée du Gounti Yéna et du lit de rivière seront décrites et comprises sur la base de l'observation sur site, des données existantes, et des autres sources d'information.

Ces conditions incluent l'hydrologie et la qualité de la rivière, et les éléments ou habitats naturels qui subsistent.

Finalement, la description et la compréhension des habitats écologiques du fleuve Niger dans la zone de la CUN et au niveau de la confluence avec la rivière Gounti Yéna sera faite. Ce type d'information sera utile afin de hisser l'évaluation des impacts au niveau global du projet de schéma directeur (à l'horizon de l'année 2015).

Les études environnementales aideront à répondre à des questions comme celles-ci:

- Les sites des projets sont-ils effectivement exempts de biens naturels de valeur ou ayant une valeur environnementale?
- Quels sont les bénéfices attendus en termes de qualité environnementale, de sauvegarde des ressources naturelles, de santé publique et d'aménités? L'évaluation doit être basée sur les échéances 2005, 2010 et 2015 d'achèvement du traitement des eaux usées et des déchets solides.
- Le système de traitement proposé permet-il d'atteindre les objectifs de qualité de l'eau retenus pour le projet et les objectifs des intentions d'usages du fleuve Niger? Il n'y a pas de classification des rivières d'après les usages attendus mais la baignade et la protection des écosystèmes sont des objectifs de base à considérer.

3) Etudes analytiques

Il est attendu du Consultant qu'il réalisera une analyse environnementale de l'information collectée en vue d'identifier les impacts potentiels positifs et négatifs du projet prioritaire sur l'environnement. Cette analyse portera sur 2 catégories d'objectifs:

- Evaluer l'importance possible des impacts attendus en relation avec la conception des projets et les conditions de gestion.
- Evaluer les mesures à prendre pour l'ensemble des impacts identifiés du projet sur l'environnement.

L'analyse prendra en considération les points expliqués dans la section 3 et de plus considérera les enjeux complémentaires autant que nécessaire. Il y a des enjeux complémentaires typiques à considérer comme:

- Risque et importance de la recrudescence de paludisme
- Risque et importance de la contamination des eaux souterraines dans la zone de traitement autonome
- Risque de contamination de la chaîne alimentaire
- Importance de la pollution et des nuisances pendant les travaux de construction

L'analyse des impacts sera en premier lieu focalisée sur les enjeux locaux comme les impacts du projet sur la communauté locale, mais elle sera également décrite en prenant en compte les conditions environnementales attendues de l'exécution du schéma directeur dans son ensemble.

Finalement, l'analyse débouchera sur un plan de mesures de gestion de l'environnement pour l'optimisation environnementale du projet prioritaire et pour la réduction des impacts négatifs possibles du projet prioritaire sur l'environnement.

5. Contenu du rapport remis par le Consultant

Le rapport remis par le Consultant au Client se composera des chapitres suivants:

- 1) Introduction
- 2) Etat initial des sites de mise en décharge contrôlée des déchets municipaux
- 3) Etat initial des sites de collecte et de traitement des eaux usées
- 4) Analyse des impacts potentiels du projet prioritaire sur l'environnement
- 5) Analyse des mesures de réduction des impacts négatifs et d'amélioration des conditions de réalisation des impacts positifs
- 6) Proposition d'un plan de gestion de l'environnement
- 7) Conclusion

L'introduction portera surtout sur les conditions d'enquête et d'étude (moyens, calendrier, problèmes rencontrés), tandis que la présentation des objectifs d'étude ne dépassera pas la demi-page.

La conclusion sera la synthèse des principaux résultats (impacts, mesures, plan).

Le Consultant ne traitera pas les aspects suivants, qui sont déjà connus ou seront directement à la charge du Client:

- Conditions générales environnementales et institutionnelles de Niamey
- Description du projet

8) Autres

Le Contractant travaillera en coordination avec le Client et le BEEEI pour l'échange d'idées et d'opinion afin de mener l'étude à son terme dans les meilleures conditions.

L'étude commencera vers la fin de Juillet 2001 et sera complétée avant le fin d'Août 2001.

Le rapport remis par le Contractant sera en double exemplaire pour la version papier, avec une version française et une version anglaise séparément. Les rapports seront faits en version provisoire et soumis au Client une semaine avant la soumission du rapport final en accord avec le calendrier de travail.

~~Le Client pourra utiliser ces rapports directement et sans modification dans les annexes de son rapport final. Une version électronique des rapports sera jointe sur disquette ou bien CD-Rom sous format Word 97.~~

**ANNEXE S.6 SURVEILLANCE DES
STATIONS PILOTES**

S.6 SURVEILLANCE DES STATIONS PILOTES

Deux stations pilotes ont été construites, l'une de type "Jyocaso" à l'école primaire Bandabari et l'autre de type UASB à Deizebon. La station Jyocaso a été réceptionnée mi mars et son évaluation s'est effectuée depuis le mois d'avril jusqu'en septembre 2001. La station UASB a été réceptionnée début juillet et son évaluation faite entre juillet et septembre 2001.

Vous trouverez ci-après les rapports d'exploitation et de surveillance des travaux relatifs aux stations Jyocaso et UASB, ces rapports relatent les principales activités d'entretien et d'exploitation. De plus suit un rapport sur les qualités des eaux intéressant les deux stations pilotes.

**RAPPORT D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN STATION JYOKASO
AVRIL 2001**

Après la préreception du Jyocaso (le 09 04 01), station de traitement des eaux usées située à l'école primaire Bandabari, la période d'entretien a commencé, celle ci comprend la surveillance et le nettoyage de ses équipements.

JOURS	ACTION MENEES	TRAVAIL FOURNI
2 et 16	- Vérification des regards n°1 à 5	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyer au jet les regards n° 1 à 5 Pour enlever la boue - Nettoyage des filtres à air - Vérifier l'absence de boues flottantes dans le décanteur
" "	- Nettoyage des regards n° 1 à 5	
" "	- Inspection des soufflantes	
" "	- Décanteur	
Quotidien	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage des carrelages et des sanitaires - Nettoyage du bassin de finition 	<ul style="list-style-type: none"> - Balayage du sable, nettoyage du carrelage et des sanitaires. - Enlever les morceaux de plastique, de bois et les pierres qui auraient pu y tomber
2 et 17	- Prise d'échantillons	- Analyses : DBO, DCO, NTK, MeS, NH ₄ , t°, O ₂ , turbidité, couleur, coliformes, streptocoques.

**RAPPORT D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN STATION JYOKASO
MAI 2001**

JOURS	ACTION MENEÉE	TRAVAIL FOURNI
7 et 21	- Nettoyage des regards n°1 à 5	- Nettoyer au jet les regards n° 1 à 5 Pour enlever la boue
" "	- Inspection des soufflantes	- Nettoyage des filtres à air
" "	- Clean surrounding of blowers	- Balayage du sable autour des soufflantes
Quotidien	- Nettoyage des carrelages et des sanitaires	- Balayage du sable, nettoyage du carrelage et des sanitaires.
"	- Nettoyage du bassin de finition	- Enlever les morceaux de plastique, de bois et les pierres qui auraient pu y tomber
15	- Pose d'un toit de protection des soufflantes ainsi que de grilles et de portes d'accès aux toilettes et au local des soufflantes.	- Construction d'un toit de protection des soufflantes couverture en tôles galvanisées. - Pose de grilles et portes métalliques.
"	- Empoisonnement du bassin de finition n°2	- 20 poissons provenant du fleuve Niger mis dans le bassin
8, 14, 21 et 28	- Prises d'échantillons	- Analyses : DBO, DCO, NTK, MeS, NH ₄ , t°, O ₂ , turbidité, couleur, coliformes, streptocoques.

RAPPORT D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN STATION JYOKASO
JUIN 2001

JOURS	ACTION MENEES	TRAVAIL FOURNI
4 et 18	- Nettoyage des regards n°1 à 5	- Nettoyer au jet les regards n° 1 à 5 Pour enlever la boue
" "	- Inspection des soufflantes	- Nettoyage des filtres à air
Quotidien	- Nettoyage des carrelages et des sanitaires	- Balayage du sable, nettoyage du carrelage et des sanitaires
"	- Nettoyage du bassin de finition	- Enlever les morceaux de plastique, de bois et les pierres qui auraient pu y tomber
15	- Elargissement du seuil de sortie d'eau traitée	- Elargissement du seuil de sortie de l'eau traitée pour augmenter sa profondeur et le débit de sortie vers le puits perdu.
18	- Empoisonnement du bassin de finition n°2	- 2 ^{ème} fois, 20 poissons provenant du fleuve Niger mis dans le bassin
6, 8, 15 et 29	- Prises d'échantillons	- Analyses : DBO, DCO, NTK, MeS, NH ₄ , t°, O ₂ , turbidité, couleur, coliformes, streptocoques.

**RAPPORT D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN STATION JYOKASO
JUILLET 2001**

JOURS	ACTION MENEES	TRAVAIL FOURNI
2, 16 et 30	- Nettoyage des regards n° 1 à 5	- Nettoyer au jet les regards n° 1 à 5 Pour enlever la boue
" " "	- Inspection des soufflantes	- Nettoyage des filtres à air
Quotidien	- Nettoyage des carrelages et des sanitaires	- Balayage du sable, nettoyage du carrelage et des sanitaires
"	- Nettoyage du bassin de finition	- Enlever les morceaux de plastique, de bois et les pierres qui auraient pu y tomber
6 et 21	- Prises d'échantillons	- Analyses : DBO, DCO, NTK, MeS, NH ₄ , t°, O ₂ , turbidité, couleur, coliformes, streptocoques.
Remarque	Ecole fermée	Vacances d'été

RAPPORT D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN STATION JYOKASO
AOUT 2001

JOURS	ACTION MENEES	TRAVAIL FOURNI
6 et 20	- Nettoyage des regards n°1 à 5	- Nettoyer au jet les regards n° 1 à 5 Pour enlever la boue
" "	- Inspection des soufflantes	- Nettoyage des filtres à air
Quotidien	- Nettoyage des carrelages et des sanitaires	- Balayage du sable, nettoyage du carrelage et des sanitaires
"	- Nettoyage du bassin de finition	- Enlever les morceaux de plastique, de bois et les pierres qui auraient pu y tomber - Eclaircir les jacinthes d'eau
1 ^{er}	- Prises d'échantillons	- Analyses : DBO, DCO, NTK, MeS, NH ₄ , t°, O ₂ , turbidité, couleur, coliformes, streptocoques.
Remarques	Ecole fermée	Vacances d'été

**RAPPORT D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN STATION JYOKASO
SEPTEMBRE 2001**

JOURS	ACTION MENEES	TRAVAIL FOURNI
3 et 17	- Nettoyage des regards n°1 à 5	- Nettoyer au jet les regards n° 1 à 5 Pour enlever la boue
" "	- Inspection des soufflantes	- Nettoyage des filtres à air
Quotidien	- Nettoyage des carrelages et des sanitaires	- Balayage du sable, nettoyage du carrelage et des sanitaires
"	- Nettoyage du bassin de finition	- Enlever les morceaux de plastique, de bois et les pierres qui auraient pu y tomber
		- Eclaircir les jacinthes d'eau
1 ^{er}	Analyses annulées	
Remarques	Ecole fermée	Vacances d'été

**RAPPORT D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN STATION UASB
JUILLET 2001**

JOURS	ACTION MENEES	TRAVAIL FOURNI
1 au 31	<ul style="list-style-type: none"> - Enlèvement quotidien des boues et des flottants - Nettoyage du canal d'entrée et du puits de relèvement 	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage des dégrilleurs 2 fois par jour - Dessableur et surface du réacteur UASB une fois par jour - Une fois par semaine et après chaque pluie
1 au 31	- Génie civil :	<ul style="list-style-type: none"> - Carrelage et finitions du local de commande - Finition et crépissage du mur de clôture
1 au 31	- Vérification quotidienne du bon fonctionnement de la station	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification de la pression à la sortie de la pompe de relèvement et du débit. - Vérification du débit du gaz. - Vérification visuelle de l'eau traitée.
18 au 31	- Plomberie sanitaire	<ul style="list-style-type: none"> - Alimentation en eau potable du gazomètre, du bac de chloration, des toilettes du local de commande et du jardin. - Raccordement de la tuyauterie d'évacuation des toilettes du local de commande vers le puits de relèvement.
2, 11 et 20	- Prise d'échantillons pour vérifier la qualité de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> - Analyses : DBO, DCO, NTK, MeS, NH₄, t°, O₂, turbidité, couleur, coliformes, streptocoques. - 4 échantillons par prise : Entrée station, sortie réacteur UASB, sortie filtre bactérien, sortie station
16	- Empoisonnement du bassin de finition n°3	- "Silures" et "tilapias"
23	- Plantations dans le bassin de finition	- Jacinthes d'eau dans le bassin de finition n°1

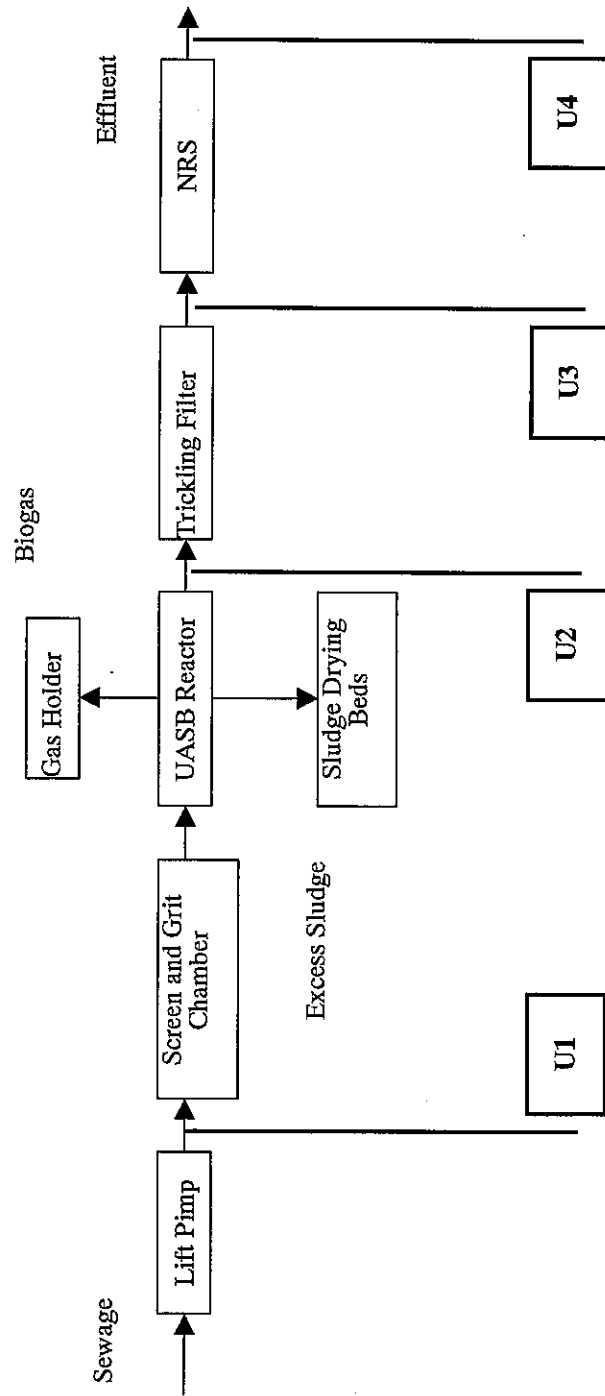
**RAPPORT D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN STATION UASB
AOUT 2001**

JOURS	ACTION MENEES	TRAVAIL FOURNI
1 au 31	- Enlèvement quotidien des boues et des flottants - Nettoyage du canal d'entrée et du puits de relèvement	- Nettoyage des dégrilleurs 2 fois par jour - Nettoyage du dessableur et de la surface du réacteur UASB une fois par jour - Une fois par semaine et après chaque pluie
1 au 31	- Travaux d'électricité	- Eclairage extérieur - Eclairage du local de commande - Pose de l'armoire de commande électrique
1 au 31	- Génie civil :	- Crépis et finition du mur de clôture - Mise en place de bordures de chaussées
18 au 31	- Plomberie sanitaire	- Pose des sanitaires
20	- Goulottes de sortie du réacteur UASB	- Réalignement
1,11 et 21	- Prise d'échantillons pour vérifier la qualité de l'eau	- Analyses : DBO, DCO, NTK, MeS, NH ₄ , t°, O ₂ , turbidité, couleur, coliformes, streptocoques. - 4 échantillons par prise : Entrée station, sortie réacteur UASB, sortie filtre bactérien, sortie station
1 au 31	- Vérification quotidienne du bon fonctionnement de la station	- Vérification de la pression à la sortie de la pompe de relèvement et du débit. - Vérification du débit du gaz. - Vérification visuelle de l'eau traitée.
16	- Empoisonnement du bassin de finition n°3	- "Silures" et "tilapias"
23	- Plantations dans le bassin de finition	- Jacinthes d'eau dans le bassin n° 1 et laitues d'eau dans le bassin n°2
25 au 31	- Remettre des éponges, supports biologiques dans le filtre bactérien	- Rajout d'éponges support bactériens dans le filtre bactérien.
27 au 31	- Evacuation des eaux pluviales vers le canal principal de drainage	- Mise en place de tuyauteries PVC.
29 au 31	- Protection du canal d'entrée	- Renforcement de la base avec du béton.
20 au 25	- Peinture	- Local de commande, portes et fenêtres

**RAPPORT D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN STATION UASB
SEPTEMBRE 2001**

JOURS	ACTION MENEES	TRAVAIL FOURNI
4 Septembre	<p>Début de l'investigation par les bassin de finition n°2 et 3.</p> <p>Réglage de la torchère, et du gazomètre</p> <p>Mise en place de supports biologiques additionnels dans le filtre bactérien</p>	<p>L'apparence n'est pas bonne. Aussi est il décidé de les nettoyer.</p> <p>Vérification des tuyauteries. Pose de la soupape de sécurité sur le gazomètre.</p> <p>Pose d'éponges supports dans le filtre bactérien.</p>
5 Septembre	<p>Soupape de sécurité installée.</p> <p>Réglage du manomètre</p> <p>Mise en place de laitues d'eau dans le premier et le second bassin de finition.</p> <p>Transfert de technologie et formation du client</p>	<p>Allumage de la torchère pour la première fois. Explication du fonctionnement du débitmètre et de la vanne de by pass aux techniciens nigériens.</p> <p>Introduction de grenouilles dans le bassin de finition n°1 et 2, mais elles se sont échappées. Les poissons mis à la sortie du filtre bactérien ne peuvent pas survivre très longtemps.</p> <p>Explication donnée à Monsieur Bachir sur le détail de la station et les spécificités du fonctionnement de la pompe et du réacteur UASB.</p>
6 Septembre	<p>Visite du Secrétaire Général du Ministère</p> <p>Filtre à sable</p> <p>Prise d'échantillon de boues sur le fond et le dessus du lit de boues.</p>	<p>Le Secrétaire général a visité la station et a reçu des explications sur le fonctionnement de la station.</p> <p>Du sable a été rajouté sur le lit de séchage du milieu.</p> <p>Aucune fuite de boues dans l'eau traitée est observée. Il conviendra de faire des extractions régulières.</p>
7 Septembre	<p>Extraction de boues de la partie supérieure du lit de boues.</p> <p>Mise en place de supports biologiques supplémentaires.</p>	<p>Extraction d'environ 2000 litres vers les lits de séchage.</p> <p>Préparation des supports biologiques supplémentaires qui seront installés dans le filtre bactérien..</p>

SAMPLING POINTS FOR UASB PLANT



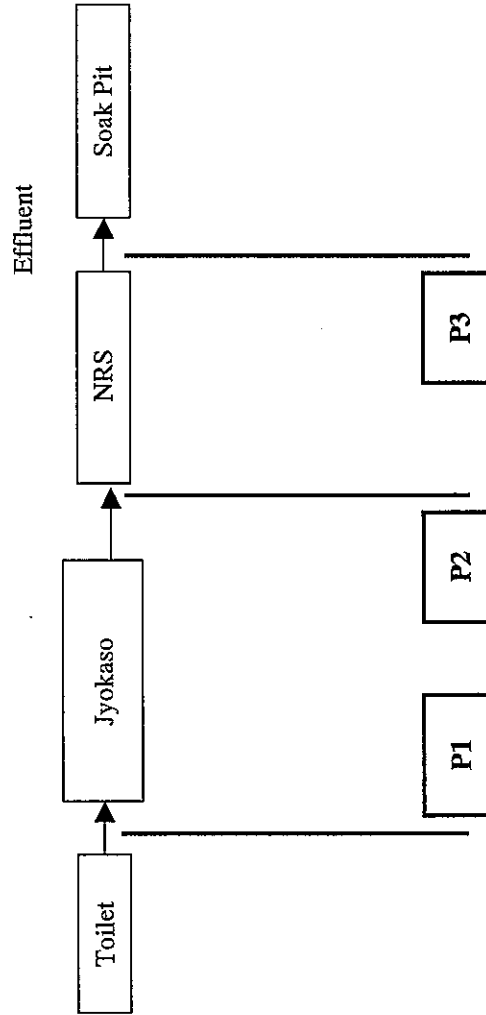
STATION D'EPURATION UASB

			02/07/01	11/07/01	21/07/01	01/08/01	11/08/01	22/08/01	01/09/01	11/09/01
DCO mg/l	U1	brut	1210	1440	1869	1421	1984	1370	1670	
		filtr	718	808	765	677	789	525	798	
	U2	brut	832	758	695	412	655	661	535	
		filtr	605	635	510	211	254	417	162	
	U3	brut	812	560	610	274	357	155	256	
		filtr	600	433	501	118	246	95	151	
	U4	brut	831	704	671	302	286	140	214	
		filtr	718	600	500	105	238	83	146	
DBO ₅ mg/l	U1	brut	740	980	1250	820	1300	1100	1250	
		filtr	480	680	520	460	640	580	605	
	U2	brut	490	600	520	220	420	420	450	
		filtr	360	540	320	140	200	360	335	
	U3	brut	390	340	500	80	107	69	75	
		filtr	330	320	320	39	50	35	32	
	U4	brut	500	540	500	45	56	36	42	
		filtr	380	500	300	22	47	25	29	
NTK mg/l de N	U1	brut	213	236	254	230	250	245	238	
		filtr	128	120	162	130	145	142	138	
	U2	brut	140	136	164	142	151	146	149	
		filtr	102	98	110	108	105	103	99	
	U3	brut	110	104	123	109	100	102	106	
		filtr	102	95	106	68	90	93	91	
	U4	brut	115	112	95	90	87	89	93	
		filtr	92	80	63	54	52	55	60	
MES mg/l	U1		492	360	700	687	885	579	543	
	U2		102	110	210	214	310	358	242	
	U3		100	93	204	105	150	46	88	
	U4		111	88	106	50	35	21	28	
NH ₄ mg/l	U1		61	62	63	61	69	63	72	
	U2		60	54	64	53	58	64	68	
	U3		58	58	62	47	48	68	65	
	U4		57	57	59	35	47	62	56	
NO ₃ mg/l	U1		3.1	2.9	3.4	2.7	2.8	3.0	2.9	
	U2		3.7	2.6	2.8	2.5	2.4	2.5	2.7	
	U3		3.2	2.3	2.5	2.1	2.4	2.4	2.5	
	U4		3.6	2.7	2.9	3.2	2.9	2.8	2.7	
NO ₂ mg/l	U1		0.7	<0.01	1.0	0.2	0.03	0.04	0.60	
	U2		0.9	<0.01	1.3	0.1	0.03	0.05	0.20	
	U3		0.45	0.08	1.0	0.4	0.04	15.20	19.60	
	U4		0.5	0.09	0.9	<0.01	0.07	0.09	20.50	
PO ₄ mg/l	U1		8.1	7.8	9.5	8.4	9.7	8.0	7.6	
	U2		9.9	9.4	10.2	9.2	10.1	9.3	10.1	
	U3		9.7	7.9	10.1	9.5	9.9	9.7	9.1	
	U4		9.8	8.5	10.2	9.8	10.5	10.0	9.9	
pH	U1		7.60	7.22	7.41	7.18	7.33	7.76	7.37	
	U2		7.08	6.93	6.94	6.69	7.00	6.99	7.10	
	U3		7.08	7.89	6.94	7.63	7.86	7.90	7.93	
	U4		7.35	7.33	7.22	7.51	7.81	7.42	7.96	

STATION D'EPURATION UASB

T° (°)	U1		31.3	30.8	30.6	28.9	29.9	31.3	29.5
	U2		31.2	30.6	30.4	28.2	30.3	29.4	29.1
	U3		31.2	27.8	30.4	26.7	30.4	28.0	28.4
	U4		31.2	30.1	30.7	27.6	29.7	31.7	28.9
O ₂ mg/l	U1		0.10	0.09	0.14	0.15	0.15	0.12	0.15
	U2		0.60	0.17	0.25	0.40	0.40	0.25	0.27
	U3		0.60	0.09	0.24	0.40	0.73	4.92	4.04
	U4		0.23	0.26	0.34	2.00	0.39	0.52	1.25
Turb. NTU	U1		43	45	25	62	30	7	145
	U2		52	71	21	39	54	8	12
	U3		52	62	19	13	19	5	7
	U4		37	48	28	14	26	8	7
Coul. mg/l	U1		600	550	650	850	600	890	1120
	U2		650	600	700	500	800	370	450
	U3		650	600	700	360	500	240	250
	U4		800	550	600	300	750	420	300
Colif. u/100ml	U1		1.5E+08	7.0E+07	6.3E+07	5.3E+07	1.5E+08	6.6E+07	5.6E+08
	U2		2.7E+07	2.3E+07	2.5E+07	1.3E+07	2.6E+07	1.2E+07	2.2E+07
	U3		1.2E+07	3.0E+07	1.2E+07	1.1E+07	4.6E+06	7.8E+06	8.6E+06
	U4		8.0E+06	5.0E+07	8.2E+06	1.7E+06	1.7E+06	1.5E+06	1.6E+06
Strept. u/100ml	U1		1.0E+07	6.5E+06	6.0E+06	5.3E+06	8.5E+06	6.4E+06	8.9E+06
	U2		1.8E+06	1.4E+06	2.2E+06	1.4E+06	1.4E+06	9.9E+05	1.2E+06
	U3		1.2E+06	5.6E+05	8.7E+05	1.1E+06	5.7E+05	4.1E+05	6.7E+05
	U4		2.4E+05	2.9E+05	6.4E+05	4.8E+05	6.2E+05	2.3E+05	3.0E+05

SAMPLING POINTS FOR JYOKASO



STATION D'EPURATION JYOKASO ECOLE BANDABARI 2

			02/04/01	17/04/01	08/05/01	14/05/01	21/05/01	28/05/01	06/06/01	08/06/01	15/06/01
DCO mg/l	P1	Brte	1140	860	1275	650	575	1455	970	630	1947
		Ftre	621	376	620	355	250	924	609	410	968
	P2	Brte	56	58	126	60	30	132	77	51	55
		Ftre	30	34	88	32	25	56	56	43	38
	P3	Brte	69	106	102	80	50	146	69	56	59
		Ftre	34	34	80	43	25	54	56	43	46
DBO ₅ mg/l	P1	Brte	600	684	775	425	250	830	620	390	1400
		Ftre	310	280	385	315	190	526	380	300	680
	P2	Brte	50	50	80	56	50	85	70	40	40
		Ftre	30	28	50	28	30	75	50	30	30
	P3	Brte	40	56	67	70	40	106	70	50	40
		Ftre	30	26	52	40	20	65	50	40	30
NTK mg/l de N	P1	Brte	121	86	103	45	65	74	96	48	233
		Ftre	103	73	70	40	62	58	78	42	101
	P2	Brte	5.0	4.0	5.0	7.0	8.0	11.0	11.0	8.9	12.0
		Ftre	4.0	2.0	5.0	7.0	8.0	10.0	9.8	8.3	11.0
	P3	Brte	5.0	3.0	3.0	5.0	6.2	10.0	10.1	8.9	8.8
		Ftre	4.0	1.0	3.0	5.0	6.0	7.0	9.6	6.4	8.3
MES mg/l	P1		360	313	715	300	320	468	340	280	694
	P2		15	16	12	10	8	23	34	7	22
	P3		38	48	46	18	20	25	24	12	18
NH ₄ mg/l	P1		74	38	64	44	27	98	58	47	58
	P2		6	4	12	20	24	22	29	25	21
	P3		4	<0.1	7	14	13	18	27	24	15
NO ₃ mg/l	P1		0.9	0.9	1.6	2.4	1.7	5.7	2.0	1.3	1.8
	P2		1.1	1.1	2.0	109	126	124	116	125	121
	P3		6.4	1.5	7.3	108	116	126	120	126	124
NO ₂ mg/l	P1		<0.01	0.06	0.02	<0.01	<0.01	0.4	<0.01	0.03	<0.01
	P2		51	46	3	0.5	0.3	1.8	1.6	1.6	1.7
	P3		47	49	9	2.0	1.5	2.6	1.9	2.0	3.9
PO ₄ mg/l	P1		8.4	8.6	6.4	4.4	3.4	10.3	7.6	5.2	8.9
	P2		1.2	5.1	5.8	7.1	7.9	11.5	7.7	6.9	7.4
	P3		0.24	1.2	4.8	5.9	4.6	6.6	7.5	7.1	6.8
pH	P1		6.83	7.06	7.12	7.19	6.89	7.22	7.05	7.77	7.50
	P2		8.36	8.06	7.06	6.89	6.85	7.20	6.98	6.52	6.88
	P3		10.50	10.40	7.50	8.11	8.59	8.35	7.91	6.98	7.20
T° (°)	P1		33.6	33.9	32.7	33.4	33.2	34.3	34.2	33.8	32.4
	P2		28.6	30.5	32.6	32.4	34.6	33.6	33.8	34.7	33.4
	P3		26.8	29.3	31.2	31.4	31.8	30.3	32.7	31.8	30.0
O ₂ mg/l	P1		5.87	0.40	3.50	4.20	4.50	1.80	0.90	2.50	2.20
	P2		10.40	7.00	2.90	4.10	2.30	3.50	2.42	1.70	1.50
	P3		14.30	9.40	5.04	8.40	8.30	8.50	11.24	4.30	5.35
Turbidité NTU	P1		7	9	10	10	10	12	9	10	40
	P2		2	2	1	1	2	2	2	2	3
	P3		2	2	1	2	3	3	3	2	3
Couleur mg/l	P1		320	240	250	200	200	450	200	240	900
	P2		38	65	60	90	100	110	130	120	140
	P3		30	45	55	80	100	110	120	110	140
Coliformes u/100ml	P1			6.0E+06	3.7E+07	2.3E+07	1.7E+06	2.9E+08	1.5E+08	2.3E+07	4.0E+06
	P2		5.5E+04	2.5E+04	6.0E+04	9.5E+03	2.3E+04	1.3E+04	8.6E+03	4.5E+03	5.0E+03
	P3		2.5E+03	2.0E+05	1.6E+05	1.5E+04	8.0E+03	6.0E+03	1.5E+04	1.2E+03	2.5E+04
Streptocoq u/100ml	P1			7.9E+05	3.0E+06	2.9E+06	4.4E+06	1.2E+07	6.7E+06	8.9E+06	1.3E+06
	P2		3.0E+02	3.3E+03	3.5E+02	1.5E+02	3.0E+02	8.5E+02	5.0E+02	3.4E+02	1.0E+02
	P3		5.0E+01	3.0E+02	1.1E+02	2.5E+02	5.5E+02	2.5E+02	8.3E+02	3.3E+02	1.4E+03

STATION D'EPURATION JYOKASO ECOLE BANDABARI 2

		29/06/01	06/07/01	21/07/01	01/08/01	11/08/01	22/08/01	01/09/01	11/09/01	moyen.
DCO mg/l	P1	Brte	2833	621	1614	589	645	879	940	1108
		Ftre	1484	264	680	223	232	387	597	561
	P2	Brte	67	74	60	45	55	84	100	70
		Ftre	59	45	43	40	39	65	72	48
	P3	Brte	91	71	51	41	50	70	70	73
		Ftre	71	60	43	37	36	61	60	49
DBO ₅ mg/l	P1	Brte	1200	460	860	240	319	433	398	611
		Ftre	390	250	460	180	166	159	178	314
	P2	Brte	60	60	45	70	36	55	78	58
		Ftre	50	40	45	20	29	43	48	39
	P3	Brte	70	50	50	45	32	25	28	51
		Ftre	60	40	45	20	23	18	21	36
NTK mg/l de N	P1	Brte	230	95	110	54	75	103	120	104.6
		Ftre	112	68	80	37	62	68	76	70.8
	P2	Brte	11.5	10.2	7.0	6.0	8.0	9.6	8.5	8.3
		Ftre	11.0	9.1	5.0	5.0	7.7	9.3	8.0	7.6
	P3	Brte	9.2	8.7	7.0	5.0	6.4	7.7	6.4	6.9
		Ftre	8.9	8.2	4.0	4.0	5.0	5.6	5.6	5.7
MES mg/l	P1	630	280	950	307	578	655	651	500	
	P2	14	6	4	4	5	7	8	12	
	P3	21	8	7	6	6	6	10	18	
NH ₄ mg/l	P1	55	44	59	20	32	28	29	47.3	
	P2	25	35	43	26	29	24	23	23.7	
	P3	22	30	33	21	22	22	19	19.7	
NO ₃ mg/l	P1	1.7	1.8	2.0	2.1	1.9	2.0	2.2	2.0	
	P2	97	131	99	118	103	109	117	95.6	
	P3	100	132	102	127	120	114	119	99.0	
NO ₂ mg/l	P1	0.08	1.5	2.1	0.9	0.9	0.1	0.2	0.48	
	P2	0.5	4.3	1.9	1.5	6.7	3.5	4.2	7.59	
	P3	4.3	6.0	4.7	0.06	0.3	0.2	1.3	7.81	
PO ₄ mg/l	P1	7.4	4.9	9.7	4.7	5.3	6.8	6.1	6.7	
	P2	9.3	10.4	19.5	8.6	10.1	8.3	7.2	8.6	
	P3	8.6	9.8	22.3	7.8	13.6	12.6	9.9	8.5	
pH	P1	7.92	7.01	8.28	7.11	7.13	7.56	7.96	7.37	
	P2	6.56	6.41	4.76	4.45	5.69	5.88	6.22	6.46	
	P3	6.80	6.70	6.41	5.57	6.35	6.56	6.88	7.43	
T° (°)	P1	30.4	31.7	31.1	27.6	29.8	29.6	30.6	31.8	
	P2	30.9	30.2	32.3	30.7	30.2	30.6	30.5	31.7	
	P3	28.8	30.0	29.7	27.2	28.6	29.3	28.9	29.8	
O ₂ mg/l	P1	2.15	0.78	0.38	5.25	4.32	3.52	1.65	2.73	
	P2	2.27	1.60	2.60	2.60	3.00	2.98	3.12	3.29	
	P3	4.50	3.10	2.50	1.15	4.98	5.02	4.62	6.01	
Turbidité NTU	P1	11	9	13	12	15	14	16	13	
	P2	4	5	3	2	3	3	2	3	
	P3	4	4	3	2	2	2	2	3	
Couleur mg/l	P1	250	200	250	300	250	225	300	293	
	P2	150	160	150	160	160	175	225	132	
	P3	130	140	130	140	140	130	135	111	
Coliformes u/100ml	P1	1.4E+08	8.0E+07	7.0E+07	2.6E+07	3.2E+07	9.9E+07	5.6E+07	6.9E+07	
	P2	2.5E+03	2.0E+03	3.8E+03	1.5E+03	5.6E+03	3.2E+03	3.0E+03	1.3E+04	
	P3	4.5E+03	3.5E+03	2.4E+03	2.5E+03	4.3E+03	2.1E+03	4.2E+03	2.6E+04	
Streptocoq u/100ml	P1	1.9E+07	1.0E+07	1.0E+07	1.5E+06	9.9E+06	7.8E+06	6.5E+06	7.1E+06	
	P2	5.0E+01	8.5E+01	8.0E+02	1.2E+02	1.3E+02	4.5E+02	4.6E+02	4.9E+02	
	P3	4.5E+02	3.2E+02	9.3E+02	2.0E+02	2.1E+02	6.0E+02	5.6E+02	4.6E+02	

ANALYSES EAUX DU FLEUVE

			02/07/01	11/07/01	21/07/01	01/08/01	11/08/01	22/08/01	01/09/01	11/09/01
DCO mg/l	Y	brut	15	22	13	20	19	21	17	
		filtr	8	17	13	20	18	20	17	
	S	brut	15	22	21	30	19	22	18	
		filtr	8	15	19	27	19	20	18	
DBO ₅ mg/l	Y	brut	10	20	10	15	10	15	15	
		filtr	10	15	10	15	10	10	15	
	S	brut	10	30	20	18	15	20	20	
		filtr	10	20	15	16	10	15	18	
NTK mg/l de N	Y	brut	2.2	1.1	1.8	2.4	1.6	2.2	2.0	
		filtr	1.6	0.8	1.3	2.0	1.3	1.9	1.6	
	S	brut	2.7	1.9	2.0	2.6	2.1	2.5	2.2	
		filtr	1.5	1.2	1.4	1.8	1.8	1.7	1.9	
MES mg/l	Y		154	312	650	570	590	540	450	
	S		156	392	940	695	625	560	580	
NH ₄ mg/l	Y		1.14	0.20	0.90	1.60	1.25	0.65	0.85	
	S		1.18	0.40	0.40	1.20	1.00	0.40	0.55	
NO ₃ mg/l	Y		2.1	2.0	1.7	2.3	1.9	2.1	2.3	
	S		2.4	<0.01	2.2	2.7	2.2	2.5	2.4	
NO ₂ mg/l	Y		0.20	<0.01	0.90	0.80	0.75	0.80	0.95	
	S		0.16	<0.01	0.96	0.90	0.80	0.75	1.05	
PO ₄ mg/l	Y		0.20	0.05	0.20	0.40	0.35	0.45	0.25	
	S		0.30	0.10	0.10	0.45	0.30	0.45	0.20	
pH	Y		7.52	7.50	7.55	6.80	7.52	7.43	7.62	
	S		7.36	7.89	7.28	7.23	7.44	7.35	7.55	
T° (°)	Y		29.9	29.0	29.0	27.5	28.6	29.0	29.6	
	S		30.3	30.2	29.4	29.8	29.3	29.9	30.3	
O ₂ mg/l	Y		6.00	5.76	5.56	6.50	6.23	6.44	6.05	
	S		6.00	5.60	6.01	6.04	6.20	6.36	6.21	
Turb. NTU	Y		203	337	330	322	346	365	420	
	S		212	279	256	307	339	375	400	
Coul. mg/l	Y		1650	2500	2150	2600	2400	2350	2700	
	S		1750	2200	2090	2380	2350	2250	2650	
Colif. u/100ml	Y		1.4E+04	3.0E+04	6.5E+05	6.8E+04	7.8E+04	1.2E+05	6.4E+04	
	S		1.7E+04	2.6E+04	1.8E+05	7.3E+04	8.3E+04	9.0E+04	4.2E+04	
Strept. u/100ml	Y		2.0E+02		7.5E+02	5.6E+02	3.2E+02	4.3E+02	8.9E+02	
	S		5.0E+02		1.3E+03	3.2E+03	1.5E+03	6.5E+02	1.4E+03	

Y: Yantala Upstream
S: Sagha Downstream

**ANNEXE S.7 MODE D'EMPLOI DE LA
STATION PILOTE DE
TRAITEMENT DES EAUX
USEES**

MODE D'EMPLOI
de
LA STATION PILOTE DE TRAITEMENT
DES EAUX USEES
NIGER

AGENCE JAPONAISE COOPERATION INTERNATIONALE



**MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE - UASB, NIGER
INDEX**

P/528/OM

1 - 1

TITLE : MODE D'EMPLOI
CLIENT : EAM NIAMEY – NIGER
PROJET : STATION PILOTE DE TRAITEMENT DES EAUX USEES
REF : PL/528

CHAPITRE NO.	TITRE	PAGES NOS
1.	INTRODUCTION ET BASES DE DIMENSIONNEMENT	1 - 1
	12.4 Introduction	
	12.5 Caractéristiques des eaux à traiter	
	12.6 Qualité des eaux traitées	
2.	DESCRIPTION DU PROCESS	2 - 1
3.	PRE RECEPTION ET RECEPTION	3 - 1 à 3 - 6
	12.4 Pré réception	
	12.5 Remplissage à l'eau claire	
	12.6 Mise en service de la station	
	12.7 Prises d'échantillons et analyses	
4.	LISTE DES EQUIPEMENTS	4 - 1
5.	CANAL D'ENTREE, DEGRILLEURS ET PUIITS DE RELEVAGE	5 - 1 à 5 - 4
	12.4 Fonction	
	12.5 Description	
	12.6 Exploitation	
	12.7 Données de dimensionnement	
6.	DESSABLEURS	6 - 1 à 6 - 2
	12.4 Fonction	
	12.5 Description	
	12.6 Exploitation	
	12.7 Données de dimensionnement	



**MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE - UASB, NIGER
INDEX**

P/528/OM

1 - 2

CHAPITRE NO.	TITRE	PAGES NOS
7.	REACTEUR UASB	7 - 1 à 7 - 4
	7.1 Fonction	
	7.2 Description	
	7.3 Exploitation	
	12.4 Données de dimensionnement	
8.	FILTRE BACTERIEN	8 - 1 à 8 - 3
	8.1 Fonction	
	8.2 Description	
	8.3 Exploitation	
	12.4 Données de dimensionnement	
9.	BASSINS DE FINITION	9 - 1
	9.1 Fonction	
	9.2 Description	
	9.3 Exploitation	
	12.4 Données de dimensionnement	
10.	SYSTEME DE CHLORATION	10 - 1 à 10 - 4
	10.1 Fonction	
	10.2 Description	
	10.3 Exploitation	
	12.4 Données de dimensionnement	
11.	LITS DE SECHAGE DES BOUES	11 - 1 à 11 - 3
	11.1 Fonction	
	11.2 Description	
	11.3 Exploitation	
	12.4 Données de dimensionnement	



**MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE - UASB, NIGER
INDEX**

P/528/OM

1 - 3

- | | | |
|------|----------------------------|-----------------|
| 12. | GAZOMETRE | 12 - 1 à 12 - 2 |
| 12.1 | Fonction | |
| 12.2 | Description | |
| 12.3 | Exploitation | |
| 12.4 | Données de dimensionnement | |
| 13. | TORCHERE | 13 - 1 |


ANNEXES

- | | | |
|-----|--|-------------|
| I. | Procédures des analyses de laboratoire | I - 1 à I - |
| 14 | | |
| II. | Planning de lubrification | II - 1 |

LISTE DES SCHEMAS

Schéma en ligne de l'installation
Plan de récolement de la station

- Dessin n° PL/528/P-01
- Dessin n° PL/528/L-01

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB - NIAMEY CHAPITRE - 1 BASES DE DIMENSIONNEMENT	P/528/OM 1 - 1
---	---	---------------------------------

c1.1 Introduction

La station pilote pour le traitement des eaux usées domestique de Niamey, est basée sur une technologie développée par Tokyo Engineering Corporation. L'ingénierie provient de Paramount Limited, Vadodara (Inde), et la construction a été exécutée par l'entreprise nigérienne EAM.

Cette station a une capacité de traitement de 100 m³/jour, elle a été construite dans le quartier Dezeibon à proximité d'un émissaire qui aboutit au Gounté Yena. Dans cet émissaire l'eau usée s'écoule en permanence tout au long de l'année. L'objectif de cette station est d'évaluer les performances du process: réacteur anaérobie de type UASB suivi d'un filtre biologique équipé de supports en éponge. Après évaluation, des stations de ce type, d'une taille plus importante, permettront de traiter les eaux usées de la ville.

1.2 Caractéristiques des eaux à traiter

<u>Paramètres</u>	<u>Valeurs retenues pour le calcul de la station</u>
pH	6.0 - 7.5
Matières en suspension (mg/l)	250 - 300
DCO (mg/l)	850
DBO (mg/l)	500

1.3 Caractéristiques des eaux traitées

<u>Paramètres</u>	<u>Valeurs</u>
pH	5.5 - 9.0
Matières en suspension (mg/l)	<30
DCO (mg/l)	<100
DBO (mg/l)	<30



MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB - NIAMEY
CHAPITRE - 2
DESCRIPTION DU PROCESS

P/528/OM
2 - 1

2.1 DESCRIPTION DU PROCESS


La station pilote pour le traitement des eaux usées domestique a été conçue pour évaluer sa technologie dans les conditions existantes à Niamey. Elle comprend deux étages de traitements biologiques, l'un anaérobie dénommé UASB (abréviation anglaise de "upflow anaerobic sludge blanket"), l'autre, un filtre bactérien comportant un support biologique composé d'éponges sur lequel se développent des bactéries. On se basera sur les résultats obtenus par cette unité pilote pour construire ensuite des stations à grande échelle.

L'effluent brut alimentant cette station provient d'un exutoire existant. Il est d'abord dégrillé sur deux dégrilleurs fonctionnant en série (un grossier et un fin). L'effluent dégrillé arrive ensuite dans un poste de relèvement ou il est pompé dans l'un des deux dessableurs. Les parties lourdes y sédimentent et la surverse s'écoule dans le premier étage de traitement biologique (UASB) dans lequel les matières organiques sont stabilisées en milieu anaérobie. L'effluent brut passe en totalité à travers un lit de boues dans lequel les matières organiques sont dégradées sous l'action de bactéries anaérobies et le biogaz est collecté séparément au sommet du réacteur.

L'effluent traité dans le réacteur UASB est ensuite transféré gravitairement vers le second étage de traitement biologique qui consiste en une distribution sur des supports biologiques en éponge. L'effluent passe sur ces supports sur lesquels se développe une biomasse active qui concourt à la dégradation des matières organiques restant dans le milieu.


Ce second étage de traitement est conçu pour être ventilé naturellement et l'oxygène apporté au milieu est utilisé par des bactéries aérobies pour dégrader les matières organiques. L'effluent stabilisé est ensuite collecté au pied de l'ouvrage ou est séparé la biomasse de l'effluent clarifié. Celui-ci s'écoule ensuite vers les bassins de finition dans lesquels est parfaite la qualité de l'effluent traité. A la sortie des bassins de finition l'eau traitée est chlorée pour être ensuite utilisée pour l'irrigation. Le filtre bactérien est équipé d'un système de recirculation de l'effluent traité afin de maintenir la quantité de débit voulue sur les supports de biomasse.

Les boues générées par le réacteur UASB ainsi que par le décanteur du filtre bactérien devront être fréquemment transférées sur les lits de séchage de boues. Les égouttures des parties inférieures de ces lits s'écouleront gravitairement vers le poste de relèvement de tête .

	<p style="text-align: center;">MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB - NIAMEY CHAPITRE - 2 DESCRIPTION DU PROCESS</p>	<p style="text-align: center;">P/528/OM 2 - 2</p>
---	---	---

Le gaz généré par le réacteur UASB est transféré depuis le dôme de collecte de gaz vers une torchère à travers un gazomètre.

Les schémas n° PL/528/P-01 et n° PL/528/L-01 illustrent ce process.

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 3 PRERECEPTION ET MISE EN SERVICE	P/528/OM 3 - 1
---	--	---------------------------------

3.1 **Pré réception**

La pré réception est importante avant la mise en service des installations. Il conviendra de vérifier si le génie-civil et les équipements ont bien été réalisés selon les plans, d'essayer les équipements, l'absence de fuites, l'écoulement dans les tuyauteries, le débit des pompes, et le bon fonctionnement de tous les équipements. On pourra ensuite introduire de l'eau dans l'installation pour vérifier s'il n'y a pas de fuites dans les tuyauteries.

Pour ne pas avoir de problèmes lors de la mise en service et ensuite au cours du fonctionnement, il est essentiel de faire une pré réception de manière systématique. Il ne faut pas faire de vérifications qui ne soient pas approfondies. Il est aussi nécessaire de prévoir la pré réception de chaque équipement de la station. La pré réception s'achèvera par les essais de rotation des moteurs électriques et la mise en eau de l'ensemble de la station.

3.1.1 **Pré-réception du génie-civil**


La station de traitement est essentiellement construite en béton armé et les niveaux devront être respectés.

Une vérification précise de chaque unité devra être faite dans le cadre de la pré réception. Les principaux points de contrôle sont listés ci-après:

- 3 Vérifier l'étanchéité des scellements des tuyauteries dans le béton.
- 4 Vérifier les niveaux des eaux dans les ouvrages ainsi que les niveaux des trop plein.
- 5 Vérifier que les tuyauteries d'entrée dans le réacteur UASB, en aval du réservoir de répartition soient correctement montés.
- 6 Vérifier que les goulottes de sortie soient bien montées et que la surverse du réacteur s'écoule dans ces goulottes et non en partie dans le récupérateur de gaz.
- 7 Vérifier que les réservoirs aient été nettoyés et les débris de construction enlevés.
- 8 Vérifier que le niveau des construction corresponde bien aux plans.
- 9 Vérifier que les trous d'hommes ont été recouvert comme cela est préconisé.
- 10 Vérifier que les supports de matériels, câbles, tuyauteries, ont été montés aux endroits prévus.
- 11 Vérifier que les chemins de câbles électriques prévus aient bien été montés.

Après ces vérifications, s'assurer que le béton des bassins soit bien étanche.

3.1.2 **Pré-réception des équipements**

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 3 PRERECEPTION ET MISE EN SERVICE	P/528/OM 3 - 2
---	--	---------------------------------

Ces équipements sont de deux catégories :

- 3 Machines tournantes (pompes)
- 4 Tuyauteries;

Une vérification de la totalité des équipements est nécessaire lors de la pré réception. Les principaux points de contrôle sont listés ci-après. Cependant le mode de contrôle pourra être modifié en fonction du type d'installation.

Les équipements sont :

3 Machines tournantes

3.3 Pompes

3.4 Mécanisme du filtre bactérien

2. Tuyauteries

Ce chapitre comprend les tuyauteries proprement dites ainsi que les accessoires, raccords et vannes.

La procédure de contrôle pour la pré-réception de chaque équipement est la suivante :

3.1.2.1 Machines tournantes

Les points de vérification sont les suivants:

3 Pompes centrifuges, horizontales et submersibles :

Les pompes centrifuges horizontales feront l'objet des vérifications suivantes :

3.3 Vérifier le niveau de pose


3.4 Vérifier si la pompe est correctement fixée sur sa base.

3.5 Vérifier si l'entrée et la sortie de la pompe sont connectées et bien serrées.

3.6 Vérifier que les manomètres soient bien installés sur les refoulements des pompes.

3.7 S'assurer du bon sens de rotation des moteurs.

3.8 L'alignement des pompes devra être réalisé après les sens de rotation des moteurs.

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 3 PRERECEPTION ET MISE EN SERVICE	P/528/OM 3 - 3
---	--	---------------------------------

3.9 Vérifier le niveau du lubrifiant avant de mettre les pompes en service. Si nécessaire compléter les niveaux.

3.10 S'assurer que les vannes situées sur les tuyauteries d'aspiration sont ouvertes avant de mettre les pompes en marche.

3.11 S'assurer que les ouvrages soient plein d'eau avant de mettre les pompes en marche.

3.12 Mettre en marche les pompes en plaçant les commutateurs sur "on".

3.13 Ouvrir doucement les vannes sur les refoulements et régler les pressions de refoulement .

3.14 Vérifier la charge de fonctionnement du moteur, les vibrations de la pompe, l'échauffement éventuel, etc.

3.15 Laisser la pompe en marche pendant 6 à 8 heures et enregistrer la température des paliers, la charge des moteurs, la pression de fonctionnement, etc. A des intervalles réguliers (par exemple toutes les heures).

3.16 Pendant l'essais, s'assurer que les ouvrages soient suffisamment remplis d'eau.

3.17 Rectifier les anomalies et continuer les essais.

- Vérifier que les pompes immergées fonctionnent bien entre les niveaux d'eau haut et bas et que la pompe est arrêtée par son contacteur à flotteur.

3.1.2.1 Tuyauteries

La pré réception des canalisations comprend aussi les raccords et les vannes. La procédure de pré réception sera la suivante :

- 3 Vérifier que le montage des vannes et tuyauteries correspond aux schémas de montage.
- 4 Vérifier toutes les connections, les points de prélèvement d'échantillons, et tous les points qui sont prévus sur le schéma de montage des tuyauteries.
- 5 Vérifier que toutes les tuyauteries sont correctement maintenues et fixées à leur place pour un fonctionnement correct.



**MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
CHAPITRE - 3
PRERECEPTION ET MISE EN SERVICE**

**P/528/OM
3 - 4**

- 6 Vérifier que toutes les vannes soient lubrifiées et peuvent être manœuvrées sans effort.
- 7 Toutes les canalisations doivent être nettoyées à l'eau claire pour éliminer tous les débris avant les tests de mise en pression.
- 8 Si la tuyauterie est très longue il sera souhaitable de la tester par secteurs.
- 9 Les tuyauteries d'évacuation des boues seront testées à l'eau claire, l'eau en sera ensuite évacuée en ouvrant complètement les vannes.

3.2 Remplissage à l'eau claire


Il sera réalisé après avoir effectué la pré réception de tous les équipements tels que moteurs, pompes, tuyauteries, etc. On commencera par remplir le premier bassin puis à partir de là, la totalité de l'installation. Cet essais servira à vérifier le fonctionnement hydraulique de l'installation.

Les points suivants seront à vérifier avant la mise à l'eau de la station.

- 3 S'assurer que tous les équipements auront été au préalable nettoyés et les débris de construction enlevés.
- 4 Toutes les cloisons que l'on aurait pu utiliser durant les essais d'étanchéité des tuyauteries devront avoir été enlevées.
- 5 S'assurer que tous les consommables (eau et électricité) sont disponibles sur le site.
- 6 Vérifier le fonctionnement correct de toutes les vannes.
- 7 S'assurer que l'on dispose de suffisamment d'eau pour remplir les bassins, sinon on pourra diviser la station en plusieurs sections pour effectuer ces essais.

3.3 Mise en service de la station

Après la vérification de tous les équipements et la mise en eau, la station pourra être mise en service. La mise en service sera effectuée avec des effluents conforme en qualité (des analyses confirmant la concentration des effluents seront

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 3 PRERECEPTION ET MISE EN SERVICE	P/528/OM 3 - 5
---	--	---------------------------------

effectuées). Les procédures de mise en service détaillées des principaux équipements comme le réacteur UASB, le filtre bactérien seront précisées dans des chapitres particuliers de ce manuel.

3.4 Prises d'échantillons et analyses

Commencer à prélever des échantillons d'eau brute et d'effluents traités et analyser leur pH, DBO, Matières en suspensions totales. Les méthodes d'analyses pour ces différents paramètres sont joints dans l'annexe 1.



MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
CHAPITRE - 4
LISTE DES EQUIPEMENTS

P/528/OM
4 - 1

4.1 Liste des équipements

NO. SER.	DESCRIPTION	QTE.	MAT.	DIM. M x M	REMARQUES
1.	Canal d'emmenée	1	Béton armé	5.0 x 0.5 profondeur	
2.	Poste de relevage	1	Béton armé	1.5 x 1.5 x 1m profondeur	
3.	Pompe de relevage	1+1	Fonte	5m ³ /heure à 10 m HMT	Pompe immergée (seconde en secours)
4.	Dégrillage grossier	1	Inox 316	20 mm coupure 500 mm hauteur	
5.	Dégrillage fin	1	Inox 316	5 mm coupure 500 mm hauteur	
6.	Canal de dessablage	2	Béton armé	4.0 x 0.5 x 0.25 prof utile	
7.	Seuil de mesure de débit (V-notch)	1	Inox 316		Avec mesure de débit
8.	Réacteur UASB & Séparateur gaz/solides/liquide	1	Béton armé & PVC	4.0 x 3.0 x 4.0 prof utile	Protection intérieure peinture époxy
9 a.	Filtre bactérien	1	Béton armé	3.2 m dia.	Sprinkler actionné par moto réducteur électrique
b.	Support biologiques	Lot	Polyurethane	3,2 Ø x 2.5 de hauteur de supports biologiques	Cubes en éponge placés dans des structures grillagées
10.	Pompe de recirculation	1	Fonte	5 m ³ /h à 8 m HMT	Avec roue semi-ouverte
11.	Bassins de finition	3	Béton armé	6.0 x 3.0 x 0.75 prof utile	
12.	Bassin de Chloration	1	Béton armé	3.0 x 1.25 x 0.8 prof	
13.	Stockage de la solution de chlore	1	Polyéthylène HD	100 litres	
14.	Lits de séchage de boues	3	Maçonnerie	4 x 2,2 m	Equipé de drains de drainage
15.	Stockage du gaz	1	Acier noir Protection époxy	1.2m Ø. (10 m ³)	Protection intérieure et extérieure par peinture époxy
16.	Torchère & Comptage du gaz	1	Acier noir	3.0 m hauteur	

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 5 CANAL D'ENTREE, DEGRILLEURS ET POSTE DE RELAVAGE	P/528/OM 5 - 1
--	---	---------------------------------

5.1 **Fonction**

Le canal d'entrée est prévu pour alimenter la station avec la quantité d'eau requise.

Les dégrilleurs permettent d'éliminer les matières flottantes de grandes dimensions de l'eau brute. Le poste de relevage permet l'alimentation du canal de dessablage vers le traitement proprement dit.

5.2 **Description**

Le canal d'entrée est construit en béton armé, de section rectangulaire, non couvert. Il est équipé d'une vanne murale de sectionnement. La partie supérieure des ouvrages est construite au dessus du niveau inondable.

Le canal de dégrillage et le poste de relevage sont en béton armé. Ils sont équipés de dégrilleurs grossiers et fins en série avec paniers amovibles pour évacuer les refus. Une plate-forme avec échelle d'accès permet un entretien aisé des dégrilleurs. Le poste de relevage comprend une pompe immergée.

5.3 **Exploitation**

Mise en service

- Nettoyer le canal d'entrée, les dégrilleurs et le poste de relèvement.
- Vérifier que la vanne murale, les dégrilleurs, paniers de réception des refus et la pompe de relevage sont en place.
- Vérifier que le relevage des paniers de réception des refus est aisé.
- Vérifier que le maniment de toutes les vannes est aisé et qu'elles sont correctement installées.
- Vérifier que les manomètres de contrôle de pression fonctionnent correctement.

5.3.2 Procédure d'exploitation normale

- Ouvrir la vanne murale pour permettre l'arrivée des eaux brutes dans le canal d'entrée.

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 5 CANAL D'ENTREE, DEGRILLEURS ET POSTE DE RELAVAGE	P/528/OM 5 - 2
--	---	---------------------------------

- Attendre que le niveau de l'eau dans le poste de relèvement atteigne le niveau de pompage, généralement les niveaux des eaux dans le canal d'entrée et le poste de relèvement sont identiques.
- Mettre en service la pompe de relèvement pour alimenter le canal de dessablage.
- Nettoyer manuellement les dégrilleurs à l'aide des râteliers prévus à cet effet, la fréquence de nettoyage dépend de la quantité de matières à enlever.

5.3.3 Procédure – d'arrêt

- Dans le cas où il n'y aurait pas d'eau brute à traiter, stopper la pompe de relevage. La pompe étant équipée d'un interrupteur de niveau à flotteur elle peut s'arrêter et se remettre en service automatiquement. Toutefois, pour arrêter totalement la station il faut mettre l'interrupteur général, situé dans le local technique sur la position arrêt.
- Fermer la vanne placée sur le refoulement de la pompe.
- Si l'arrêt doit être prolongé, fermer la vanne murale d'entrée.

5.4 Données de dimensionnement

a) Canal d'entrée

Débit	:	100 m ³ /jour
But principal	:	Dériver une partie du débit à partir du canal
Profondeur - m	:	0.5
Profondeur totale - m	:	2,65 (au dessus du niveau inondable)
Construction	:	Béton armé
Dessus	:	Ouvert

b) Canal de dégrillage

Nombre de canaux	:	Un
------------------	---	----

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 5 CANAL D'ENTREE, DEGRILLEURS ET POSTE DE RELAVAGE	P/528/OM 5 - 3
--	---	---------------------------------


Longueur totale (mm)	:	4800
Profondeur (mm)	:	500
Hauteur d'eau (mm)	:	50
Hauteur totale (mm)	:	2650
Vanne murale	:	1
Dimensions	:	200 x 200
Dégrilleurs	:	Deux (1 dégrilleur grossier et 1 dégrilleur fin)
Angle par rapport à l'horizontale	:	60°
Ecartement des barreaux		
Dégrilleur grossier	:	20 mm
Dégrilleur fin	:	5 mm
Outil de nettoyage	:	Fourni

Matériaux de construction

Canal	:	Béton armé
Vanne murale	:	Fonte
Dégrilleur grossier	:	Inox 316
Dégrilleur fin	:	Inox 316
Paniers	:	Inox
Poulies	:	inox

c) **Poste de relèvement**
(Modèle No. DX, 50-11)

Nombre	:	Un
--------	---	----

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 5 CANAL D'ENTREE, DEGRILLEURS ET POSTE DE RELAVAGE	P/528/OM 5 - 4
---	---	---------------------------------

Dimensions (m x m) : 1.0 x 1.0

Hauteur d'eau (mm) : 1000

Profondeur totale du puits (mm) : 3700

Couverture : Oui

Main courante : Prévue

Construction

Poste : Béton armé

Couverture : Acier noir

d) Pompe de relevage (P-01 A/B)

Nombre. : deux (Une en magasin)

Capacité : 5.0 M³/h

HMT : 14 M de colonne d'eau

Type : Electro pompe submersible verticale mono étagée.


Matériaux de construction : Corps : Acier inox
Turbine : Acier inox

Type de roue : Semi ouverte

Joints : Joint à lèvres (Côté moteur)
Joint mécanique (Côté pompe)

Type de moteur : Monophasé 230 V, 50 Hz, avec protection thermique externe.

Puissance : 1.5 cv (Monophasé)

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 6 DESSABLEURS	P/528/OM 6 - 1
---	--	--------------------------------

6.1 **Fonction**

Le rôle des dessableurs est d'éliminer les particules inertes les plus lourdes, de l'effluent à traiter avant le traitement biologique.

6.2 **Description**

Les deux dessableurs possèdent une cloison commune et sont construits en béton armé. Ils comprennent un trop plein et des cloisons de tranquillisation en béton armés. Un seuil de mesure calibré est fourni pour mesurer le débit rentrant dans le traitement biologique.

6.3 **Exploitation**

6.3.1 **Première mise en service**

- Nettoyer parfaitement les deux chenaux de dessablage.
- Vérifier le niveau où est installé le seuil de mesure calibré.
- Vérifier que les vannes soient correctement montées et puissent être manœuvrées facilement.
- Vérifier que la brouette de réception des refus est vide.

Mise en service normale

- Mettre en place les brouettes de réception des refus des dessableurs.
- Ouvrir l'une des deux vannes d'entrée pour permettre à l'effluent d'entrer sur l'un des deux dessableurs. Ouvrir fréquemment la vanne de nettoyage pour enlever les sables en dépôt.
- Pour changer le dessableur en service, ouvrir la seconde vanne d'entrée et fermer la première et vice-versa.

6.3.3 **Mise à l'arrêt**

- S'il n'y a pas d'effluent à traiter, arrêter la pompe immergée. Ceci bien que la pompe de relevage soit équipée d'un contacteur de niveau à flotteur.
- Fermer les vannes d'entrée des dessableurs.


	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 6 DESSABLEURS	P/528/OM 6 - 2
---	--	-------------------------------------

6.4 Caractéristiques (Schéma N° PL/528/GA-02)

Dessableurs

Nombre	:	1 en service, l'autre en attente.
Dimensions	:	0,5m de profondeur x 4m de long
Pente du fond	:	10%
Nettoyage	:	Manuel
Construction		
Chenaux	:	Béton armé
Seuil de mesure de débit	:	Acier inox avec échelle de mesure de débits. (Voir note n°1)

Note 1: Un schéma N° PL/528/ME-02 du seuil de mesure de débit avec échelle de mesure est joint.

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 7 REACTEUR UASB	P/528/OM 7 - 1
---	--	-------------------------------------

7.1 **Fonction**

Le réacteur UASB représente le premier étage de traitement biologique qui a pour but de réduire la DCO et la DBO sous l'action de bactéries anaérobies. Ce mode de traitement produit du biogaz qui est collecté séparément au sommet du réacteur.

7.2 **Description**

Le réacteur UASB est un réacteur anaérobie spécialement conçu pour fonctionner avec un rendement élevé. Dans ce réacteur, la biomasse forme un lit de boues au fond du réacteur et une boue plus diffuse au dessus de ce lit de boues qui est mise en suspension par l'effluent introduit et le gaz qui se dégage. Ceci permet un contact optimum entre la biomasse et les effluents autorisant ainsi un fonctionnement avec des charges volumiques importantes pour un process anaérobie.

Le réacteur UASB est rectangulaire, construit en béton armé protégé intérieurement par résine époxy, il est profond afin de maintenir des conditions anaérobies à l'intérieur. Le sommet du réacteur est spécialement conçu pour séparer les phases solides, liquides et gazeuses de manière efficace. Le biogaz est collecté séparément dans un collecteur de gaz puis conduit dans un gazomètre pour être brûlé. Un débitmètre permet de mesurer le débit de gaz généré par le réacteur.

La biomasse se développe et se concentre au fond du réacteur augmentant la dégradation des matières organiques. L'effluent traité dans le réacteur UASB s'écoule dans le filtre bactérien pour subir un second traitement. Le débit d'entrée est réparti dans le fond du réacteur par un bac de répartition. Ce mode de répartition permet de maintenir le lit de boues uniformément réparti au fond du réacteur tout en évitant sa prise en masse et la formation de passages préférentiels de l'effluent. Le réacteur est également équipé de prises d'échantillons situées à différents niveaux afin de vérifier l'état du lit de boues et de vannes de vidanges des boues situées aussi à différents niveaux pour évacuer les boues en excès.

7.3 **Exploitation**

7.3.1 Première mise en service

- Nettoyer le réacteur UASB et le bac de distribution et s'assurer que les tuyauteries d'entrée et de sortie du réacteur sont parfaitement libres.
 - Faire pénétrer l'effluent dans le réacteur UASB par l'intermédiaire du dessableur et du bac de répartition.
 - Vérifier que les effluents passant par la sur verse ne n'interfèrent pas dans le débit passant par le bac de répartition.
- d) Remplir le réacteur UASB avec de l'eau brute jusqu'à ce que la sur verse s'écoule vers l'extérieur par les goulottes de sortie d'eau traitée.



**MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
CHAPITRE - 7
REACTEUR UASB**

P/528/OM

7 - 2

- e) Une fois que le réacteur est rempli, arrêter l'alimentation pendant 12 à 24 heures. Ceci afin de générer des conditions anaérobies au sein du réacteur.
- f) Vérifier le pH, les acides gras volatils, l'alcalinité et la température de l'effluent sortant par la goulotte de sortie ainsi que la production de gaz. Vérifier ces paramètres une fois par jour.
- g) Le réacteur est maintenant prêt.

7.3.2 Mise en service normale

Après sa mise en service, le réacteur continuera à se charger peu à peu jusqu'à ce qu'il puisse traiter la quantité d'effluent pour lequel il a été conçu, ce stade sera la fin de la période de stabilisation.

Vérifier chaque jour le pH, la quantité d'acides gras volatils, l'alcalinité, la DCO et la production de gaz.


- d) Une attention particulière sera apportée au pH de fonctionnement dont l'optimum se situe entre de 6,8 et 7,2. Il arrive que la production d'acides gras volatils entraîne une baisse de l'alcalinité du milieu. Cependant, si l'on observait un accroissement de la quantité d'acides gras sans baisse d'alcalinité il conviendrait de contrôler, de réduire ou de stopper la charge du réacteur selon les cas.
- e) S'assurer que le ratio DCO/Matières Volatiles en Suspension est de l'ordre de 0,5.
- f) Les signes de défaillances dans le fonctionnement du réacteur sont: un soudain accroissement de la quantité d'acides gras volatils, un soudain accroissement de la production de gaz avec simultanément une baisse de sa richesse en CH₄. Si cela arrive, on devra cesser de charger le réacteur.
- g) Vérifier le ratio DCO/MVS dans le réacteur en prenant des échantillons sur les prises d'échantillons prévues à cet effet.
- h) Vérifier régulièrement le niveau des boues et le maintenir entre les 2 vidanges prévues au fond du réacteur. Vidanger les boues par gravité vers les lits de séchage.

7.3.4 Mise à l'arrêt et remise en marche

Quand le débit d'effluent à traiter doit être interrompu pendant plus de 2 jours, le réacteur doit être arrêté. La procédure sera la suivante :

- d) Arrêter le débit des effluents entrant dans le réacteur.

Les périodes de mise à l'arrêt sont les suivantes:

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 7 REACTEUR UASB	P/528/OM 7 - 3
---	--	-------------------------------------

d) Arrêt pour une durée de 1 à 2 jours.

Mettre la station à l'arrêt et la remettre en marche dès que l'effluent sera disponible.

e) Arrêt pour une durée de 3 jours à une semaine.

Mettre en service la station à 75% de sa charge normale, mais faire particulièrement attention pour conserver les boues fluides en faisant un appoint régulier.

f) Arrêt pour une durée supérieure à 1 semaine.

Mettre la station en service en suivant la procédure.

a. Caractéristiques (Schéma N° PL/528/GA-02)

Les détails du réacteur UASB sont précisés ci-après :

Réacteur UASB

Nombre	:	Un
Dimensions	:	Hauteur d'eau 4m x 3m x 4m
Revanche	:	0,4m
Séparateur triphasique	:	PVC
Hauteur du séparateur (collecteur de gaz)	:	1,5 m
Tuyauteries d'entrée d'eau brute	:	Ø75mm PHD
Construction du réacteur	:	Béton
Protection interne	:	3 Couches d'époxy 350 microns

Intérieur du réacteur UASB

- b. Bac de répartition avec ouverture pour : 900x500x600 de profondeur
- 1 tuyau Ø 90 à l'entrée et 4 tuyaux Ø 75 polyester fibres de verre à la sortie.
- b) Tuyauteries d'entrée de l'effluent : Ø 75mm, ép.4mm jusqu'à 100 mm au dessus du fond Série 6kg/cm² du réacteur.




**MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
CHAPITRE - 7
REACTEUR UASB**

P/528/OM

7 - 4

- c) Dôme de collecte de gaz :Deux. Dim.Unitaires 500x600x1375 de long polyester fibres de verre
- d) Séparateur et collecteur de gaz, avec ses supports : 410 au sommet, 2930 au fond x 1500 de hauteur polyester fibres de verre
- e) Goulottes de sortie :Deux, 3300 de long 300 de hauteur sur un côté, 200 de l'autre. polyester fibres de verre
- f) Déflecteur :Deux, 250 de haut, 3300 de long, le long des goulottes de sortie. polyester fibres de verre.
- g) Tuyauterie de collecte du gaz : Ø63 mm polyester fibres de verre, avec 2 points de collecte au sommet du réacteur.
- h) Etanchéité et joints : Sur le bac de répartition, les goulottes, le séparateur /collecteur de gaz.

NOTE : Les brides sont à la norme ANSI B-16.5.

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 8 FILTRE BACTERIEN	P/528/OM 8 - 1
---	---	-------------------------------------

8.1 **Fonction**

Le rôle du filtre bactérien est d'éliminer la DBO résiduelle qui reste dans l'eau après le réacteur UASB, premier étage de traitement.

8.2 **Description (Drg. No. (PL/528/GA-03))**


Le filtre bactérien est fourni avec un décanteur situé en partie inférieure, de forme circulaire, il est construit en béton armé. La partie supérieure contient des supports biologiques constitués de cubes en éponge accrochés en position verticale et supportés par un cadre métallique. La partie inférieure est constituée par un décanteur à fond incliné qui a pour fonction de séparer la biomasse en excès de l'eau traitée. Les supports biologiques ont pour fonction de fixer la biomasse aérobie. Les effluents à traiter sont distribués dans l'ouvrage à l'aide d'un sprinkler rotatif entraîné par un moteur électrique. Ce sprinkler est conçu pour répartir le débit sur toute la surface du filtre bactérien. L'eau traitée s'écoule ensuite gravitairement vers les bassins de finition, une partie peut être recirculée en tête du filtre bactérien.

8.3 **Exploitation**

8.3.1 **Mise en service**

- S'assurer que la procédure de mise en service suivante est respectée:
- S'assurer que les supports biologiques soient correctement disposés dans leurs cadres et que les cadres soient en place.
- Vérifier l'uniformité de la distribution sur la partie supérieure des supports biologiques, qu'il n'y ait pas de projection d'eau à l'extérieur de l'ouvrage et que rien ne gêne la rotation du sprinkler.
- Vérifier la non obstruction des orifices de sortie du sprinkler (en forme de V).
- Vérifier l'uniformité du débit de tous les orifices de sortie du sprinkler.
- S'assurer du libre mouvement du sprinkler en le faisant tourner manuellement.
- Vérifier l'absence de débris ou de corps étrangers dans l'entrée ou la partie inférieure du filtre bactérien.
- Vérifier toute les vannes placées sur le circuit de recirculation, qu'elles soient montées correctement et puissent se manoeuvrer facilement.
- Vérifier la lubrification des paliers etc.

Si tous les points ci-dessus ont été vérifiés, on peut mettre la station en service.

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 8 FILTRE BACTERIEN	P/528/OM 8 - 2
---	---	-------------------------------------

8.3.2 Procédure normale de mise en service

- Mettre l'interrupteur du moteur entraînant le sprinkler sur "on" et ouvrir la vanne placée sur l'arrivée gravitaire.
- Vérifier la rotation du sprinkler et l'uniformité de la distribution de l'effluent sur les médias filtrants. L'abattement de la DCO et de la DBO dépendent de cette uniformité. Un arrêt ou un colmatage du sprinkler diminuent les performances de l'installation.
- Vérifier le passage de l'eau du filtre bactérien au décanteur.
- Vérifier l'écoulement de la surverse du décanteur vers le regard de sortie.
- Mettre en service la pompe de recyclage pour recycler les eaux traitées en tête du filtre biologique afin de maintenir la charge hydraulique souhaitée.
- Une recirculation trop importante par rapport à la charge organique lessiverait les média filtrants, aussi le volume recirculé doit il être parfaitement contrôlé.
- Enfin, il faudra périodiquement enlever l'excès de boues du fond du décanteur vers les lits de séchage, en ouvrant la vanne de sortie.


Procédure d'arrêt

- S'il n'y a pas d'eau usée à traiter il faut fermer la vanne d'entrée au filtre biologique.
- Pendant les périodes maintenance du filtre bactérien ou du décanteur, il faudra fermer la vanne d'entrée des effluents et ouvrir la vanne de by-pass.
- Eliminer la boue du fond du décanteur en ouvrant la vanne de vidange des boues et les transférer vers les lits de séchage.
- Les boues de fond du décanteur doivent être soutirées pendant une durée de 15 à 20 minutes, toutes les 2 heures. La durée d'extraction sera fixée pour ne pas que les boues soient entraînées par les eaux traitées.

Note: Une vérification quotidienne du système est indispensable pour s'assurer que le sprinkler tourne normalement et que les sorties ne sont pas obstruées. Il faut aussi s'assurer que les média filtrants ne se sont pas déplacés de leur position initiale.

8.4 Caractéristiques de l'installation

a) Réacteur

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 8 FILTRE BACTERIEN	P/528/OM 8 - 3
---	---	-------------------------------------

Nombre	:	Un
Virole :	:	Circulaire
Dimensions	:	(3.2 M Ø) (2.5 M de hauteur de media)
Media filtrants	:	Cubes de polyuréthane.
Matériaux de construction		
- Structure	:	Béton
- Sprinkler	:	Acier protégé peinture époxy.
Media support	:	Cubes enfilés sur des fils de nylon fixés dans un cadre en acier inox.
Rotation du sprinkler	:	Le sprinkler est motorisé.
Décanteur	:	La partie inférieure est en pente pour permettre la séparation des boues. La surverse constitué d'effluents clarifiés s'écoule gravitairement vers les bassins de finition et le bassin de chloration avant rejet.
b) <u>Pompe de recirculation (P-02)</u>		
Objet	:	Recirculation de l'effluent traité.
Nombre	:	Une
Service	:	Recirculation de l'effluent traité en tête du filtre bactérien pour parfaire le traitement.
Débit	:	5 M ³ /heure
H.M.T	:	6 M de colonne d'eau
Type	:	Horizontale centrifuge
Construction	:	Corps : Fonte Turbine : Bronze
Type de roue	:	Semi ouverte
Motor (puissance, vitesse)	:	0.75 CV x 1450 t/mn (triphase)



**MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
CHAPITRE - 9
BASSINS DE FINITION**

**P/528/OM
9 - 1**

9.1 Fonction

Les bassins de finition sont prévus pour stocker et parfaire le traitement de l'effluent provenant du décanteur final.

9.2 Description (Drg. No. PL/528/GS-04)

Ils comprennent trois compartiments rectangulaires fonctionnant en série, construits en béton armé.

9.3 Exploitation

- S'assurer que les bassins sont propres, libres de débris de chantier.
- Introduire les effluents traités dans le premier bassin.
- La surverse du premier bassin s'écoulera gravitairement vers le second puis le troisième. De là il s'écoulera vers le bassin de chloration.

9.4 Caractéristiques

Nombre	:	trois compartiments
Temps de séjour	:	10 heures
Volume - m ³	:	40.0
Dimensions m x m	:	9.0 x 6.0
Hauteur d'eau - m	:	0.75
Franc bord - m	:	0.30
Surverse	:	Prévue
Construction	:	Béton armé



MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB - NIAMEY
CHAPITRE - 10
SYSTEME DE CHLORATION

P/528/OM
10 - 1

10.1 **Fonction**

Le système de chloration est prévu pour désinfecter l'effluent traité et diminuer la charge de pollution avant le bassin final.

10.2 **Description (Drg. No. PL/528/GA-04)**

Le système de chloration comprend un bassin de contact et un bac de stockage de la solution avec un tube de dosage.

Le bassin de chloration est situé en aval des bassins de finition et reçoit leur surverse par gravité. La solution de chlore est introduite par gravité dans le bassin de chloration dans lequel il se mélange à l'eau traitée. Une solution de chlore à une concentration de l'ordre de 2% sera préparée (cette concentration dépendra du type de produit utilisé). La capacité du bac de stockage de chlore est prévue pour assurer aux alentours de 12 heures d'autonomie.

L'effluent chloré s'écoulera ensuite gravitairement vers le point de stockage avant utilisation.

10.3 **Exploitation**

10.3.1 Mise en service

- Vérifier que chaque bassin est propre et ne contient pas de débris étrangers.
- S'assurer que le bac de stockage de la solution de chlore est suffisamment plein et que la solution préparée convient à l'utilisation.

Pendant la préparation de la solution, s'assurer que le produit chimique est correctement dissout. L'agiter avec une tige.

- La dose de chlore approximative à prévoir est de l'ordre de 10 ppm et varie entre 5 et 15 ppm (la dose dépend de l'importance de la DCO et de la DBO résiduelle dans l'eau traitée. La dose maxi prévisible est de l'ordre de 15 ppm.
- Laisser l'effluent s'écouler par surverse dans le bassin de chloration.



MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB - NIAMEY
CHAPITRE - 10
SYSTEME DE CHLORATION

P/528/OM
10 - 2

- Doser la solution de chlore en ouvrant la vanne de dosage. On préparera une quantité de solution de chlore en fonction du niveau restant dans le bac, on s'organisera pour préparer la solution au moment où le bac est presque vide. De plus, le niveau de la solution de chlore dans le bac de stockage doit être vérifié toutes les demi-heures.
- On vérifiera le débit de l'effluent traité pour que le temps de contact avec la solution de chlore soit suffisante. L'effluent chloré s'écoulera ensuite gravitairement à l'extérieur de la station.

10.3.2 Arrêt

- Lorsqu'il n'y a plus d'effluent à traiter, il faudra arrêter de doser la solution de chlore.


10.4 Caractéristiques

a) Bassin de chloration

Nombre	:	Un
Profondeur - m	:	1.00
Volume - m ³	:	2.5
Dimensions m x m	:	3.0 x 1.25
Hauteur d'eau - m	:	0.75
Franc bord - m	:	0.3 (min.)
Construction	:	béton armé

b) Bac à solution de chlore

Nombre	:	Un
Dose de chlore (ppm)	:	5 - 15
Quantité de chlore nécessaire - kg/day	:	1.5 (Pur)
Autonomie	:	12.0 heures

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB - NIAMEY CHAPITRE - 10 SYSTEME DE CHLORATION	P/528/OM 10 - 3
---	---	----------------------------------

Dillution de la solution : 2%
 Capacité - litres : 100
 Mode de dosage : Par gravité
 Construction : PEHD



MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB - NIAMEY
CHAPITRE - 11
LITS DE SECHAGE DES BOUES

P/528/OM
11 - 1

11.1 **Fonction**

La fonction des lits de séchage des boues est d'éliminer l'eau en excès des boues issues du réacteur UASB et du filtre bactérien. Après séchage les boues seront extraites du bac de séchage et le filtrats s'écoulera gravitairement vers le poste de relevage de tête.

11.2 **Description (Drg. No. PL/528/GA-04)**

Les lits de séchage des boues sont rectangulaires et sont construits en brique et maçonnerie recouvertes d'enduit. Le système de chloration comprend un bassin de contact et un bac de stockage de la solution avec un tube de dosage.

Le bassin de chloration est situé en aval des bassins de finition et reçoit leur surverse par gravité. La solution de chlore est introduite par gravité dans le bassin de chloration dans lequel il se mélange à l'eau traitée. Une solution de chlore à une concentration de l'ordre de 2% sera préparée (cette concentration dépendra du type de produit utilisé). La capacité du bac de stockage de chlore est prévue pour assurer aux alentours de 12 heures d'autonomie.

L'effluent chloré s'écoulera ensuite gravitairement vers le point de stockage avant utilisation.

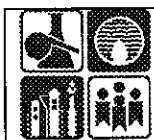
11.3 **Exploitation**

11.3.1 **Mise en service**

- Vérifier que chaque bassin est propre et ne contient pas de débris étrangers.
- S'assurer que le bac de stockage de la solution de chlore est suffisamment plein et que la solution préparée convient à l'utilisation.

Pendant la préparation de la solution, s'assurer que le produit chimique est correctement dissout. L'agiter avec une tige.

- La dose de chlore approximative à prévoir est de l'ordre de 10 ppm et varie entre 5 et 15 ppm (la dose dépend de l'importance de la DCO et de la DBO résiduelle dans l'eau traitée. La dose maxi prévisible est de l'ordre de 15 ppm.



**MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB - NIAMEY
CHAPITRE - 11
LITS DE SECHAGE DES BOUES**

**P/528/OM
11 - 2**

- Laisser l'effluent s'écouler par surverse dans le bassin de chloration.
- Doser la solution de chlore en ouvrant la vanne de dosage. On préparera une quantité de solution de chlore en fonction du niveau restant dans le bac, on s'organisera pour préparer la solution au moment où le bac est presque vide. De plus, le niveau de la solution de chlore dans le bac de stockage doit être vérifié toutes les demi-heures.
- On vérifiera le débit de l'effluent traité pour que le temps de contact avec la solution de chlore soit suffisante. L'effluent chloré s'écoulera ensuite gravitairement à l'extérieur de la station.

11.3.2 Arrêt

- Lorsqu'il n'y a plus d'effluent à traiter, il faudra arrêter de doser la solution de chlore.


11.4 Caractéristiques

a) Bassin de chloration


Nombre	:	Un
Profondeur - m	:	1.00
Volume - m ³	:	2.5
Dimensions m x m	:	3.0 x 1.25
Hauteur d'eau - m	:	0.75
Franc bord - m	:	0.3 (min.)
Construction	:	béton armé

b) Bac à solution de chlore

Nombre	:	Un
Dose de chlore (ppm)	:	5 - 15
Quantité de chlore nécessaire - kg/day	:	1.5 (Pur)

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB - NIAMEY CHAPITRE - 11 LITS DE SECHAGE DES BOUES	P/528/OM 11 - 3
---	---	----------------------------------

Autonomie	:	12.0 heures
Dillution de la solution	:	2%
Capacité - litres	:	100
Mode de dosage	:	Par gravité
Construction	:	PEHD

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 12 GAZOMETRE	P/528/OM 12 - 1
---	---	--------------------------------------

12.1 **Fonction**

Le gazomètre sert au stockage du gaz généré par le réacteur UASB et au contrôle de sa production avant son transfert vers la torchère.

12.2 **Description (Drg. No. PL/528/GA-06)**

Il est constitué par une virole circulaire en béton qui contient une cuve et un dôme en acier protégés par peinture époxy. Ce dôme est placé en position verticale guidée par des roues qui viennent coulisser sur des rails. Selon la quantité de gaz produit, le dôme s'élèvera ou s'abaissera en fonction de la pression interne. Le dôme et la cuve sont prévus pour fonctionner à une pression de service de 200 mm de colonne d'eau. Une sécurité est prévue contre les surpressions ainsi l'étanchéité par anneau hydraulique restera en place et le gaz ne partira pas à l'atmosphère.

Une sécurité avec un arrêt de flamme est fourni, placée sur le sommet du dôme. Elle préserve le gazomètre contre les trop fortes pressions ainsi que contre une éventuelle mise en dépression.

12.3 **Exploitation**

12.3.1 Mise en service

- S'assurer que le gazomètre monte et descend le long de ses rails. S'assurer qu'il ne peut se mouvoir au delà des butées.
- Fermer la vanne de vidange de l'ouvrage en béton.
- S'assurer que tous les instruments fonctionnent correctement.
- Remplir d'eau claire la périphérie de l'ouvrage jusqu'au niveau maxi.
- S'assurer que l'eau à traiter est acheminée vers l'UASB.
- Laisser le gaz pénétrer dans le réservoir.

12.3.2 Procédure - normale

- Une fois que le gaz est dans le gazomètre, vérifier sa pression.
- Laisser passer le gaz vers la torchère.
- Le dôme doit s'élever et s'abaisser en fonction de la pression dans le réservoir.

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 12 GAZOMETRE	P/528/OM 12 - 2
---	---	----------------------------

- L'humidité doit être fréquemment éliminée à l'aide de la vanne de purge.
- Faire l'appoint d'eau dans l'anneau liquide si nécessaire.

12.3.3 Mise à l'arrêt


- Dans le cas où le réacteur UASB ne génère pas de gaz, fermer la vanne qui se trouve après la purge.

12.4 Caractéristiques

Usage	:	Stockage du biogas
Nombre	:	Un
Volume m ³	:	1.0
Ø du dôme m	:	1.2
Hauteur - m	:	0.75
Pression	:	200 - 300 mm (colonne d'eau)
Enveloppe béton	:	Prévue pour joint hydraulique

Construction

Dôme	:	Acier protégé époxy (intérieur et extérieur)
Enveloppe	:	Béton
Arrêt de flamme	:	Prévu
Soupape de sécurité	:	Prévue

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY CHAPITRE - 13 TORCHERE	P/528/OM 13 - 1
---	--	--------------------------------------

13.1 **Fonction**

Le but de la torchère est de brûler le biogaz en sortie du gazomètre.

13.2 **Description**

Il s'agit d'une torchère standard destinée à brûler jusqu'à 1 m³/heure de biogaz. La description technique détaillée est disponible sur le descriptif fourni par le fournisseur.

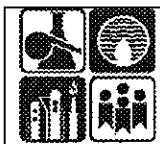
13.3 **Exploitation**

- S'assurer que suffisamment de biogaz est stocké dans le gazomètre.
- Ouvrir la vanne située sur la sortie du gazomètre qui alimente la torchère.
- Allumer manuellement la torchère à l'aide d'une torche.
- S'assurer que le biogaz brûle bien à l'embouchure de la torchère.
- Continuer de brûler jusqu'à ce que le niveau du gazomètre atteigne la limite inférieure.
- S'il n'y a pas de gaz disponible, fermer la vanne pour éteindre la flamme.

13.4 **Description**

Torchère

Rôle	:	Destiné à brûler le biogaz
Nombre	:	Un
Débit m ³ /heure	:	1
Type	:	Allumage manuel
Hauteur - m	:	3
Construction	:	Acier noir



MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
ANNEXE - I
PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE

P/528/OM

I - 1

1. MESURE DU pH

(Ref. section 423 PP 402 - of standard methods 15th Edition). Published by APHA, AWWA & WCP

a. Principe

I. Le principe de base de la mesure électrométrique du pH consiste à déterminer l'activité de l'ion hydrogène par une méthode potentiométrique à l'aide d'une électrode de verre et d'une électrode de référence.

II. Interférence

L'électrode de verre n'est généralement pas influencée par la couleur, la turbidité, les colloïdes, les oxydants, les réducteurs et la salinité.

b. Appareil

L'appareil de mesure de pH standard (analogique ou digital) est constitué par une électrode de référence (calomel – argent/chlorure d'argent) et d'une électrode en verre.

c. Réactifs

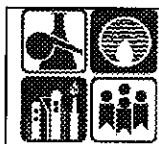
Des solutions standard calibrées (ou des tablettes) pour des pH de 4,7 et 9,2 peuvent être trouvées dans le commerce. On peut aussi préparer au laboratoire un jeu de solutions de 0,1 N NaOH/0,1 HCl pour servir de tests.

d. Procédure

Les instructions du fabricant devront être strictement respectées pour l'étalonnage du pH mètre et son utilisation.

e. Etalonnage du pH mètre

1. Rincer les électrodes avec de l'eau distillée ou de l'eau déminéralisée.
2. Essuyer les électrodes avec un papier doux.
3. Mesurer les échantillons et les solutions tampons à la température ambiante.
4. Enregistrer la température de l'échantillon et des solutions tampons et ajuster la température du pH mètre à cette même température.



MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
ANNEXE - I
PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE

P/528/OM

I - 2

5. Etalonner le pH mètre en immergeant les électrodes dans une solution tampon ayant une valeur de ± 2 unités de pH de l'échantillon à mesurer.
6. Retirer les électrodes de la solution tampon les rincer, et les essuyer. Les immerger ensuite dans une seconde solution tampon à pH < 10 et à un pH différent d'à peu près 3 unités de la précédente mesure. La valeur lue devra être différente au maximum de 0,1 unité de pH de celui de la seconde solution tampon.

ii. Analyse de l'échantillon

1. Introduire les électrodes dans le récipient contenant les échantillons à tester, agiter pour homogénéiser et lire le pH.
2. Répéter la mesure sur un second échantillon récent.
3. Enlever les électrodes des échantillons, les rincer abondamment, les essuyer et les conserver immergées dans un verre contenant de l'eau distillée ou déminéralisée.

En utilisant correctement un pH mètre de laboratoire on peut obtenir une précision de mesure de ± 0.02 unité de pH avec une fidélité de ± 0.05 unité de pH.

2. MESURE DES MATIERES EN SUSPENSION

i. Mesure des matières en suspension

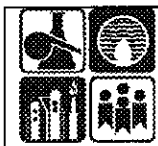
1. Principe

Une quantité précise d'échantillon à mesurer est filtrée à travers un filtre en fibre de verre préalablement pesé. Le résidu retenu sur le filtre est séché à une température de 103 – 105 °C jusqu'à obtention d'un poids constant. L'augmentation de poids du filtre correspond au poids des matières en suspension.

2. Procédure

A. Appareil

- a. Filtre en fibre de verre (Whatman GF/C or whatman Grade 934 AH) ou filtre à membrane.
- b. Avec support ou préfabriqué en fibre de verre.
- c. Ensemble de filtration.
- d. Pompe à vide



MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
ANNEXE - I
PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE

P/528/OM

I - 3

B. Préparation du filtre en fibre de verre ou du filtre à membrane

Placer le filtre ou le filtre à membrane sur son support. Mettre en place la pompe à vide et laver le filtre avec successivement trois séries de 20 ml d'eau distillée. Sécher à 103 – 105 °C et peser.

C. Traitement de l'échantillon

Prendre 50 ml d'échantillon ou plus (selon la concentration en matières en suspensions) homogénéiser et filtrer doucement. Une fois l'échantillon filtré sous vide; le laver avec 3 fois 10 ml d'eau distillée. Le sécher à 103 – 105 °C pendant 1 à 2 heures et le peser après refroidissement. Répéter le séchage, le refroidissement et le pesage jusqu'à poids constant. Après séchage, on recherchera la quantité de matières volatiles à 550 °C.

Calcul

$$\text{Matières en suspension= (mg/l)} = \frac{(A - B) \times 1000}{\text{Volume de l'échantillon}}$$

Dans lequel A = Poids du filtre + avec poids des résidus (mg) et

B = Poids du filtre seul (mg)

3. MESURE DE LA DEMANDE EN OXYGENE – BIOCHIMIQUE (MESURE DE LA DBO)

Réactifs

a. Solution tampon de Phosphate

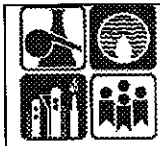
On dissout 8.5 g KH₂ PO₄, 21.75 g K₂HPO₄, 33.4 g Na₂HPO₄, 7H₂O, et 1.7 g NH₄Cl dans 1 litre d'eau distillée (pH=7.2)

b. Solution de sulfate de magnésium

On dissout 22.5 g MgSO₄ 7H₂O dans 1 litre d'eau distillée.

c. Solution de chlorure de calcium

On dissout 27.5 g de CaCl₂ anhydre dans 1 litre d'eau distillée.



**MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
ANNEXE - I
PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE**

P/528/OM

I - 4

d. Solution de chlorure ferrique

On dissout 0.25 g de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dans 1 litre d'eau distillée.

e. Matériel d'ensemencement

Pour la détermination de la DBO_5 on peut ensemercer le milieu avec son propre matériel d'ensemencement, on utilise généralement de l'effluent brut, mais on peut aussi utiliser comme matériau d'ensemencement, de la terre.

f. Solution acide et alcaline

Pour neutraliser les échantillons, n'importe quel titrage peut être utilisé.


Procédure

Certains prétraitements sont nécessaire pour des échantillons qui sont très toxiques.

- a. Les échantillons qui sont très alcalins ou très acides doivent être neutralisés autour de 7. Le pH d'un échantillon faiblement diluée changera peu.
- b. Les échantillons qui contiennent du chlore résiduel doivent être conservés 2 heures pour permettre au chlore de se dissiper, on peut également le traiter avec une quantité équivalente de solution de sulfite de sodium.
- c. Les échantillons qui contiennent des toxiques tels que métaux lourds etc...peuvent être traités si l'on y prête beaucoup d'attention, les métaux doivent être précipités.
- d. Si l'on observe une saturation de la demande en oxygène de l'échantillon à mesurer on peut abaisser la demande en oxygène en secouant vigoureusement l'échantillon.

Dilution suggérée

<u>Origine de l'effluent</u>	<u>% de dilution</u>
Effluents industriels concentrés	0.1 - 1.0
Effluent brut et stabilisé	1.0 - 5.0
Effluents oxydés	5.0 - 25.0
Echantillon d'eau de rivière	25.0 - 100.0

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY ANNEXE - I PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE	P/528/OM I - 5
---	--	-------------------------------------

On prépare l'échantillon dilué en ajoutant 1ml/l de solution tampon de phosphate, de solution tampon de $MgSO_4$, de $CaCl_2$ et de $FeCl_3$. La solution destinée à l'ensemencement du milieu est aussi diluée si nécessaire dans la même proportion de 1ml/L. Ensuite, la solution nécessaire d'échantillons est répartie dans des éprouvettes graduées. Les échantillons dilués sont alors siphonnés dans les flacons de mesure de DBO_5 . Dans l'un on mesure la demande initiale en oxygène selon la méthode de modification acide et l'autre est mis à l'incubation pendant 5 jours à $20^\circ C$. Un échantillon témoin est aussi testé pour mesurer sa demande initiale en oxygène et sa demande en oxygène après incubation. Après 5 jours d'incubation, la demande en oxygène est mesurée en utilisant la méthode de modification acide.

CALCUL

Demande Biologique en Oxygène

D_1 = Demande en Oxygène initiale des échantillons dilués mesurée 15 minutes après leur préparation.

D_2 = Demande en Oxygène finale après 5 jours d'incubation à $20^\circ C$.

P = % dilution retenue.

$$DBO \text{ mg/l} = \frac{D_1 - D_2}{P} \times 100$$

4. **ESTIMATION DE LA DEMANDE CHIMIQUE EN OXYGENE**

Réactifs

1. Solution standard de dichromate de potassium (0.25 N). Dissoudre 12.259 g de $K_2CR_2O_7$ que l'on aura auparavant séché à $103^\circ C$ pendant 2 heures. Diluer avec de l'eau distillée jusqu'à 1000 ml.
2. Acide sulfurique Concentré :
On prépare 1000 ml de H_2SO_4 concentré avec 10 g de Ag_2SO_4
3. Solution standard de sulfate de fer et d'ammonium (sel de Mohr) :
On dissout 39.2 g de $Fe_4(NH_2)_4 \cdot 6H_2O$ dans de l'eau distillée. On ajoute 20 ml de H_2SO_4 on refroidi et on dilue jusqu'à 1000 ml. Ceci peut être standardisé en utilisant une solution standard de $K_2CR_2O_7$.
4. Solution de sulfate ferreux :



MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
ANNEXE - I
PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE

P/528/OM

I - 6

Dissoudre 1.485 g 1/10 monohydrate de phénanthroline avec 0.595 g de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}_4$ dilué dans de l'eau à 100 ml.

5. Sulfate d'argent.
6. Sulfate de mercure.
7. Acide sulfamique (plus utilisé).

Interférence

1. Tous les composés halogénés seront précipités par le sulfate d'argent et vont interférer dans la réaction, aussi le sulfate de mercure est il ajouté sous forme de composé halogéné soluble de mercure.
2. L'azote nitrique marque fortement la DCO. Aussi ajoute t on 10 mg d'acide sulfamique par mg de nitrate d'argent. Le réactif comparatif (neutre) doit également contenir du réactif à base d'acide sulfamique.

MODE D'EXECUTION

Préparation d'une solution de sulfate de fer et d'ammonium (sel de Mohr)
 $\text{Fe}_4(\text{NH}_2)_4 (\text{SO}_4)_2$

Prendre 10 ml de solution standard de bichromate de potassium $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dans un flacon et ajouter 30 ml d'acide sulfurique concentré (H_2SO_4) diluer et refroidir, titrer de nouveau la solution de sulfate de fer et d'ammonium en utilisant l'indicateur aux sels de fer. Le point de virage passe de vert au brun. 4

Détermination de la DCO des échantillons

Prendre 10 ml de dichromate de potassium $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dans un bécher. Ajouter 0.4 g de sulfate d'argent HgSO_4 , puis 30 ml d' H_2SO_4 concentré et refroidir le tout. Ajouter à l'échantillon jusqu'à ce qu'il vire au vert. Noter l'échantillon et laisser reposer pendant plus de 2heures. Refroidir et peser. Le témoin contient la même quantité de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ et de H_2SO_4 concentré. Titrer le témoin et refixer l'échantillon au sel de Mohr $\text{Fe}_4(\text{NH}_2)_4 (\text{SO}_4)_2$ en utilisant l'indicateur au sel ferreux.

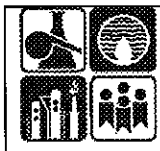
Nota :

La DCO soluble est mesuré après centrifugation ou filtration à travers un filtre à papier N° 42 de l'échantillon brut, la mesure se faisant sur le filtrat.

CALCUL

Normalité de $\text{Fe}_4(\text{NH}_2) (\text{SO}_4)_2$

$$\text{ml } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times 0.25 \text{ N}$$



**MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
ANNEXE - I
PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE**

P/528/OM

I - 7

$$= \text{ml Fe}_4(\text{NH}_2)(\text{SO}_4)_2$$

$$\text{mg/lit D C O} = \frac{(A-B) \times N \times 8000}{\text{ml d'échantillon}}$$

A = ml $\text{Fe}_4(\text{NH}_2)(\text{SO}_4)_2$ utilisé comme échantillon

B = ml $\text{Fe}_4(\text{NH}_2)(\text{SO}_4)_2$ utilisé comme échantillon

N = Normalité de $\text{Fe}_4(\text{NH}_2)(\text{SO}_4)_2$

5. **ESTIMATION DES MVS (MATIERES VOLATILES EN SUSPENSION)**

a. Principe

Méthode de calcul du résidu sec (résidus secs à 103 – 105°C). On met l'échantillon à l'étuve à 103 – 105°C jusqu'à obtention d'une masse constante. La masse restante représente le résidu sec à 105°C. On le porte à une température de 550°C. La masse restante est chauffée à 500°C pendant 2 heures. La masse restante représente le résidu sec total, soit la somme des matières dissoutes et des matières en suspension, tandis que la perte de poids représente les Matières Volatiles.

b. Procédure


Mettre à l'étuve, dans un four à moufle, préalablement chauffé et thermostaté à 500°C. Normalement 15 à 20 mn de réchauffage est nécessaire. Laisser le récipient refroidir partiellement à l'air jusqu'à ce que la majorité de la chaleur ait été dissipée. Transférer dans un sécheur pour un séchage de finition en atmosphère sèche. Ne pas surcharger le sécheur. Peser le récipient dès qu'il est refroidi à la température ambiante.

c. Calcul

$$\text{Matières volatiles mg/L} = \frac{(A - B) \times 1000}{\text{volume d'échantillon (ml)}}$$

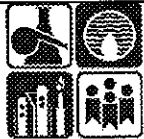
$$\text{Solides retenus mg/L} = \frac{(B - C) \times 1000}{\text{volume d'échantillon (ml)}}$$

Dans lequel,

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY ANNEXE - I PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE	P/528/OM I - 8
---	--	-------------------------------------

- A = Poids du résidu + récipient avant dessiccation, mg
- B = Poids du résidu + récipient ou filtre après séchage, mg
- C = Poids du récipient ou filtre, mg.

Ref : Méthodes standard d'analyses d'après Apha 18^{ème} édition.

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY ANNEXE - I PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE	P/528/OM I - 9
---	--	-------------------------------------

6. ESTIMATION DU CHLORE LIBRE RESIDUEL (METHODE ISOMETRIQUE)

a. Principe

i. La présence de chlore va entraîner la libération d'iode de la solution d'iodure de potassium (KI) à pH 8 ou en dessous. L'iode libéré sera titré avec une solution déci normale de thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2 \text{S}_2\text{O}_3$) au moyen d'un indicateur à l'amidon. Titrer à pH 3 à 4 car la réaction n'est pas stœchiométrique à pH neutre en raison de l'oxydation partielle du thiosulfate en sulfate.

ii. Interférences

Les formes oxydées du manganèse et d'autres éléments interfèrent. Des agents réducteurs comme les sulfites organiques interfèrent aussi. Bien que le titrage en milieu neutre minimise les interférences entre les ions ferriques et nitrite, on préférera utiliser le titrage en milieu acide car certaines formes de chlore combiné ne réagissent pas à pH 7. Pour le titrage en milieu acide, on utilisera uniquement de l'acide acétique, en effet, l'acide sulfurique (H_2SO_4) augmente le risque d'interférences; ne jamais utiliser d'acide chlorhydrique (HCl).

b. Réactifs

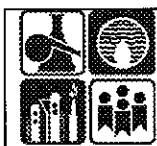
- i. Acide acétique concentrée.
- ii. Iodure de potassium, KI cristallisé
- iii. Thiosulfate de sodium déci normale (0.1 N)

Dissoudre 25 g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dans 1 L d'eau récemment distillée et normalisé au di chromate et di iodure de potassium. Ajouter quelques millilitres de chloroforme (CHCl_3) pour diminuer la décomposition bactérienne.

*

Préparation d'une solution déci normale (0,1) de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$:

- Méthode à l'iode - Dissoudre 3.249 g d'anhydride de potassium bi iodé $\text{KPH}(\text{IO}_3)_2$; ou 3.567 g de ce même produit séché à $103^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ pendant 1h. dans de l'eau distillée et diluer jusqu'à 1000 ml pour obtenir une solution 0,1 N. Stocker dans une bouteille en verre. Ajouter de l'eau distillée



MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
ANNEXE - I
PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE

P/528/OM

I - 10

jusqu'à 80 ml, ajouter, précisément 1ml d'H₂SO₄ concentré, 10.00 ml d'une solution 0,1 N de KH(IO₃)₂, et 1 g KI. Titrer immédiatement avec une solution 0.1 N de thiosulfate de sodium Na₂S₂O₃, titrer jusqu'à ce que la couleur jaune de l'iode libérée ait pratiquement disparu. Ajouter 1 ml d'indicateur à l'amidon et continuer le titrage jusqu'à la disparition de la couleur bleue.

- Méthode au dichromate - Dissoudre 4.904 g de dichromate anhydre de potassium, K₂Cr₂O₇, dans de l'eau distillée et diluer jusqu'à 1000 ml pour obtenir une solution 0,1 N. Stocker dans une bouteille verre, fermée.

Procéder de la même manière que la méthode à l'iode avec les changements suivants; utiliser 10.00 ml d'une solution 0,1 N de dichromate de potassium K₂Cr₂O₇ à la place de la solution iodée et laisser le mélange réagir pendant 6 minutes dans le noir avant de titrer avec une solution 0,1 N de Na₂S₂O₃.

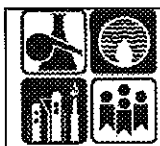
$$\text{Normalité de Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{1}{\text{MI de Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ consommé}}$$

iv Solution de thiosulfate de sodium titrant, 0,01 N ou 0,025 N :

Vérifier la stabilité d'une solution 0,01 N ou 0,025 N de Na₂S₂O₃ en diluant une solution 0,1 N, faire comme indiqué ci dessus en utilisant de l'eau fraîchement distillée. Ajouter 4g de borate de sodium et 10 mg de solution d'iodure mercurique. Pour un travail correct, préparer quotidiennement les solutions en suivant la méthode décrite ci-dessus, utiliser une solution iodée à 0,1 ou 0,25 N ou encore du K₂Cr₂O₇.

v. Solution d'indicateur à l'amidon

Pour 5g de produit, ajouter un peu d'eau froide et écraser au mortier jusqu'à obtenir une pâte. La verser dans 1l d'eau distillée, remuer et laisser reposer une nuit. Utiliser le surnageant. Fixer avec 1.25 g d'acide salicylique ou 4 g de chlorure de zinc, ou un mélange de 4 g de propionate de sodium. Quelques produits du commerce donnent aussi satisfaction.



MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
ANNEXE - I
PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE

P/528/OM

I - 11

c. **MODE D'EXECUTION**

i. Préparation pour titrage :

Mettre 5 ml d'acide acétique, ou suffisamment pour diminuer le pH entre 3 et 4, dans un récipient de porcelaine. Ajouter environ 1 g de KI avec une spatule. Et mélanger.

ii. Titration

Titrer toujours à la lumière du jour. Ajouter une solution 0,025 N ou 0,01 N de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ avec une burette graduée jusqu'à ce que la couleur jaune de l'iode libérée ait presque disparu. Ajouter 1 ml d'indicateur à l'amidon et titrer jusqu'à ce que la couleur bleue disparaisse.

Si le titrage est réalisé avec une solution 0,025 N de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ au lieu de 0,01 N avec 1 litre d'échantillon, une goutte équivaut à 50 $\mu\text{g/l}$. Il n'est pas possible de discerner le virage avec suffisamment de précision.

iii. Titration du témoin :

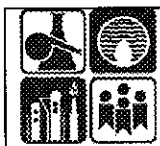
L'obtention d'un résultat correct du titrage de l'échantillon témoin implique d'oxyder ou de réduire les impuretés contenues dans les réactifs. Le témoin sera également titré avec un indicateur à l'amidon pour connaître la quantité d'iode libéré.

Prendre un volume d'eau distillée correspondant à l'échantillon utilisé pour le titrage, ajouter 5 ml d'acide acétique, 1 g KI et 1 ml d'indicateur à l'amidon.

d. **Calcul**

Pour standardiser la solution de chlore :

$$\text{mg Cl ou Cl}_2/\text{ml} = \frac{(A - B) \times N \times 35,45}{\text{ml d'échantillon}}$$



**MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
ANNEXE - I
PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE**

P/528/OM

I - 12

Pour déterminer le chlore résiduel dans l'échantillon d'eau.

$$\text{mg Cl ou Cl}_2/\text{l} = \frac{(A - B) \times N \times 35.450}{\text{ml d'échantillon}}$$

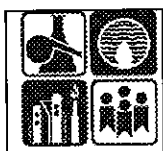
Dans lequel,

A = ml d'échantillon utilisé pour le titrage

B = ml d'échantillon témoin utilisé pour le titrage.(positif ou négatif),

C = normalité de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Ref : Méthode standard d'analyses APHA; 18ème édition.



ESTIMATION DES ACIDES GRAS VOLATILS ET DE L'ALCALINITE

1. **Generalités**

L'échantillon filtré ou centrifugé est d'abord acidifié à l'aide d'acide chlorhydrique 0,1 N, jusqu'à pH 3. Les bicarbonates sont transformés en CO₂ et les acides gras volatils sont pratiquement totalement transformés en formes non dissociées. Après élimination du CO₂ par ébullition avec aspiration, la solution est titrée en retour à l'aide d'une solution de soude 0,1 N jusqu'à pH = 6,5. Les acides gras volatiles et les autres acides faibles sont maintenant convertis en formes dissociées. La quantité d'acides gras volatils pourra être calculé en fonction de la quantité d'acide et de soude utilisés.

2. **Réactifs**

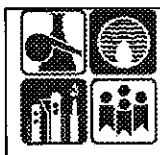
- * Acide chlorhydrique 0,1 N.
- * Solution de soude 0,1 N.

3. **Matériel**

- * Flacon de 250 ml
- * Bécher de 200 ml
- * Colonne d'aspiration
- * Burette
- * Filtre ou centrifugeuse
- * pH mètre
- * Mélangeur magnétique et manuel
- * Horloge coupant l'électricité
- * Bec bunsen ou réchaud électrique.

4. **Mode opératoire**

- * Filtrer ou centrifuger un échantillon d'eau usée.
- * Verser une quantité (= V ml) d'échantillon (au maximum 100 ml) contenant pas plus de 3 meq d'acides gras volatils dans un bēcher de 200 ml.
- * Titrer à l'acide chlorhydrique (0,1 N) jusqu'à pH = 3.0 (= a ml).
- * Verser le contenu du bēcher dans un flacon, le connecter à une colonne d'aspiration. Faire bouillir pendant exactement 3 mn.
- * Laisser refroidir pendant 2 minutes.

	MODE D'EMPLOI STATION PILOTE UASB-NIAMEY ANNEXE - I PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE	P/528/OM I - 14
---	--	--------------------------------------

* Verser de nouveau le liquide dans le b cher et titrer immédiatement avec de la soude (0,1 N) jusqu' pH = 6.5 (= b ml).

5. **Calcul**

Concentration en acides gras, exprimé en meq/l :

$$\text{AGV (meq/L)} = \frac{(b \times 101) - (a + 100)}{99.23} \times \frac{100}{V}$$

L'alcalinité aux bicarbonates, est exprim e en meq/L :

$$\text{ALC (meq/L)} = (a - b) \times \frac{100}{V}$$

Dans lequel

b = mL de NaOH utilisé (0.1000 N)

a = mL de HCL utilisé (0.1000 N)

V = Volume de l'échantillon (mL)

6. **Ref rence**

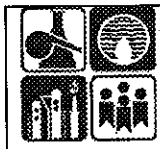
J.B.R. Van der Laan and S.W. Hobma, H2O, 11, (1978), 20, 465 - 467.

Analyse du Biogaz

Les analyses du biogaz peuvent être r alis es à l'aide d'un appareil Orsat décrit ci après :

APPAREIL ORSAT

Cet appareil portable consiste en une burette de 100 ml reli e à son sommet à un réseau de tubes capillaires. Une pipette d'absorption est reli e à chaque sortie du couvercle, chaque pipette contient un liquide absorbant qui est utilisé pour retenir un ou plusieurs constituant du mélange de biogaz. La base de la burette est reli e à un réservoir amovible (flacon mobile) contenant un liquide contenant de 20 à 25% de chlorure de sodium avec du méthyle orange. En ajustant le poids des flacons de gaz dans la burette on peut obtenir différents volumes ou pressions. Comme il n'est pas pratique de secouer l'appareil pour assurer un bon mélange, la pipette a été  tudi e pour assurer un contact étroit entre le gaz et le liquide absorbant. La pipette d'absorption est divis e en deux



**MODE D'EMPLOI
STATION PILOTE UASB-NIAMEY
ANNEXE - I
PROCEDURE DES ANALYSES DE LABORATOIRE**

P/528/OM

I - 15

parties, l'une pour l'absorbant, l'autre l'autre est constituée par un réservoir pour le liquide déplacé dans lequel il retourne quand la gaz se retire.

ABSORPTION DE DIVERS GAZ

1. Dioxyde DE Carbone

Le réactif le plus courant est une solution d'hydroxyde de potassium avec 40 à 50% d'eau (en poids). L'utilisation d'hydroxyde de sodium n'est pas recommandé en raison de la tendance qu'a le bicarbonate à cristalliser, les sels de potassium sont beaucoup plus stables.

2. Détermination de l'hydrogène sulfureux dans le Bio gaz

On utilise une de l'empois d'amidon dans les flacons de niveau et une solution d'iode diluée dans un entonnoir cylindrique. L'échantillon de gaz est introduit et son volume est ajusté jusqu'à 100 ml. Le niveau est légèrement abaissé dans le flacon et une petite quantité de solution iodée pénètre dans la burette par l'intermédiaire de l'entonnoir gradué. La burette est secouée après chaque ajout de solution iodée et l'on continue d'en ajouter jusqu'à ce que l'empois d'amidon devienne bleu. the burette L'hydrogène sulfureux contenu dans le gaz est calculé en fonction de la quantité de solution iodée que l'on a utilisé.

ANNEXE - II
PLANNING DE LUBRIFICATION

N°	Référence dans le Schéma	Article	Nombre	Lubrifiant			Fréquence de l'entretien		Remarques	Modèle
				Type	Marque	Quantité (litres)	Premier Fréquences Remplissage	Second Suivantes		
I. A. POMPES										
1	P-02	Pompe de recirculation	1	SAE 20 Ou équivalent		2	200 heures	1000 heures	1000 heures	CHP-ST 1 1/2 x 1.6
I. B. MOTOREDUCTEUR DU SPRINKLER										
1	---	Sprinkler du filtre bactérien	1	SP - 320		0,3	2500 heures	5000 heures	5000 heures	Réducteur A-200

NO.	DATE	REVISION	DWG. NO.	APP'D.
1	11/11/87	DESIGN FOR PROVISIONAL APPROVAL	PL/87-01	
2	11/11/87	DESIGN FOR PROVISIONAL APPROVAL	PL/87-01	
3	11/11/87	DESIGN FOR PROVISIONAL APPROVAL	PL/87-01	
4	11/11/87	DESIGN FOR PROVISIONAL APPROVAL	PL/87-01	
5	11/11/87	DESIGN FOR PROVISIONAL APPROVAL	PL/87-01	

NO.	REFERENCE DRAWINGS	DRAWING NO.
1	P & I DRAWING	PL/87-01

NOTES:
 1. ALL DIMENSIONS ARE IN MM UNLESS NOTED OTHERWISE.



NO.	DESCRIPTION	QTY.	AREA
1	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
2	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
3	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
4	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
5	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
6	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
7	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
8	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
9	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
10	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
11	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
12	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
13	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
14	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
15	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m
16	100% CHLORINE & SODIUM	1	15.00 x 15.00 m

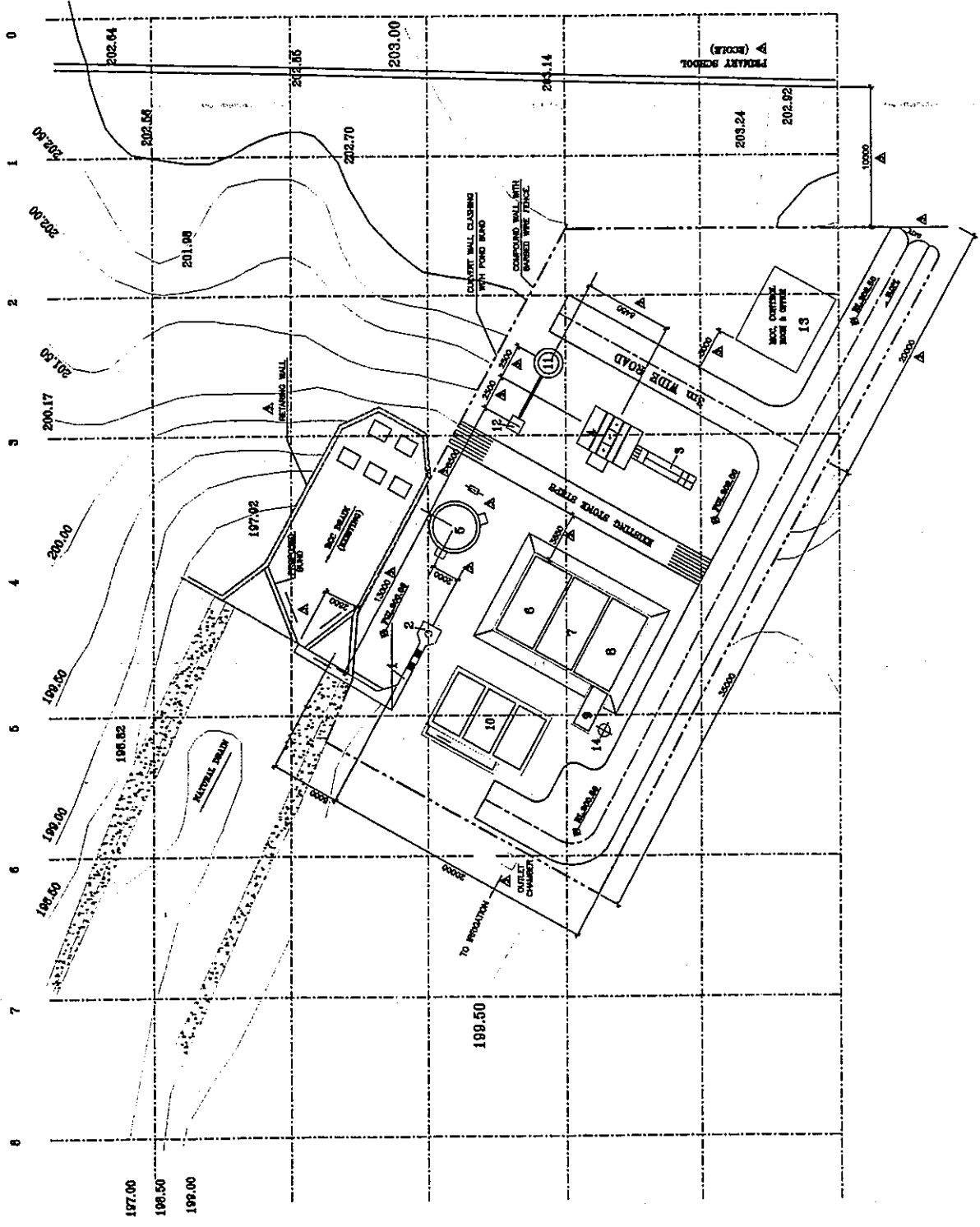
PARAMOUNT LIMITED.
 10000 WIDE ROAD, MISSISSAUGA, ONTARIO, CANADA L4W 1Y9
 TEL: (416) 277-1111 FAX: (416) 277-1112

PLANT LAYOUT FOR SEWAGE TREATMENT
 (10000/447) - RIGER

M/S. TORONTO ENGINEERING.

PL/87-01

DATE: 11/11/87
 DRAWN BY: [Name]
 CHECKED BY: [Name]
 APPROVED BY: [Name]



GENERAL SPECIFICATIONS AND NOTES.

RE NO.	DRN.BY.	DATE	REVISION
0	R.Jodav	01-11-2000	SUBMITTED WITH OFFER
1	R.Jodav	27-11-2000	REVISED AS MARKED.
2	R.Jodav	02-01-2001	REVISED AS MARKED.


NOTES :-

- 1 DISTRIBUTION BOARD SHALL BE SINGLE FRONT, WALL MOUNTED, DUST & VARMIN PROOF, COMPARTMENTALISED IN FIXED EXECUTION.
- 2 BOARD SHALL BE PAINTED WITH RAL - 7032 SHADE EXTERNALLY AND GLOSSEY WHITE SHADE INTERNALLY, AS PER SPECIFICATION.
- 3 ALL MOTOR FEEDERS SHALL BE PROVIDED WITH 'ON', 'OFF', AND 'TRIP'. LED INDICATION AND 'STOP' & 'RESET', PUSH BUTTONS ON PANEL.
- 4 SWITCHGEAR COMPONENTS SELECTED FOR FEEDERS SHALL BE TYPE-2 CO-ORDINATED FOR SEQUENTIAL OPERATION.
- 5 DETACHABLE 3MM. CABLE GLAND PLATES SHALL BE PROVIDED AT BOTTOM WHERE AS CU. BUS BARS SHALL BE PROVIDED AT TOP OF BOARD HORIZONTALLY.
- 6 CABLE ALLEY SHALL BE PROVIDED ILLUMINATION ON OPERATING DOOR THROUGH LIMIT SWITCH.
- 7 BOARD SHALL BE SUITABLE FOR MOUNTED IN 45° CELCIUS AMBIENT.
- 8 FOR DETAILED DISTRIBUTION OF LIGHTING CIRCUITS IN LIGHTING PANEL PLEASE REFER DRAWING NO. PL/528/EE-03 & 04.

LEGEND

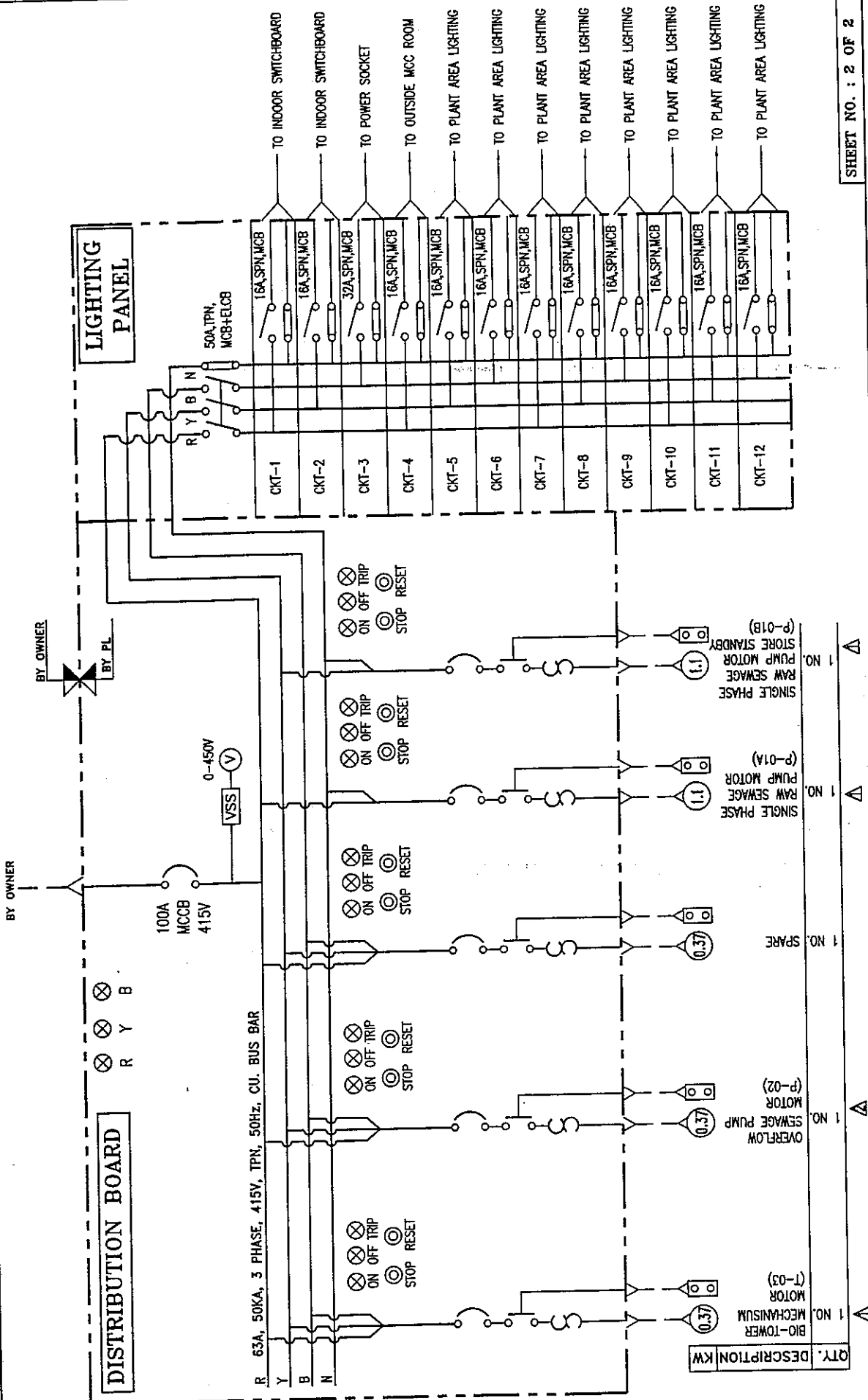
 CABLE GLAND TERMINATION	 CONTACTOR	 INDICATION LAMP	 MCCB
 VOLTMETER	 VOLTMETER SELECTOR SWITCH	 ON, OFF, RESET PUSH BUTTON	 SWITCH

SHEET NO. : 1 OF 2

 PARAMOUNT LIMITED (Formerly Paramount Pollution Control Limited) PARAMOUNT COMPLEX, GOTRI ROAD, RACE COURSE, BARODA-390 007.	PROJECT : PILOT PLANT FOR SEWAGE TREATMENT (100M / DAY) - NIGER	DRAWING NO: PL/528/EE-01	REV.
CONSULTANT : ---	TITLE: SINGLE LINE DIAGRAM		
CLIENT : KAN NIAMEY - NIGER (J.I.C.A. STUDY)	DESIGN BY: KASHYAP PANDYA	APPD:	2

SLD FOR DISTRIBUTION L-ARD

REV. NO.	DRN. BY.	DATE	REVISION
1	R.Jadav	01-11-2000	SUBMITTED WITH OFFER
2	R.Jadav	27-11-2000	REVISED AS MARKED.
2	R.Jadav	02-01-2001	REVISED AS MARKED.



SHEET NO. : 2 OF 2

REV.	2
REV.	2
DRAWING NO: PL/528/EE-01	
TITLE: SINGLE LINE DIAGRAM	
DRN. BY: R.Jadav	DESIGN BY: KASHYAP PANDYA
CHD:	APPD:

PROJECT : PILOT PLANT FOR SEWAGE TREATMENT
 CONSULTANT : ---
 CLIENT : BAW NAWAY - NIGER (I.C.A. STUDY)

PARAMOUNT LIMITED
 (Formerly Paramount Pollution Control Limited)
 PARAMOUNT COMPLEX, GOTRI ROAD, RACE COURSE, BAROOR-380 007.

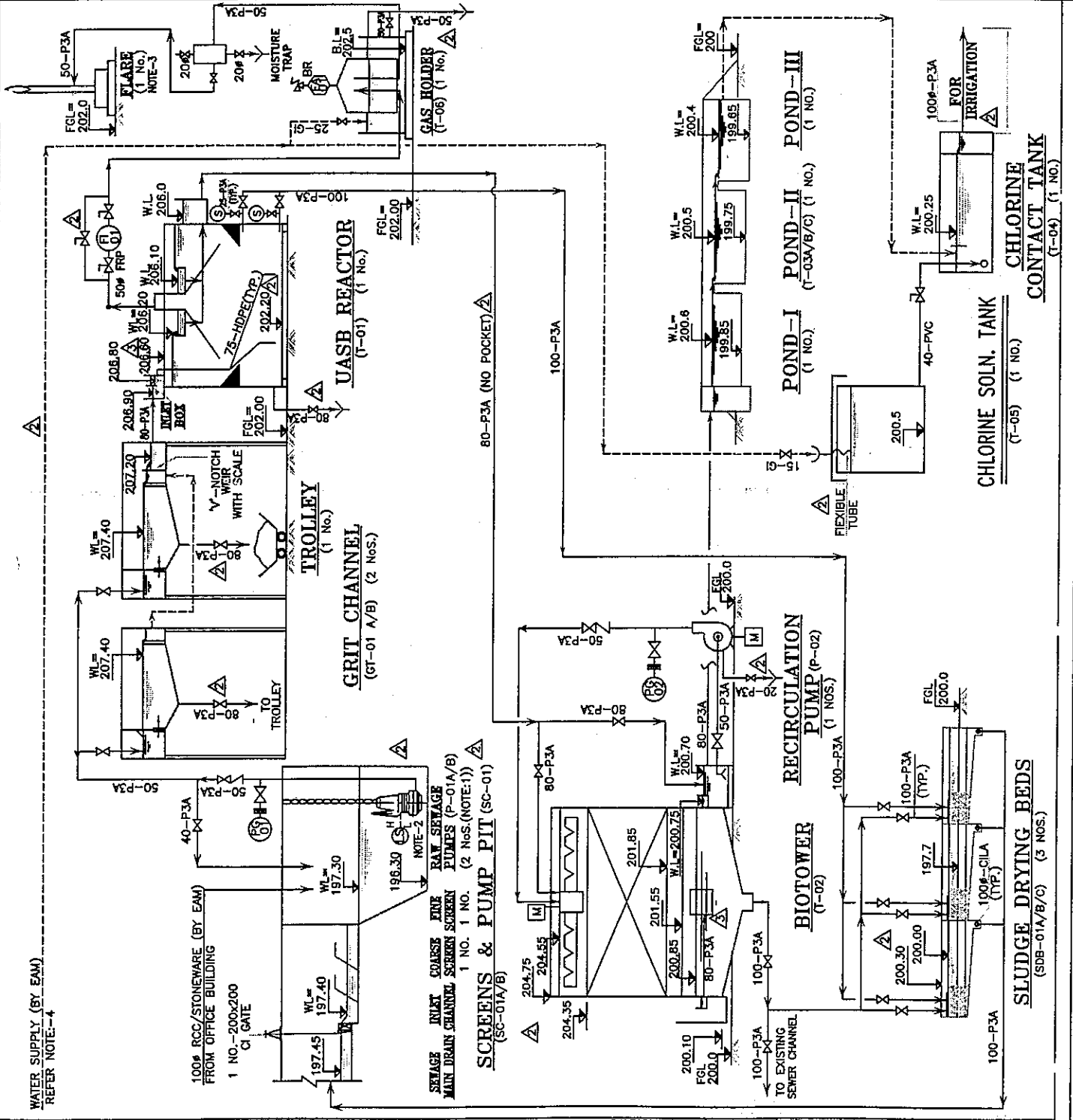
NO.	DATE	REVISION	CHD. APPD.
1	21.11.00	REVISED AS PER DISCUSSIONS	P.G.A. A.G.S
2	4.12.00	REVISED AS PER PIPING FOR ENGINEERING	P.G.A. A.G.S
3	29.12.00	REVISED AS MARKED.	

S.NO.	REFERENCE DRAWING	DRAWING NO.
1	LAYOUT	PL/528/L-01

NOTE:-
 1. ONE RAW SEWAGE IS PUMP SPARE IN STORE.
 2. LEVEL SWITCH IS IN BUILT WITH PUMP.
 3. FLARE HEIGHT IS 3.0 M FROM FGL.
 4. M/S EAM SHALL PROVIDE TUBE WELL WATER SUPPLY UP TO GAS HOLDER & CHLORINE SOLUTION TANK.

- INSTRUMENTS LEGEND:-**
- FI FLOW INDICATOR
 - PG PRESSURE GAUGE
 - S SAMPLING
 - FA FLAME ARRESTER
 - BR BREATHER VALVE
 - FGL: FINISHED GRADE LEVEL
 - NGL: NATURAL GRADE LEVEL
 - WL WATER LEVEL
 - FLOW DIRECTION ONLY
 - FIELD MOUNTED INSTRUMENT
 - ^H LEVEL SWITCH(HIGH/LOW)
- PIPE LEGEND & MATERIAL:-**
- XX-XX : DIA - PIPE MATERIAL
 - P3A CARBON STEEL
 - G1 GALVANISED IRON
 - FRP FIBRE REINFORCED PLASTIC
 - PVC POLY VINYL CHLORIDE
 - CILA CAST IRON-CLASS LA
 - RCC REINFORCED CONCRETE PIPE
- ⊘ GATE VALVE
 - ⊘ BALL VALVE
 - ⊘ NON RETURN VALVE
 - ⊘ REDUCER
 - ⊘ CENTRIFUGAL PUMP
 - ⊘ SUBMERSIBLE PUMP
 - ⊘ ELECTRIC MOTOR
 - ⊘ GATE

PARAMOUNT LIMITED. (FORMERLY PARAMOUNT POLLUTION CONTROL LIMITED) PARAMOUNT COMPLEX, GOTRI ROAD, RACE COURSE, BARODA-390007.			
PILOT PLANT SEWAGE TREATMENT (100m ³ /day) - NIGER.			
M/S. TOKYO ENGINEERING.			
SCALE	N.T.S.	SUPERSEDES DRG. NO.	PL/528/P-01 REV-0.
DESIGNED	J.N.P.	CHECKED	SATISH PATEL
DRAWN	P.G.A.	APPROVED	P.G.A.
P & I DIAGRAM WITH HYDRAULIC LEVELS		SUPERSEDED BY DRG. NO.	
DATE	2.11.00	DRAWING NO.	PL/528/P-01
REV.			3



WATER SUPPLY (BY EAM)
 REFER NOTE-4

100# RCC/STONEWARE (BY EAM)
 FROM OFFICE BUILDING
 1 NO.-200x200
 CI GATE

SEWAGE INLET COARSE FINE
 MAIN DRAIN CHANNEL SCREEN SCREEN
 1 NO. 1 NO. (2 Nos.(NOTE:1))
SCREENS & PUMP PIT (SC-01)

GRIT CHANNEL (GT-01 A/B) (2 Nos.)

UASB REACTOR (T-01) (1 No.)

TROLLEY (T-02) (1 No.)

BIOTOWER (T-02) (1 NOS.)

RECIRCULATION PUMP (P-02) (1 NOS.)

POND-I (P-01) (1 NO.)

POND-II (P-02) (1 NO.)

POND-III (P-03) (1 NO.)

SLUDGE DRYING BEDS (SDB-01A/B/C) (3 NOS.)

CHLORINE SOLN. TANK (T-05) (1 NO.)

CHLORINE CONTACT TANK (T-04) (1 NO.)

FOR IRRIGATION

ANNEXE T: EGOUTS / DRAINAGE

**ANNEXE T.1 CALCUL DU RESEAU
D'EVACUATION DES EAUX
PLUVIALES**

CALCUL DU RESEAU DE VACUATION DES FAUX PLUVIALES

Système	Zone d'écoulement	Zone convertie	Intensité des pluies		Coefficient d'écoulement	Débit max horaire d'eau usée par unité de surface		Temps	Capacité d'évacuation	Vitesse	Pente	Dimensions	Volume total	Niveau du réseau		Niveau d'eau		Remarques
			T=2 I=360 ^{0.45}	T=1 I=312 ^{0.45}		mm/h	mm/h							0.66	(m ³ /sec-ba)	(m ³ /sec-ba)	Entrée	
Branches	Zones (A)	Zones considérées (Ax)	Longueur		Temps de conception	Pluie d'orage	Eaux usées	Autres	Volume total	Pente	Dimensions	Volume total	Niveau du réseau		Niveau d'eau		Remarques	
			Surf. totale	Surf. totale									RC	Par ha	Volume	Entrée		Sortie
Unitaire	ha	ha	ha	m	min	mm/h	m ³ /sec	m ³ /sec	m ³ /sec	%	mm	m ³ /sec	m	m	m	m		
1	0.60	0.60		200	6.9	0.66	0.2513	0.151	0.000	12.7	D 600	0.151	219.29	216.75	217.70	217.70	0.35	Existant
2	0.50	1.10		190	8.1	0.66	0.2319	0.255	0.000	12.7	D 800	0.255	219.29	216.75	217.70	217.70	0.35	Existant
3	7.40	7.40		340	7.9	0.66	0.2348	1.738	0.001	12.7	U 1000 x 1000	1.739	218.44	217.44	218.79	218.79	0.35	Nouvellement construit
4	6.40	13.80		150	8.6	0.66	0.2251	3.106	0.002	10.0	U 1000 x 1000	3.108	217.44	215.94	217.29	217.29	0.35	Nouvellement construit
5	0.00	13.80		110	9.2	0.66	0.2176	3.093	0.002	4.5	U 1500 x 1000	3.095	215.94	215.44	216.79	216.79	0.35	Existant
6	7.20	7.20		320	7.7	0.66	0.2378	1.712	0.001	3.1	U 1000 x 1000	1.713	216.44	215.44	216.79	216.79	0.35	Nouvellement construit
7	1.50	22.50		150	9.8	0.66	0.2108	4.743	0.004	10.0	U 1500 x 1000	4.747	215.44	213.94	215.29	215.29	0.35	Existant
8	0.40	24.00		150	10.3	0.66	0.2056	4.934	0.004	13.2	U 1500 x 1000	4.938	213.94	211.96	213.31	213.31	0.35	Existant
9	8.10	8.10		470	9.4	0.66	0.2153	1.744	0.001	2.1	U 1200 x 1000	1.745	212.94	211.96	213.31	213.31	0.35	Nouvellement construit
10	0.30	32.40		360	12.0	0.66	0.1905	6.172	0.005	3.0	U 1500 x 1000	6.177	211.96	210.87	212.22	212.22	0.35	Existant
11	0.30	32.40		360	12.0	0.66	0.1905	6.172	0.005	3.0	U 1500 x 1000	6.177	211.96	210.87	212.22	212.22	0.35	Nouvellement construit
12	2.20	34.60		320	13.4	0.66	0.1803	6.238	0.005	6.2	U 1500 x 1500	6.243	210.37	208.38	210.23	210.23	0.35	Existant
13	1.00	35.60		210	13.60	0.66	0.1733	6.169	0.006	4.2	U 1500 x 1500	6.175	208.38	207.50	209.35	209.35	0.35	Existant
14	2.10	37.70		360	17.20	0.66	0.1645	6.202	0.006	6.0	U 1500 x 1500	6.208	207.50	205.35	207.20	207.20	0.35	Existant
15	22.40	22.40		540	8.3	0.66	0.2291	5.132	0.003	3.5	U 1500 x 1400	5.135	215.14	213.24	214.99	214.99	0.35	Nouvellement construit
16	9.70	32.10		360	9.0	0.66	0.2141	6.873	0.005	11.3	U 1500 x 1400	6.878	209.19	210.94	210.94	210.94	0.35	Nouvellement construit
17	6.90	39.00		240	11.40	0.66	0.2067	8.061	0.006	14.3	U 1500 x 1500	8.067	209.09	205.65	207.50	207.50	0.35	Existant
18	16.00	16.00		240	2.40	0.66	0.2509	4.110	0.002	3.3	U 1500 x 1200	4.112	211.84	211.04	212.59	212.59	0.35	Revenement construit
19	3.90	19.90		570	8.1	0.66	0.2238	4.454	0.003	8.9	U 1500 x 1500	4.457	210.74	205.65	207.50	207.50	0.35	Existant
20	1.00	59.90		50	1.190	0.66	0.2056	12.315	0.009	16.6	U 1500 x 1500	12.324	205.65	204.82	206.67	206.67	0.35	Existant
21	1.50	61.40		80	1.270	0.66	0.2037	12.507	0.010	17.1	U 1500 x 1500	12.517	204.82	203.45	205.30	205.30	0.35	Existant
22	0.00	99.10		60	1.780	0.66	0.1635	16.203	0.015	8.8	U 2200 x 1800	16.218	202.85	202.32	204.77	204.77	0.65	Existant
23	11.20	110.30		100	1.880	0.66	0.1625	17.924	0.017	35.1	U 2200 x 1800	17.941	198.81	198.81	201.26	201.26	0.65	Existant
24																		
25				380				0.051	0.051	2.5	φ 608	0.051	197.21	196.26	198.59	198.59	1.00	Revenement construit
26				400				0.051	0.051	2.5	φ 600	0.051	195.09	194.09	196.85	196.85	2.90	Revenement construit

CALCUL DU RESEAU D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

Système	Zone d'écoulement	Zone couverte	Intensité des pluies		Coefficient d'écoulement	Temps	Débit maxi horaire d'eau usée par unité de surface		Remarques										
			T-2	T-1			mm/hr	mm/hr											
Unitaire	C3	Zones considérées(Ax)	Longueur		Quantité l'eau à évacuer	1.50E-04	(m³/sec-ha)												
			T=3600 ^s	T=3120 ^s			m³/sec	m³/sec											
Branches	26litres	Surf	Surf	Surf	Pluie d'orage	Eaux usées	Autres	Volume total	Dimensions	Pente	Vitesse	Capacité	Niveau du réseau		Niveau r d'eau				
													ha	ha	ha	ha	mm	%	m/sec
		Surf	Surf	Surf	RC	Par ha	Volume	m³/sec	m	mm	%	m/sec	m³/sec	m	m	m	m		
																		ha	ha
23		2.40	2.40	2.40	0.66	0.2609	0.626	0.000	0.626	U 600 x 500	11.1	2.984	0.698	218.75	216.30	219.25	0.00	Nouvellement construit	
24		4.40	6.80	500	720	0.66	0.2225	1.513	0.001	1.514	U 1000 x 800	10.8	3.543	2.551	216.00	210.59	211.39	0.00	Existant
25		2.70	2.70	340	340	0.66	0.2550	0.689	0.000	0.689	U 1000 x 800	10.0	3.409	2.454	213.99	210.59	214.79	0.00	Existant
a1		2.00	2.00	170	170	0.66	0.2741	0.548	0.000	0.548	U 1300 x 1000	8.2	3.638	4.256	211.79	210.39	212.79	0.00	Existant
a2		8.00	8.00	180	180	0.66	0.2717	2.174	0.001	2.175	U 1000 x 1000	7.8	3.188	2.869	211.79	210.39	211.39	0.00	Nouvellement construit
26		2.20	11.00	360	530	0.66	0.2018	2.220	0.002	2.222	U 1000 x 1000	7.9	3.208	2.887	210.39	207.55	208.55	0.00	Existant
27		4.30	15.00	360	540	0.66	0.2264	3.396	0.002	3.398	U 1100 x 1100	7.9	3.419	3.723	210.29	207.45	208.55	0.00	Nouvellement construit
28		0.00	0.00	5	545	0.66	0.2741	0.000	0.000	2.417	□ 800 x 800	28.0	5.205	2.998	207.45	207.31	208.46	0.35	Nouvellement construit
29		8.00	10.90	490	1020	0.66	0.1635	3.254	0.003	0.840	□ 800 x 800	2.2	1.459	0.840	207.40	206.31	207.46	0.55	Existant
30		8.80	23.80	490	1035	0.66	0.1921	4.572	0.004	2.417	□ 1800 x 1800	2.2	2.505	7.505	206.75	205.66	207.46	0.00	Nouvellement construit
31		3.50	3.50	70	70	0.66	0.2867	1.003	0.001	1.004	U 600 x 600	19.7	3.604	1.168	212.77	211.39	211.99	0.00	Nouvellement construit
32		7.00	10.50	260	330	0.66	0.2589	2.718	0.002	2.720	U 1000 x 1000	9.4	3.500	3.150	210.99	208.55	209.55	0.00	Nouvellement construit
33		6.00	16.50	210	540	0.66	0.2826	4.003	0.003	4.006	U 1100 x 1100	10.0	3.846	4.188	208.45	206.36	207.46	0.00	Nouvellement construit
34		1.70	38.10	70	1090	0.66	0.2348	8.946	0.006	6.535	U 2000 x 1500	2.1	2.436	6.577	205.61	205.46	207.41	0.45	Existant
35		0.50	38.60	80	1170	0.66	0.2305	8.897	0.006	6.486	U 2000 x 1500	7.6	4.634	12.512	205.46	204.80	206.80	0.50	Existant
36		0.00	23.80	150	1185	0.66	0.1867	4.443	0.004	2.417	□ 1800 x 1800	4.4	3.543	10.331	205.66	205.00	206.80	0.00	Nouvellement construit
b		8.40	8.40	300	300	0.66	0.2348	1.972	0.001	1.973								Provenant d'autres zones Existant	
37		3.30	3.30	190	190	0.66	0.2764	0.912	0.001	0.913	□ 2500 x 2000	5.3	4.639	23.211	212.45	211.45	214.00	0.35	Existant
38		2.90	6.20	230	420	0.66	0.2672	1.657	0.001	1.658	□ 2500 x 1700	21.7	8.831	33.779	211.95	206.95	209.00	0.35	Existant
39		1.10	1.10	120	120	0.66	0.2609	0.287	0.000	0.287	□ 800 x 800	2.2	1.459	0.840	207.95	207.69	209.10	0.35	Existant
40		0.50	7.80	140	260	0.66	0.2609	2.025	0.001	2.036	□ 2500 x 1800	14.6	7.567	29.836	206.69	204.65	206.80	0.35	Existant
41		0.90	71.10	180	1350	0.66	0.1764	12.542	0.011	12.553	□ 5000 x 2000	0.6	1.942	17.478	204.30	204.20	206.70	0.50	Existant
42		15.50	15.50	270	270	0.66	0.2741	4.249	0.002	4.251	□ 1000 x 1000	26.8	5.909	5.318	209.88	202.64	203.99	0.35	Nouvellement construit
43		7.90	7.90	350	350	0.66	0.2630	2.078	0.001	2.079	□ 800 x 800	19.4	4.333	2.496	208.24	201.44	202.59	0.35	Nouvellement construit
44																			
45																			
46																			
47																			
48																			
49																			
50																			
51																			
52																			
53																			

CALCUL DU RESEAU D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

Système	Discharge District	Zone couverte		Intensité des pluies		Coefficient d'écomplement	Temps	Débit maxi horaire d'eau usé par unité de surface										
		C3	C3	T=2 mm/h	T=1 mm/h			1.56E-04	(m³/sec·ha)									
Unitaire	C3					0.66	5min											
Branche	Zones (A)	Zones considérées (A)		Temps de concentration		Quantité d'eau à évacuer		Canalisations		Niveau du réseau		Niveau r d'eau		Remarques				
		Surf. total	Surf. total	Longueur	Temps de concentration	Pluie d'orage	Eaux usées	Autres	Volume total	Dimensions	Pente	Vitesse	Capacité d'évacuation		Entrée	Sortie	Entrée	Sortie
		ha	ha	m	min	m³/sec	m³/sec	m³/sec	mm	%	m/sec	m³/sec	m	m	m	m		
(40)		1.90	1.90	300	6.7	0.66	0.2550	0.485	U 500 x 400	18.0	2.882	0.519	214.25	203.84	209.59	209.59	0.35	Nouvellement construit
(41)		13.00	14.90	450	7.50	0.66	0.2277	3.393	□ 1500 x 1600	8.0	4.295	9.277	206.99	203.37	206.47	206.47	1.50	Existant
(42)		3.50	3.50	90	5.7	0.66	0.2764	0.967	D 800	9.2	2.173	1.091	206.01	205.18	206.98	206.98	1.00	Existant
(43)		2.90	6.40	210	7.4	0.66	0.2426	1.553	D 1000	4.8	2.115	1.660	204.98	203.97	206.47	206.47	1.50	Existant
(44)		0.50	21.80	180	9.1	0.66	0.2188	4.770	□ 1500 x 1600	8.6	4.453	9.618	203.37	201.83	206.43	206.43	1.50	Existant
(45)		17.00	17.00	460	7.4	0.66	0.2426	4.124	□ 1200 x 1200	6.3	3.235	4.193	205.62	202.73	205.43	205.43	1.50	Existant
(46)		0.90	39.70	170	9.7	0.66	0.2119	8.412	□ 1500 x 1600	10.5	4.920	10.627	201.83	200.04	204.64	204.64	3.00	Existant
(47)		1.70	41.40	300	8.4	0.66	0.2277	9.427	□ 2150 x 2150	6.7	4.921	20.471	199.49	197.49	204.64	204.64	5.00	Existant
(48)		18.70	60.10	100	1.500	0.66	0.2238	13.450	□ 2150 x 2150	6.4	4.910	20.010	197.49	196.85	200.00	200.00	1.00	Existant

**ANNEXE T.2 CALCUL DE
DIMENSIONNEMENT
D'UNE STATION UASB**

T.2 CALCUL DE DIMENSIONNEMENT D'UNE STATION UASB

EFFLUENT A TRAITER

VOLUME MOYEN A TRAITER PAR JOUR	1923 m ³ /jour (80,1 m ³ /heure)
COEFFICIENT DE POINTE JOURNALIER	1,3
VOLUME MAXI A TRAITER PAR JOUR	2500 m ³ /jour(104,2 m ³ /heure maxi)

(Note: Comme la station pilote peut traiter 100 m³/jour, la nouvelle station aura une capacité de traitement de 2400 m³/jour)

COEFFICIENT DE POINTE HORAIRE	1,8
DEBIT DE POINTE HORAIRE	144,2 m ³ /heure
CONCENTRATION EN DBO DE L'EFFLUENT A TRAITER	160 PPM
CONCENTRATION EN DCO DE L'EFFLUENT A TRAITER	370 PPM
MeS A L'ENTREE	640 PPM
TEMP DE L'EFFLUENT	24°C

QUALITE SOUHAITEE DE L'EFFLUENT TRAITÉ

DBO	40 PPM
MeS	30 PPM

ARRIVEE DES EFFLUENTS

LE CHENAL D'ENTREE DES EFFLUENTS DE LA STATION PILOTE SERA UTILISE POUR LA NOUVELLE STATION

CHENAL DE DEGRILLAGE 1 ENSEMBLE

POSTE DE RELEVEMENT

TEMPS DE SEJOUR	10 mn
VOLUME NECESSAIRE	24 m ³
PROFONDEUR	2,0 m
LONGUEUR	3,0 m
LARGEUR	4,0 m

POMPES

NOMBRE	2 (UNE EN SERVICE L'AUTRE EN SECOURS)
DEBIT	72 m ³ /h
HMT	20 m
RENDEMENT DE LA POMPE	75 %
PUISSANCE	5,2 KW

DESSABLEUR

VITESSE HORIZONTALE	0,21 m/s
CHARGE	30 m ³ /m ² /h (30 à 40)
PRODUCTION DE SABLE	30 l/1000 m ³ (7,5 à 90)
INTERVALLE ENTRE 2 NETTOYAGES	2 JOURS (2 à 3)
VITESSE DE CHUTTE DU SABLE	0,017 m/s
NOMBRE DE CANAUX	1 en service, l'autre en secours

SECTION REQUISE	0,1 m ²
PROFONDEUR UTILE	0,7 m
LARGEUR	0,3 m
LONGUEUR	8,0 m
PRODUCTION DE SABLE	0,004 m ³ /h
VOLUME A EXTRAIRE	0,2 m ³
REACTEUR UASB	
NOMBRE	2
HAUTEUR DU REACTEUR	4 m
HAUTEUR DU COLLECTEUR DE GAZ	1,4 m
VITESSE ASCENSIONNELLE MOYENNE	0,5 m/h
VITESSE ASCENSIONNELLE MAXIMALE	0,8 m/h
COEFFICIENT DE POINTE	1,5
COEFFICIENT DE PRODUCTION	0,1 mg de MVS/ mg DE DBO
A L'ENTREE	
CENDRES DANS LES MES A L'ENTREE	0,65%
DEGRADATION DES MES	0,4%
CENDRES DANS LES BOUES	0,4%
SICCITE DES BOUES SUR LES LITS DE SECHAGE	80 kg de MES PAR M ³
TEMPS DE SEJOUR DES BOUES	31 JOURS (TEMP 24°C)
PRODUCTION DE BOUES BIOLOGIQUE	16 mg MVS/L
PRODUCTION DE BOUES NON BIOLOGIQUES	249,6 mg-MVS/L
PRODUCTION TOTALE DE BOUE	442,7 mg-MeS/L
TEMPS DE SEJOUR HYDRAULIQUE	7,45 heures
VITESSE ASCENCIONNELLE	0,54 m/h
SURFACE UNITAIRE DES REACTEURS	97,0 m ²
VOLUME UNITAIRE DES REACTEURS	388,1 m ³
TEMPS DE SEJOUR MOYEN	7,5 heures
DIMENSIONS DU REACTEUR	12,25 largeur, 8,0m longueur
LITS DE SECHAGE DE BOUES	
QUANTITE DE BOUES PRODUITES	1106,6 kg/jour
QUANTITE DE BOUES A EXTRAIRE	1031,6 kg/jour
VOLUME A EXTRAIRE	12,9 m ³ /jour
CHARGE APPLIQUEE SUR LES LITS DE BOUE	2 kg de MeS/m ² /jour (0,7 à 2,8)
SURFACE NECESSAIRE	515,8 m ²
NOMBRE DE LITS	2 (1 LIT<400 m ²)
DIMENSIONS UNITAIRES	20 m de long 13,0 m de large
PROFONDEUR	1m
TEMPS DE SECHAGE	7 jours
QUANTITE DE BOUE EXTRAITE PAR SEMAINE	90,3 m ³ /semaine
MATIERES SECHES	40%
VOLUME DE BOUES A ENLEVER	12 m ³ /semaine

EXTRACTION DES BOUES	
FREQUENCE DES EXTRACTIONS	6 jours par semaine
VOLUME EXTRAIT PAR EXTRACTION	15 m ³
BASSINS DE FINITION	
TEMPS DE SEJOUR	0,5 jours
VOLUME TOTAL	1250 m ³
HAUTEUR D'EAU	1m (avec une revanche de 25 cm)
SURFACE NECESSAIRE	1250 m ²
1 ^{er} BASSIN	20,4 m large, 20,4 m de long
2 ^{ème} BASSIN	Idem
3 ^{ème} BASSIN	Idem
CHLORATION	
TAUX DE CHLORATION	5 PPM
CONSOMMATION DE CHLORE	12,5 kg/jour (concentration 100%)
CONCENTRATION DU PRODUIT UTILISE	15%
QUANTITE D'HYPOCHLORITE NECESSAIRE	83,3 litres/jour
PRODUCTION DE BIOGAZ	
TAUX DE PRODUCTION	0,2 m ³ par kg de DCO éliminée (0,15 à 0,25)
RICHESSSE EN METHANE	70 à 80 % en volume
REDUCTION DE LA DCO	0,65%
QUANTITE MOYENNE DE GAZ PRODUITE	120,2 m ³ /jour

**ANNEXE U: GESTION DES DECHETS
SOLIDES**

ANNEXE U-1 CHOIX DE SITES DES CENTRES DE TRI

Les sites choisis pour abriter des centres de tri, comme proposé dans l'étude de Faisabilité, sont présentés dans ci-dessous et indiqués dans les plans suivant U2-1 à U2-4 :

Zone 1: Terminus et Niamey Bas

Surface: 600m²
Localisation: près de la piscine olympique
Propriétaire: Municipalité
Accessibilité: site accessible, décharge sauvage

Zone 2: Cite Faycal et Poudriere Sud

Surface: 800m²
Localisation: Cite fayсал, à l'est de la mosquée
Propriétaire: Municipalité
Accessibilité: site accessible, décharge sauvage

Zone 3 : Poudriere Nord

Surface: 5ha
Localisation: Ceinture verte, à l'est de l'hôtel Sabka Lahiya
Propriétaire: Municipalité
Accessibilité: site accessible, décharge sauvage

Zone 4 Dar Es Salam Est

Surface: 600m²
Localisation: 100m de l'auto école Martaba de Dar Es Salam
Propriétaire: privé
Accessibilité: accessible

Zone 5 : Dar Es Salam Ouest

Surface: 600m²
Localisation: près de l'école primaire de Dar Es Salam
Propriétaire: privé
Accessibilité: site accessible, décharge sauvage

Zone 6 : Bani Fandou I

Surface: 600m²
Localisation: près de la station d'essence Kourfey
Propriétaire: Municipalité
Accessibilité: accessible

Zone 7 : Zongo, Maourey, Gandacthe et Deizebon

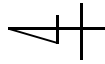
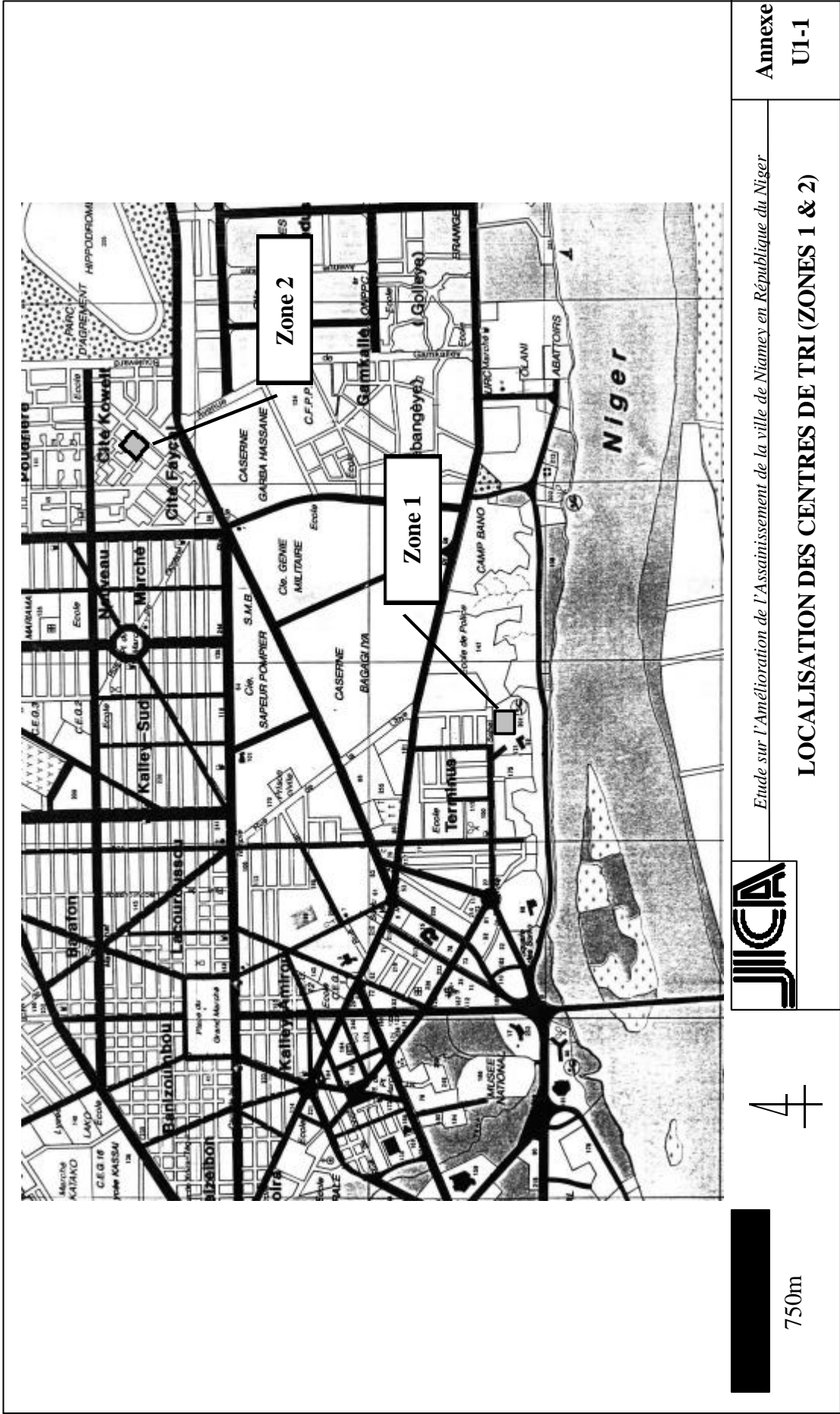
Surface: 700m²
Localisation: En face du siège de la Caisse Française de Développement (près du marché Jemagué)
Propriétaire: Municipalité
Accessibilité: accessible, nécessite des aménagements contre des risques d'inondations

Zone 8 : Boukoki I, II et III

Surface: 600m²
Localisation: à l'est de l'école Askia
Propriétaire : Municipalité
Accessibilité: accessible

Zone 9 : Boukoki IV

Surface: 600m²
Localisation: près du PMI et le centre de la lutte contre la lèpre
Propriétaire: Municipalité
Accessibilité: accessible, quelques maison illégales en pailles doivent être déplacées.

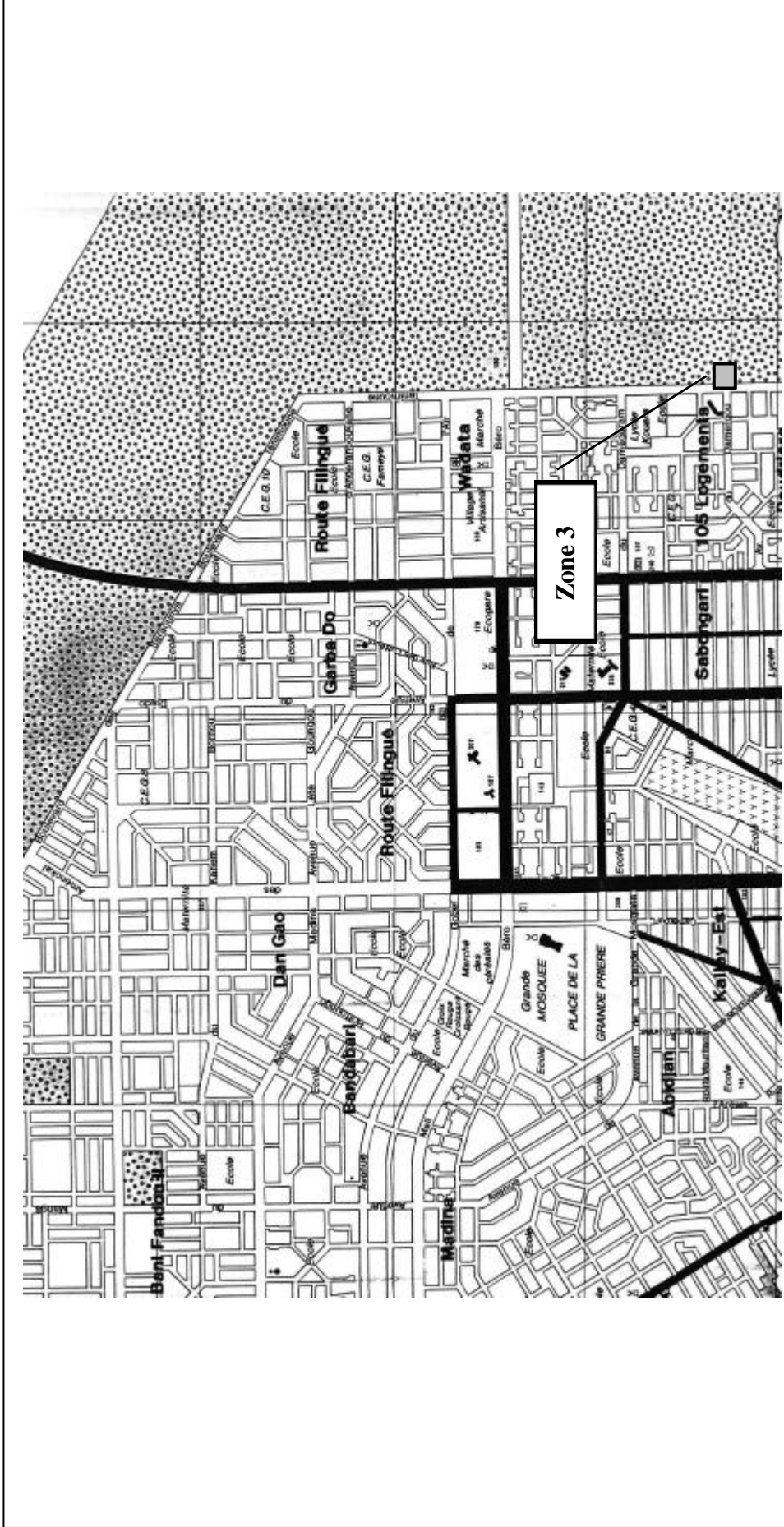


750m

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

LOCALISATION DES CENTRES DE TRI (ZONES 1 & 2)

**Annexe
U1-1**



4

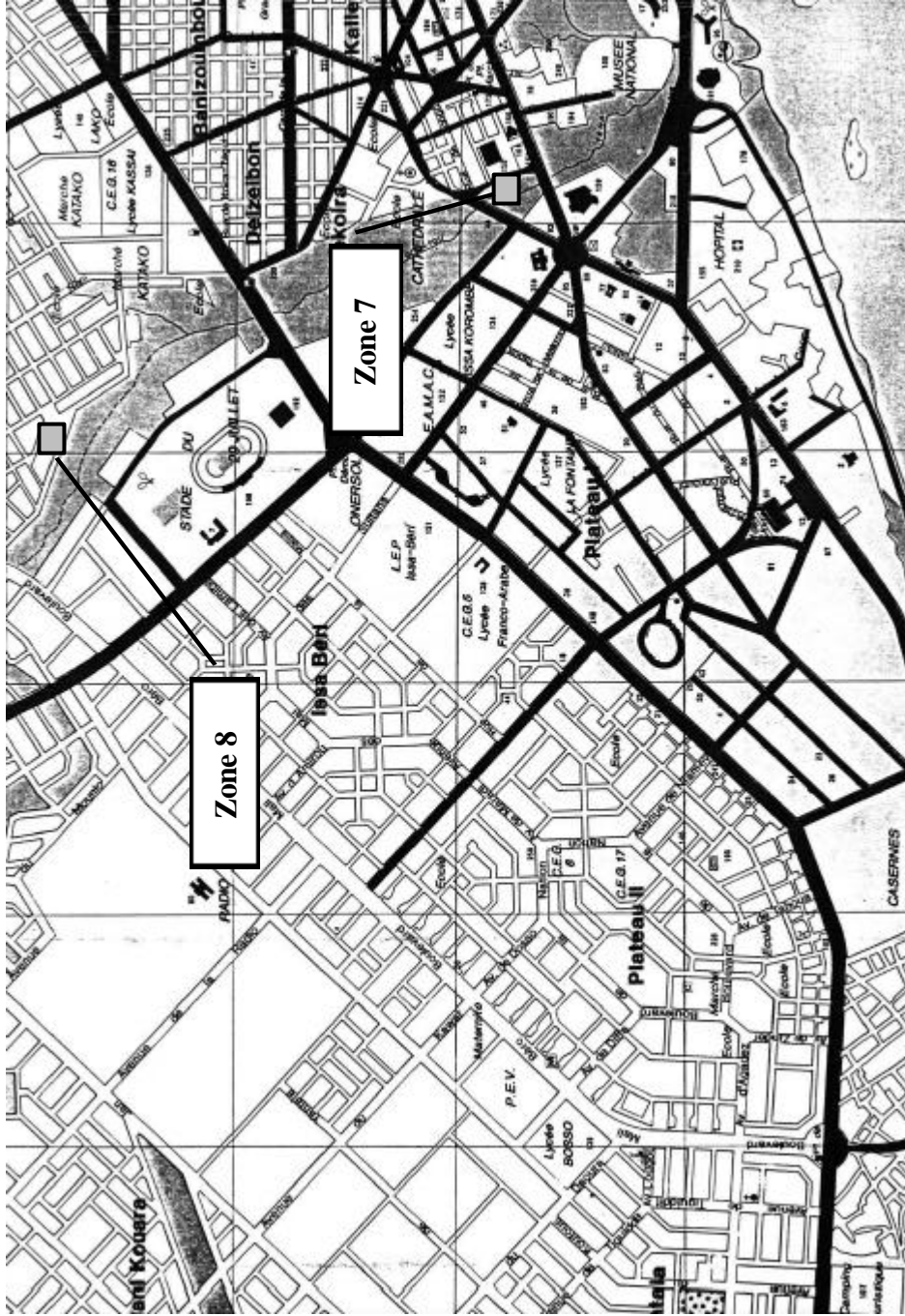
750m

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

LOCALISATION DU CENTRE DE TRI DE LA ZONE 3

Annexe

U1-2



4

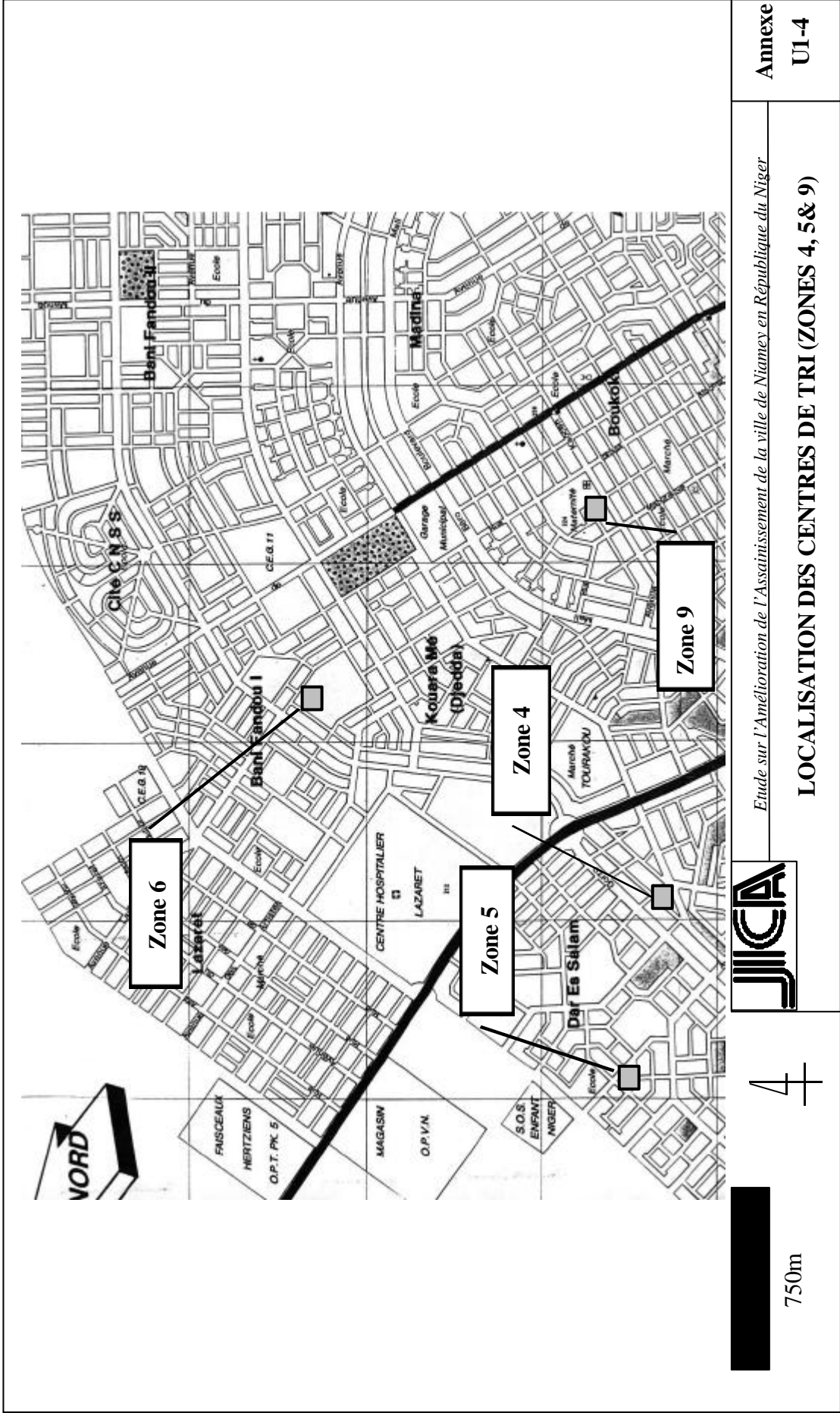
750m

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

LOCALISATION DES CENTRES DE TRI (ZONES 7 & 8)

Annexe

U1-3



4

750m

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

LOCALISATION DES CENTRES DE TRI (ZONES 4, 5 & 9)

Annexe U1-4

ANNEXE U-2 POPULATION DE LA ZONE CHOISIE POUR L'ETUDE DE FAISABILITE

1. Population et Superficie

Catégorie	Zone	Quartiers	Superficie (ha)	Population 2005	Population 2010	Population 2015
Haut Standing	1-1.	Terminus	75	3.916	3.884	3.889
	1-2.	Niamey Bas	62	1.212	1.202	1.203
	Zone 1	Terminus et Niamey Bas Total	137	5.128	5.086	5.092
	2-1.	Cite Faysal	30	1.738	1.724	1.726
	2-2.	Poudriere (Sud 40%)	74	5.098	5.056	5.062
	Zone 2	Cite Faysal and Poudriere (Sud 40%) Total	104	6.836	6.780	6.788
	Zone 3	Poudriere (Nord 60%)	112	7.647	7.583	7.594
	Total		353	19.611	19.449	19.474
Moyen Standing	Zone 4	Dar Es Salam (Est 50%)	143	16.824	19.465	25.059
	Zone 5	Dar Es Salam (Ouest 50%)	143	16.824	19.464	25.059
	Zone 6	Bani Fandou I	104	20.474	20.304	20.331
	Total		390	54.122	59.233	70.449
Bas Standing	7-1.	Zongo	20	3.905	4.454	4.848
	7-2.	Maourey	15	3.721	3.838	3.991
	7-3.	Gandacthe	13	4.933	4.506	3.867
	7-4.	Deizeibon	19	7.104	6.489	5.569
	Zone 7	Zongo, Maourey, Gandacthe and Deizeibon Total	67	19.663	19.287	18.275
	8-1.	Boukoki I	41	8.021	7.954	7.965
	8-2.	Boukoki II	47	9.149	9.073	9.085
	8-3.	Boukoki III	35	6.771	6.714	6.723
	Zone 8	Boukoki I, II et III Total	123	23.941	23.741	23.773
	Zone 9	Boukoki IV	99	19.405	19.243	19.269
	Total		289	63.009	62.271	61.317
		Grand Total		1.032	136.742	140.953

Note: plusieurs quartiers formant une zone de pré collecte.

2. Population Considérée pour le Nouveau Système

Catégorie	Zone	Taux de collecte (%) 2005	Taux de collecte (%) 2010	Taux de collecte (%) 2015	Population considérée 2005	Population considérée 2010	Population considérée 2015
Haut Standing	Terminus	0%	85%	90%	0	3.301	3.500
	Niamey Bas	0%	0%	90%	0	0	1.083
	Zone 1 Total				0	3.301	4.583
	Cite Faysal	0%	85%	90%	0	1.465	1.553
	Poudrière 40%	80%	85%	90%	4.078	4.298	4.556
	Zone 2 Total				4.078	5.763	6.109
	Zone 3	80%	85%	90%	6.118	6.446	6.835
	Sous Total I				10.196	15.510	17.527
Moyen Standing	Zone 4	45%	60%	75%	7.571	11.679	18.794
	Zone 5	45%	60%	75%	7.571	11.678	18.794
	Zone 6	45%	60%	75%	9.213	12.182	15.248
	SousTotal II				24.355	35.540	52.837
Bas Standing	Zongo	0%	40%	50%	0	1.782	2.424
	Maourey	0%	40%	50%	0	1.535	1.996
	Gandacthe	0%	40%	50%	0	1.802	1.934
	Deizeibon	0%	40%	50%	0	2.596	2.785
	Zone 7 Total				0	7.715	9.138
	Boukoki I	0%	40%	50%	0	3.182	3.983
	Boukoki II	0%	40%	50%	0	3.629	4.543
	Boukoki III	0%	40%	50%	0	2.686	3.362
	Zone 8 Total				0	9.496	11.887
	Zone 9	0%	0%	50%	0	0	9.635
	Sous Total III				0	17.211	30.659
	Grand Total				34.551	68.261	101.022

Note: plusieurs quartiers formant une zone de pré collecte.

Taux de collecte déjà considéré dans le Schéma Directeur.

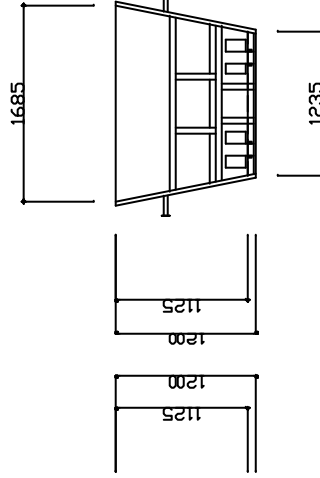
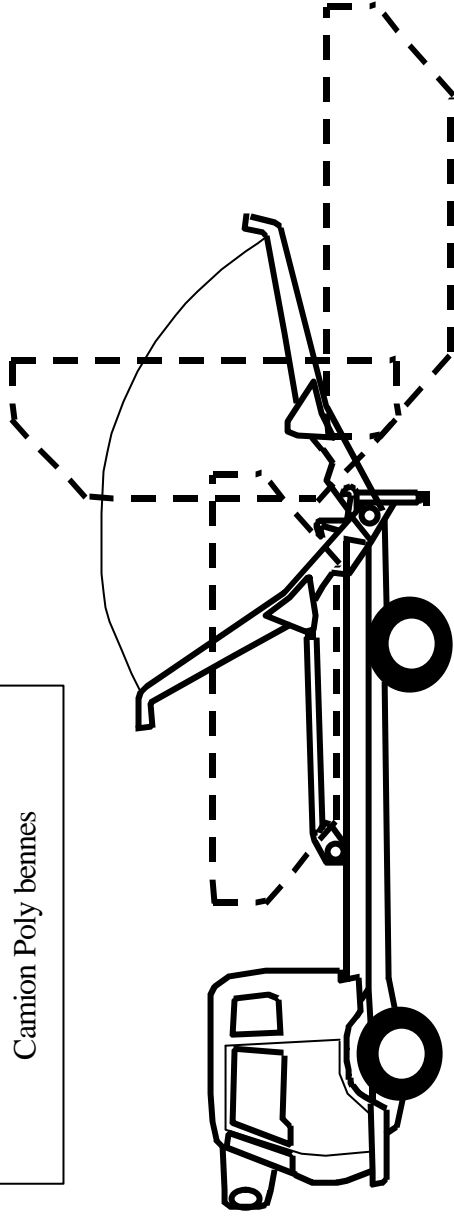
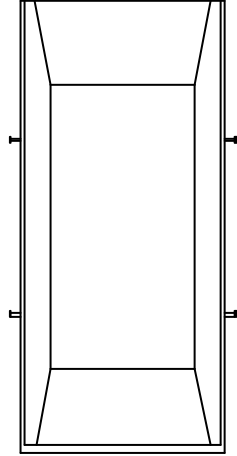
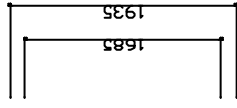
ANNEXE U-3 QUANTITE DE DECHETS ET DE SABLE TRIE DANS LA ZONE PRIORITAIRE

Caté-gorie	Zone.	Population considérée 2005	Population considérée 2010	Population considérée 2015	Déchet collectés (t/semaine) 2005	Déchet collectés (t/semaine) 2010	Déchet collectés (t/semaine) 2015	Déchets (t/sem) 2005	Déchets (t/sem) 2010	Déchets (t/sem) 2015	Sable trié (t/sem) 2005	Sable trié (t/sem) 2010	Sable trié (t/sem) 2015
Haut Standing	Zone 1	0	3.301	4.583	0,0	17,3	24,1	0,0	6,9	9,6	0,0	10,4	14,4
	Zone 2	4.078	5.763	6.109	21,4	30,3	32,1	8,6	12,1	12,8	12,8	18,2	19,2
	Zone 3	6.118	6.446	6.835	32,1	33,8	35,9	12,8	13,5	14,4	19,3	20,3	21,5
Moyen Standing	Total I	10.196	15.510	17.527	53,5	81,4	92,0	21,4	32,6	36,8	32,1	48,9	55,2
	Zone 4	7.571	11.679	18.794	39,7	61,3	98,7	15,9	24,5	39,5	23,8	36,8	59,2
	Zone 5	7.571	11.678	18.794	39,7	61,3	98,7	15,9	24,5	39,5	23,8	36,8	59,2
Bas Standing	Zone 6	9.213	12.182	15.248	48,4	64,0	80,1	19,3	25,6	32,0	29,0	38,4	48,0
	Total II	24.355	35.540	52.837	127,9	186,6	277,4	51,1	74,6	111,0	76,7	112,0	166,4
	Zone 7	0	7.715	9.138	0,0	40,5	48,0	0,0	16,2	19,2	0,0	24,3	28,8
Total III	Zone 8	0	9.496	11.887	0,0	49,9	62,4	0,0	19,9	25,0	0,0	29,9	37,4
	Zone 9	0	0	9.635	0,0	0,0	50,6	0,0	0,0	20,2	0,0	0,0	30,3
	Total III	0	17.211	30.659	0,0	90,4	161,0	0,0	36,1	64,4	0,0	54,2	96,6
Grand Total		34.551	68.261	101.022	181,4	358,4	530,4	72,6	143,3	212,1	108,8	215,0	318,2

Note: Taux de génération des déchets considéré = 0.75 kg/jour/personne. 60% des déchets sont supposés la quantité de sable revalorisée.

Conteneur de 5.5m³

Camion Poly bennes



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

Annexe
U-4

PLAN TYPE DU VEHICULE DE TRANSPORT DES CONTENEURS & POLY BENNE

ANNEXE U-5 DIMENSIONNEMENT DU SYSTEME DE DRAINAGE DES LIXIVIATS

1. Précipitation

Le Tableau suivant U5-1 résume les températures, précipitations et évaporations moyennes enregistrées pendant les dix dernières années à Niamey. Généralement l'évaporation des eaux de pluie est plus importante que les précipitations. On doit donc s'attendre à une absence des eaux d'infiltration, néanmoins dans le cas des saisons de pluie et particulièrement au mois d'août, on doit prévoir un système de collecte et de drainage de ces eaux d'infiltration.

TABLEAU U5-1 DONNEES CLIMATIQUES MOYENNES A NIAMEY

Item		Jan.	Fév.	Mar	Apr.	May	Juin	Juil.	Aou	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Ave.
Temp. (° C)	Max	32.0	34.9	38.5	41.3	40.0	37.6	34.4	32.9	35.0	38.0	36.6	33.4	36.2
	Min	16.8	19.3	23.5	27.1	28.4	26.4	24.5	23.7	24.5	25.7	20.4	17.5	23.1
Précipitation (mm)		0.0	0.0	0.2	12.7	29.1	82.7	141.5	199.6	92.8	12.6	0.0	0.0	47.6
Evaporation (mm)		347.8	365.5	451.8	431.1	389.0	303.0	233.3	179.6	205.5	295.3	322.4	323.6	320.7

Source: Laboratoire d'Hydrologie (Niamey Aéroport, 1989-1998), data was summarized by JICA.

2. Estimation des quantités des Lixiviats

Les quantités de lixiviats sont estimées en tenant compte des précipitations auxquelles on soustrait les quantités d'eau qui s'évaporent. D'après le Tableau précédant on constate que toutes les eaux de pluie s'évaporent, phénomène due essentiellement aux conditions climatiques du Niger. On peut donc supposer qu'il n'y pas d'infiltration des eaux pluviales. Cependant, durant une courte durée en saison pluviale (mois d'août), une certaine faible quantité des eaux pluviales risquerait de s'infiltrer. Dans ce cas là, on a prévu des installations de drainage et de collecte des lixiviats. Durant les périodes où l'évaporation est importante, ces lixiviats seront séchés.

L'estimation des quantités des lixiviats est généralement basée sur la formule suivante :

$$Q = 0.001 C I A$$

Q: Quantité de lixiviats produit (m^3 /mois ou jour)

C: Taux de production de lixiviats

I: Précipitation (mm/mois ou jour)

A: Superficie de la décharge (m^2)

$$C = I - E/I$$

E: Evaporation mensuelle (mm/mois)

I: Précipitation mensuelle(mm/mois)

En appliquant les valeurs de précipitations du mois d'août pour lesquelles l'évaporation est inférieure aux précipitations, on obtient alors les quantités de lixiviats attendues pendant cette période qui sont indiquées au Tableau U5-2 suivant. C'est également la base du dimensionnement des installations de drainage et de collecte des lixiviats.

TABLEAU U5-2 QUANTITES DE LIXIVIATS PRODUIT EN AOÛT

Site	E (mm/M)	I (mm/M)	C	I (mm/M)	A (m ²)	Q (m ³ /M)
Koubia Zone 2	179,6	199,6	0,10	200	72.000	1.443
Bengale Torombi Zone 2	179,6	199,6	0,10	200	15.600	313

3. Dimensionnement des Installations de Drainage et Collecte des Lixiviats

(1) Installation de Drainage

Des conduites sont prévues à la base de la décharge, sur la couche imperméable d'argile. les conduites qui se trouvent directement sous les déchets sont semi fendues et auront un diamètre de 150mm, alors que celles qui vont directement vers le bassin de retenue, de diamètre 300mm, sont fermées. L'inclinaison des conduites doit également être prise en compte afin d'avoir un écoulement gravitaire des lixiviats. Ces données devront être vérifiés lors de l'avant projet détaillé.

(2) Bassin de Retenue

Les lixiviats drainés seront acheminés vers une bassin de retenue afin de pouvoir les stocker et faire évaporer durant le mois qui suit où l'évaporation est plus importante que les précipitations. La capacité du bassin de retenue est montrée au Tableau U5-3 suivant :

TABLEAU U5-3 CAPACITE DU BASSIN DE RETENUE

Site	Quantité de lixiviats (m ³ /M)	Facteur de réserve	Capacité (m ³)
Koubia Zone 2	1.443	1,5	2.200
Bengale Torombi Zone 2	313	1,5	470

ANNEXE U-6 DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS DE DRAINAGE DES EAUX PLUVIALES

1. Estimation des Quantités d'Eau Pluviale

En utilisant la formule suivante, décrite dans le rapport principale et appliquée pour le volet des eaux usées, les intensités pluviales sont calculées en fonction d'une période de retour de 2 ans :

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

I : Intensité pluviale ((mm/h)
 t : $t_o + t_i$
 t : Durée d'accumulation (min)
 t_o : Durée de concentration (=5min)
 t_i : Durée d'écoulement (min)

2. Estimation de l'Écoulement des Eaux Pluviales

la formule de l'écoulement des eaux pluviales considérée également pour le volet des eaux usées dans le rapport principale, est la suivante :

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

Q : Quantité maximale d'eau pluviale (m^3/s)
 C : Coefficient d'écoulement
 I : Intensité moyenne durant la période d'accumulation (mm/h)
 A : Zone de drainage (ha)

Le coefficient d'écoulement 0,35 est appliqué pour le dimensionnement des installations.

3. Dimensionnement des Installation de Drainage des Eaux Pluviales

Ces caniveaux seront prévus pour drainer les eaux pluviales et éviter de les laisser s'infiltrer sur le corps de la décharge. La capacité des caniveaux est déterminée sur la base de la formule suivante :

$$Q' = V A' \quad : \text{Formule de Hazen William}$$
$$V = (1/n) R^{2/3} T^{1/2} \quad : \text{Formule}$$

Q' : Capacité d'écoulement (m^3/sec)
 n : Coefficient de frottement (" n " = 0.013 est appliqué pour le dimensionnement)
 R : Rayon hydraulique (m)
 T : Pente du caniveaux
 A' : Surface transversale du caniveaux (m^2)
 V : Fluidité Flow velocity (m/sec)

4. Surface de Drainage

La surface considérée pour le drainage des eaux pluviales est la surface montrée sur les Plans B-206 et B-306. Le but est d'éviter que les eaux de pluie ne s'écoulent sur le corps de la décharge et soient polluées par les déchets enfouis.

5. Dimensionnement des Caniveaux

Les résultats de dimensionnement des caniveaux de drainage des eaux pluviales sont montrés aux Tableaux U6-1 et U6-2 suivants :

TABLEAU U6-1 CANIVEAUX AU DISPOSAL SITE KOUBIA

Section	Drain Area(ha)	B(mm)	H(mm)	Length(m)	Incline(%)
0	12	800	800	100	1,00
A	10	800	800	75	1,33
B	1	400	400	165	0,61
C	9,5	800	800	150	0,67
D	9,2	800	800	225	0,44
E,F	4,6	500	500	180	0,02
G	3,6	600	600	480	0,21
H	3	500	500	450	0,44
I	1	300	300	110	2,73

TABLE U6-2 CANIVEAUX AU SITE BENGALE TOROMBI

Section	Drain Area(ha)	B(mm)	H(mm)	Length(m)	Incline(%)
0	4	800	800	250	0,80
A	2,9	700	700	135	0,59
B	0,4	300	300	45	0,67
C	0,3	300	300	102	0,49
D	1	300	300	263	2,28
E	1,6	400	400	225	1,33
F	0,8	300	300	248	0,40

**ANNEXE U-7 PERSONNEL NECESSAIRE POUR LE NOUVEAU SYSTEME DE PRE COLLECTE:
SECTEUR PRIVE**

TABLEAU U7-1 NOMBRE DE MANOEUVRES NECESSAIRES

Catégorie	Zone	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Haut	Zone 1	0	0	0	0	0	5	5	6	6	7	7
Standing	Zone 2	6	7	7	8	8	9	9	9	9	9	9
	Zone 3	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10
	Total I	15	16	16	18	18	24	24	25	25	26	26
Moyen	Zone 4	11	12	13	15	16	17	19	21	24	26	28
Standing	Zone 5	11	12	13	15	16	17	19	21	24	26	28
	Zone 6	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23
	Total II	36	39	42	46	49	52	57	62	69	74	79
Bas	Zone 7	0	0	0	0	0	12	12	13	13	14	14
Standing	Zone 8	0	0	0	0	0	14	15	16	16	17	18
	Zone 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
	Total III	0	0	0	0	0	26	27	29	29	31	46
Grand Total		51	55	58	64	67	102	108	116	123	131	151

TABLEAU U7-2 NOMBRE DE CONTROLEURS ET D'ADMINISTRATEURS

Area	Zone	Item	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Haut	Zone 1	Contrôleur	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Standing		Administr.	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	Zone 2	Contrôleur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Administr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Zone 3	Contrôleur	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
		Administr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Moyen	Zone 4	Contrôleur	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Standing		Administr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Zone 5	Contrôleur	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Administr.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Zone 6	Foreman	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Clerk	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bas	Zone 7	Contrôleur	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2
Standing		Administr.	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	Zone 8	Contrôleur	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2
		Administr.	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	Zone 9	Contrôleur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		Administr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Grand Total			13	13	13	14	14	22	22	22	22	22	26

ANNEXE U-8 EXPLOITATION DES DECHARGES

Les coupes schématiques des différentes zones des sites de décharge sont présentées dans les annexes suivantes :

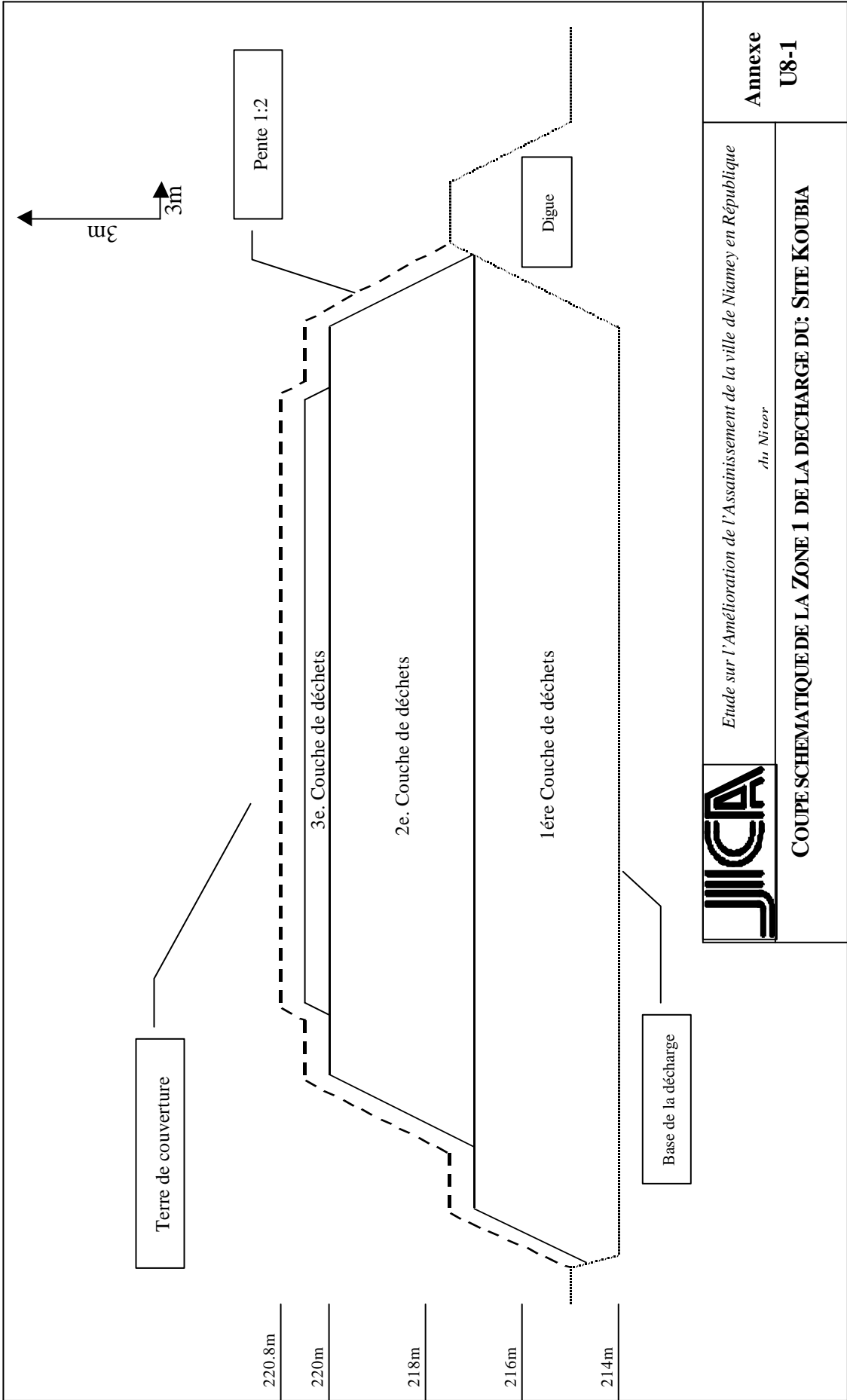
Annexe U8-1: Coupe schématique de la Zone 1 de la décharge du: Site Koubia

Annexe U8-2: Coupe schématique de la Zone 1 de la décharge du: Site Bengale Torombi

Annexe U8-3: Coupe schématique de la Zone 2 de la décharge du: Site Koubia

Annexe U8-4: Coupe schématique de la Zone 2 de la décharge du: Site Bengale Torombi

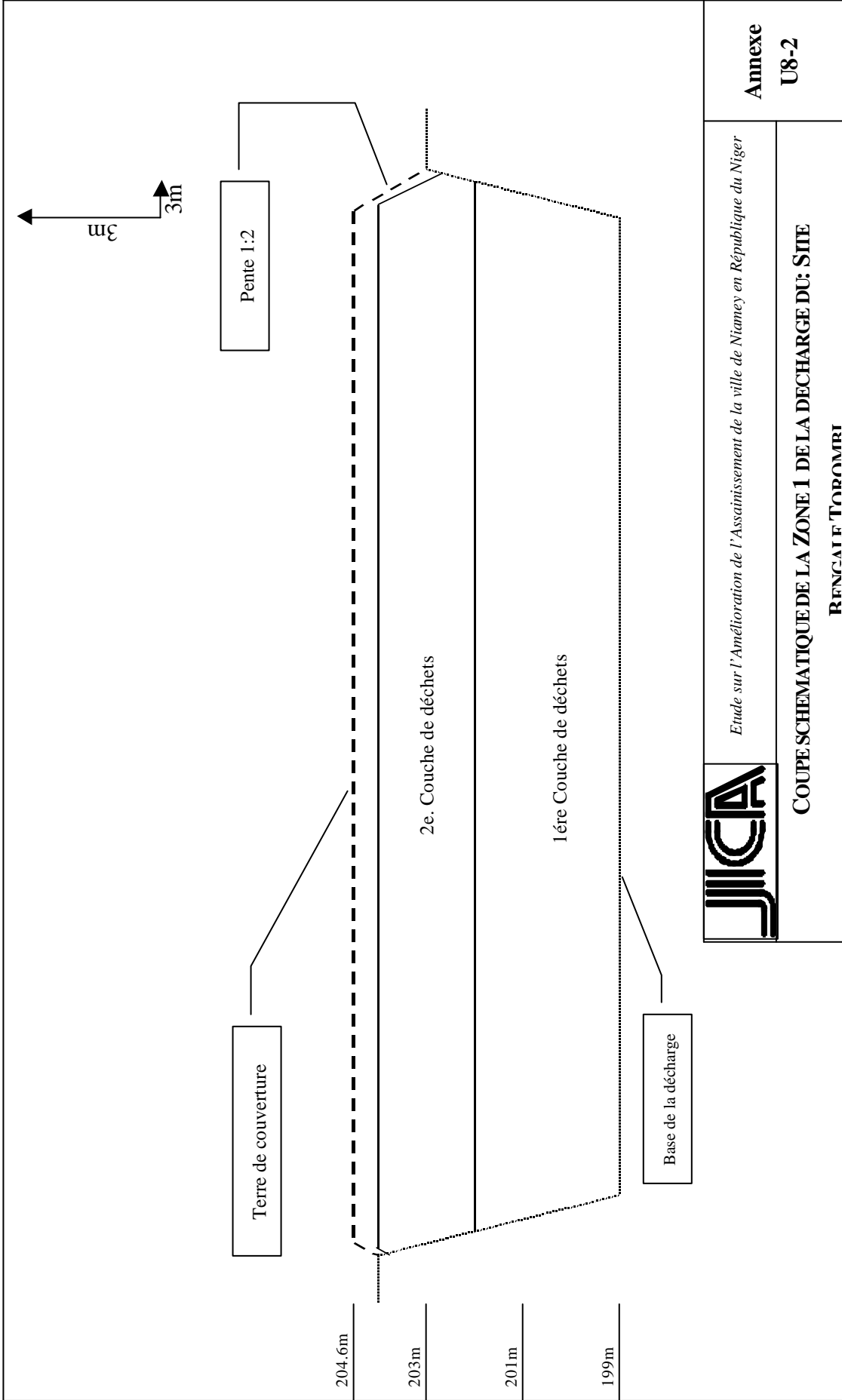
L'Annexe U8-5 montre un schéma général de l'exploitation d'une décharge.



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

COUPE SCHEMATIQUE DE LA ZONE 1 DE LA DECHARGE DU: SITE KOUBIA

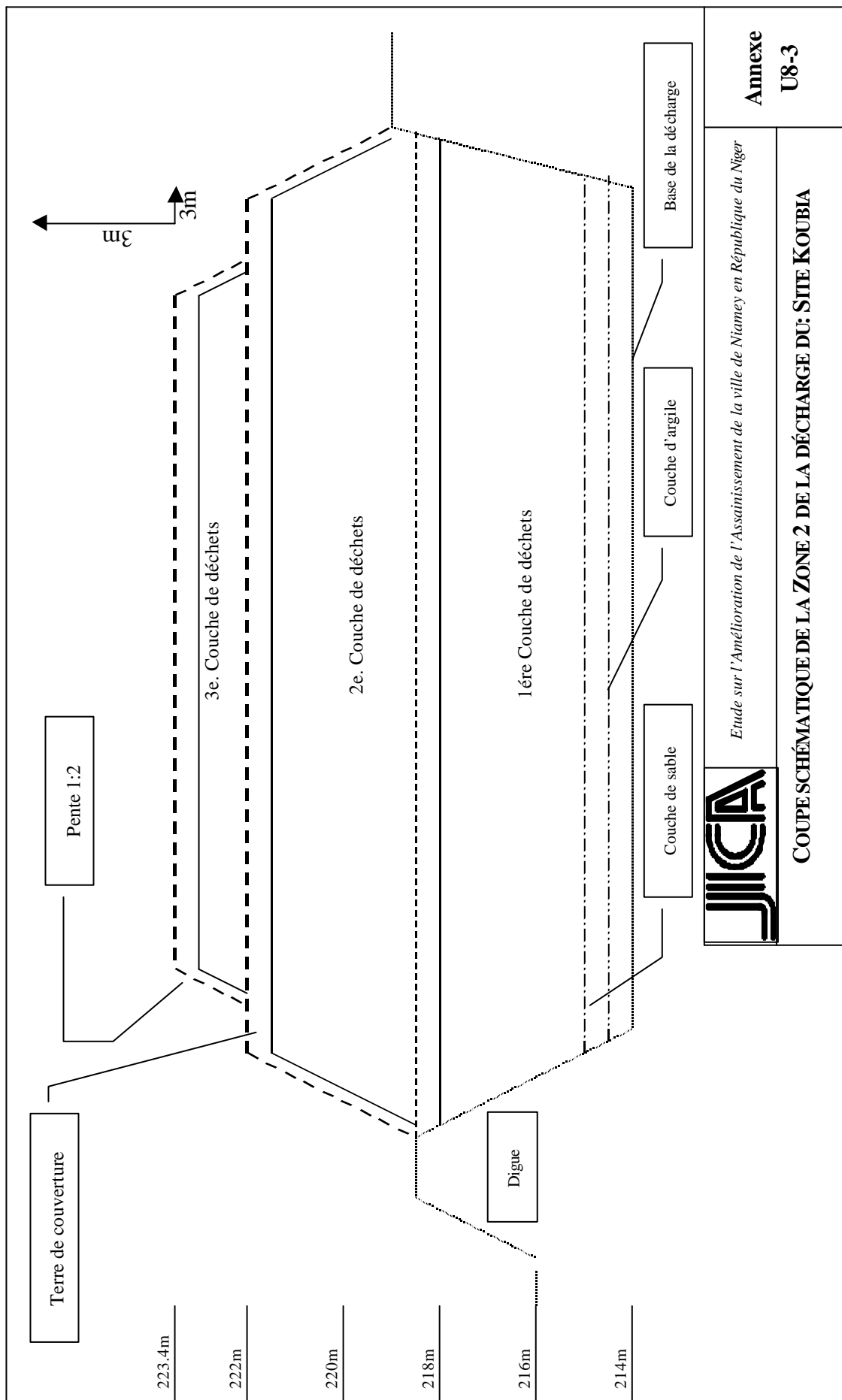
**Annexe
U8-1**



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

**Annexe
U8-2**

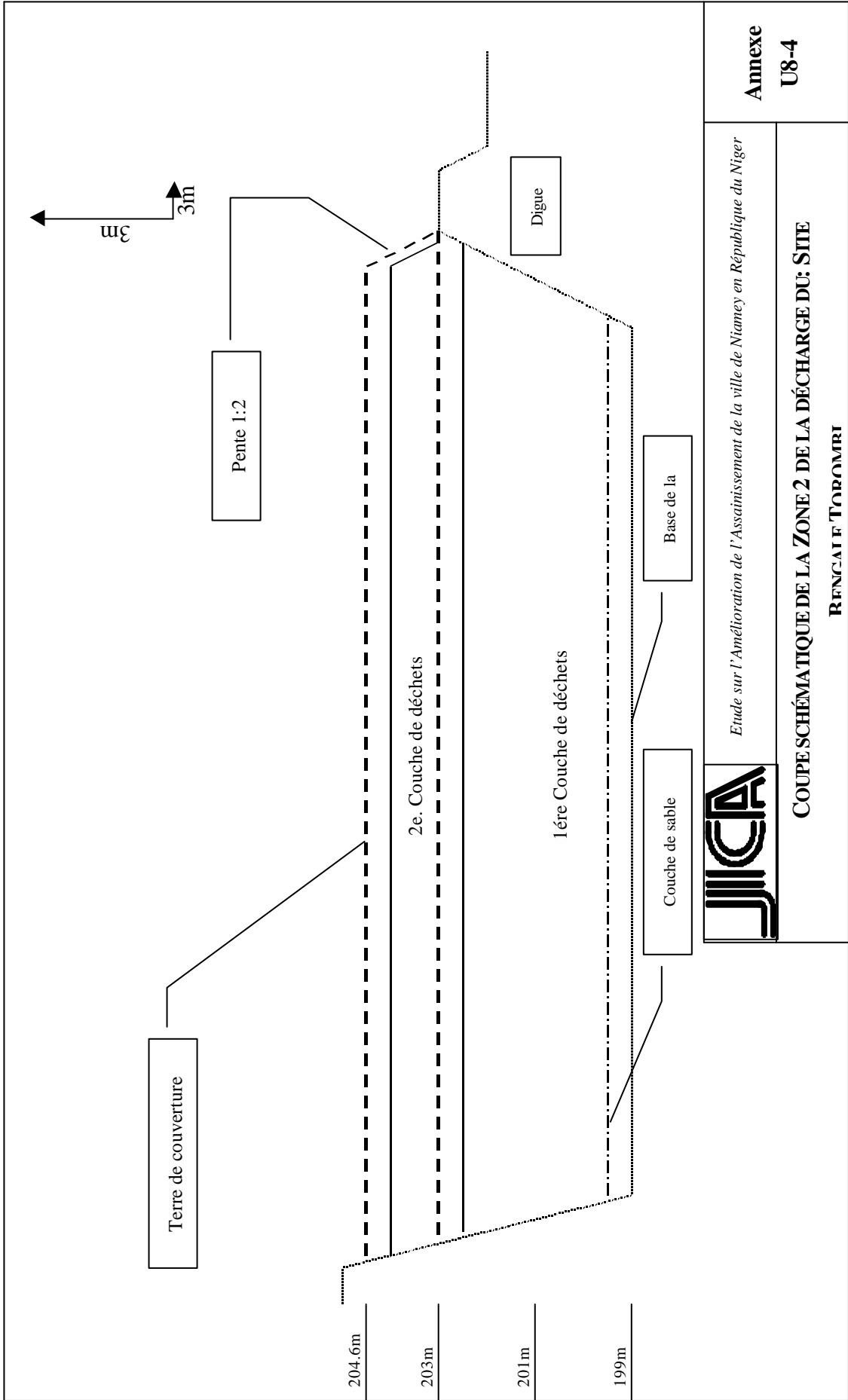
**COUPE SCHEMATIQUE DE LA ZONE 1 DE LA DECHARGE DU SITE
RENGAI F TOROMRI**



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

**Annexe
U8-3**

COUPE SCHEMATIQUE DE LA ZONE 2 DE LA DÉCHARGE DU: SITE KOUBIA

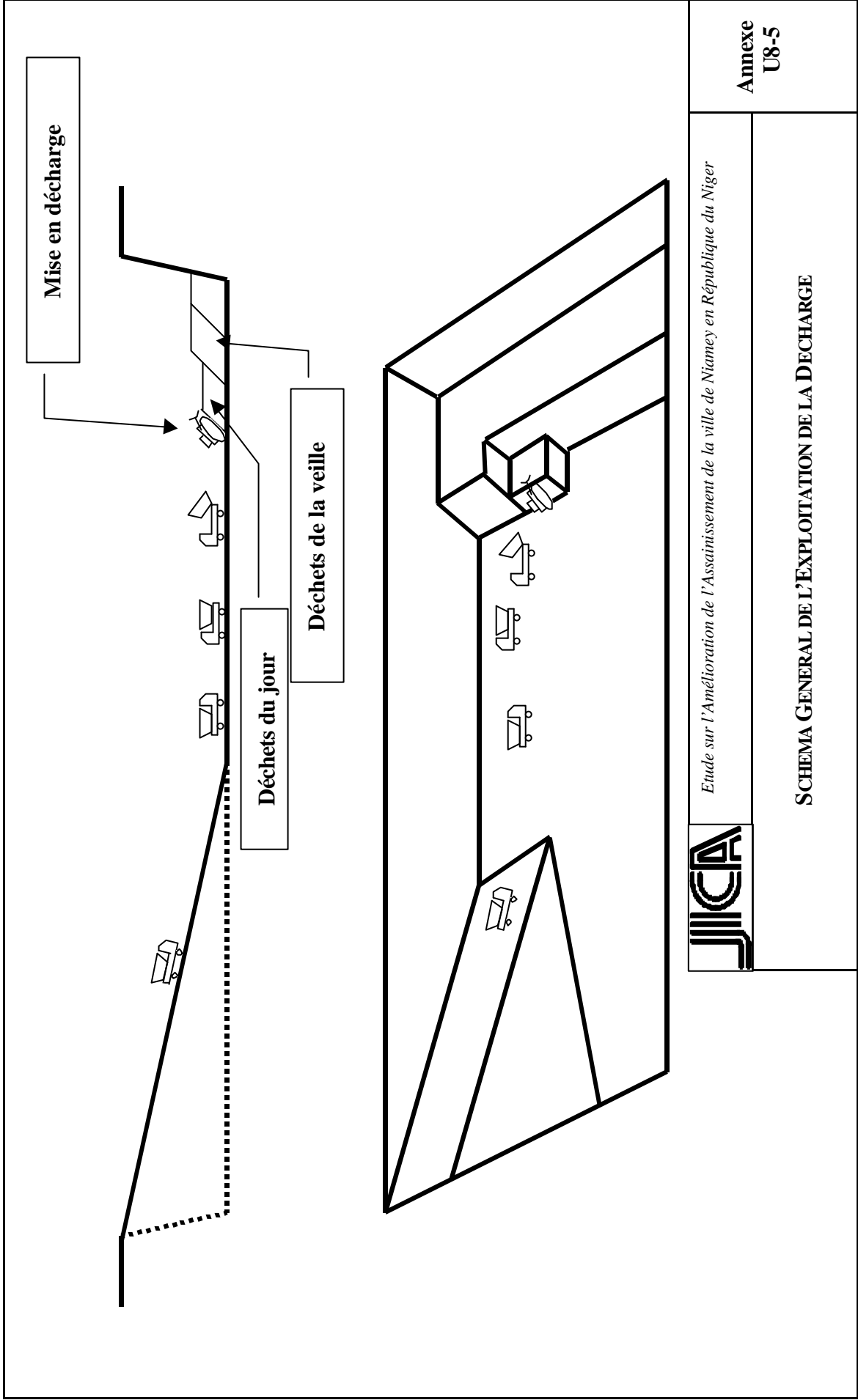


Etude sur l'Amélioration de l'Assainissement de la ville de Niamey en République du Niger

COUPE SCHEMATIQUE DE LA ZONE 2 DE LA DÉCHARGE DU: SITE

RENGAI F TOROMRI

**Annexe
U8-4**



ANNEXE U-9 ESTIMATION DES COUTS DES PROJETS PRIORITAIRES DE LA GESTION DES DECHETS SOLIDES

La présente annexe contient les Tableaux des estimations des coûts de projets prioritaires ainsi que l'échéancier d'aménagement des sites de décharges.

Tableau U9-1	Coûts d'investissement du nouveau système de pré-collecte : Part du secteur privé
Tableau U9-2	Type et taille des centres de tri
Tableau U9-3	Coûts d'aménagement du centre de tri de taille : 600m ²
Tableau U9-4	Coûts d'aménagement du centre de tri de taille : 400m ²
Tableau U9-5	Coûts d'investissement du nouveau système de pré-collecte : Part de la CUN
Tableau U9-6	Coûts d'exploitation et maintenance du nouveau système de pré-collecte: Part du Secteur Privé
Tableau U9-7	Coûts du personnel
Tableau U9-8	Coûts annuels du matériel de pré-collecte
Tableau U9-9	Coûts d'exploitation et maintenance du nouveau système de pré collecte : Part de la CUN
Tableau U9-10 (1)	Coûts d'investissement pour l'aménagement des décharges : Coûts directs
Tableau U9-10 (2)	Coûts d'investissement pour l'aménagement des décharges : Coûts directs
Tableau U9-11	Coûts d'investissement pour l'aménagement des décharges : Résumé
Tableau U9-12	Coûts d'exploitation et de maintenance des décharges : Exploitation et maintenance de l'équipement
Tableau U9-13 (1)	Coûts Unitaires de l'équipement
Tableau U9-13 (2)	Coûts unitaires de l'équipement
Figure U9-1	Echéancier de construction des décharges
Tableau U9-14	Echéancier financier des décharges

TABEAU U9-1 COUTS D'INVESTISSEMENT DU SECTEUR PRIVE POUR LE NOUVEAU SYSTEME DE PRE COLLECTE

(unité: 1000CFAF)

Catégorie	Zone	2004			2009			2014			Total		
		Local	Devises	Total	Local	Devises	Total	Local	Devises	Total	Local	Devises	Total
Haut Standing	Zone 1				6.785	640	7.425				6.785	640	7.425
	Zone 2	6.785	640	7.425							6.785	640	7.425
	Zone 3	6.785	640	7.425							6.785	640	7.425
	Total Coûts directs	13.570	1.280	14.850	6.785	640	7.425				20.355	1.920	22.275
	Imprévus	2.036	192	2.228	1.018	96	1.114				3.053	288	3.341
	Total Zone I	15.606	1.472	17.078	7.803	736	8.539				23.408	2.208	25.616
Moyen Standing	Zone 1	8.505	640	9.145							8.505	640	9.145
	Zone 2	8.505	640	9.145							8.505	640	9.145
	Zone 3	8.505	640	9.145							8.505	640	9.145
	Total Coûts directs	25.515	1.920	27.435							25.515	1.920	27.435
	Imprévus	3.827	288	4.115							3.827	288	4.115
	Total Zone II	29.342	2.208	31.550							29.342	2.208	31.550
Bas Standing	Zone 1				6.785	640	7.425				6.785	640	7.425
	Zone 2				6.785	640	7.425				6.785	640	7.425
	Zone 3							6.785	640	7.425	6.785	640	7.425
	Total Coûts directs				13.570	1.280	14.850	6.785	640	7.425	20.355	1.920	22.275
	Imprévus				2.036	192	2.228	1.018	96	1,114	3.053	288	3.341
	Total Zone III				15.606	1,472	17.078	7.803	736	8,539	23.408	2.208	25.616
Total		44.948	3.680	48.628	23.408	2,208	25.616	7.803	736	8,539	76.159	6.624	82.783

TABLE U9-2 TYPE ET TAILLE DES CENTRES DE TRI

Catégorie	Zone	2004	2009	2014
Haut	Zone 1		Type-400m ²	
Standing	Zone 2	Type-400m ²		
	Zone 3	Type-400m ²		
Moyen	Zone 4	Type-600m ²		
Standing	Zone 5	Type-600m ²		
	Zone 6	Type-600m ²		
Bas	Zone 7		Type-400m ²	
Standing	Zone 8		Type-400m ²	
	Zone 9			Type-400m ²

TABLEAU U9-3 COUTS D'AMENAGEMENT DU CENTRE DE TRI DE TAILLE : 600M2

	Spécification	Unité	Quantité	Coût unitaire (FCFA)	Monnaie Locale (1.000FCFA)	Devise étrangère (1.000FCFA)	Coûts totaux (1000FCFA)
Clôture	Poteaux en béton:matériel & main d'œuvre	m	94	65.000	6.110		6.110
Portail	Métal 6m x 2m: matériel & installation	-	1	800.000	160	640	800
Guérite	Building Construction	m ²	15	100.000	1.500		1.500
Plate-forme du sable trié	Béton t=10cm: matériel & main d'œuvre	m ²	70	10.500	735		735
Total					8.505	640	9.145

TABLEAU U9-4 COUTS D'AMENAGEMENT DU CENTRE DE TRI DE TAILLE : 400M2

Item	Spécification	Unité	Quantité	Coût unitaire (FCFA)	Monnaie Locale (1.000FCFA)	Devise étrangère (1.000FCFA)	Coûts totaux (1000FCFA)
Clôture	Poteaux en béton:matériel & main d'œuvre	m	74	65.000	4.810		4.810
Portail	Métal 6m x 2m: matériel & installation	unit	1	800.000	160	640	800
Guérite	Building Construction	m ²	15	100.000	1.500		1.500
Plate-forme du sable trié	Béton t=10cm: matériel & main d'œuvre	m ²	30	10.500	315		315
Total					6.785	640	7.425

TABLE U9-5 COUTS D'INVESTISSEMENT DU NOUVEAU SYSTEME DE PRE-COLLECTE : PART DE LA CUN

(unité: 1.000FCFA)

Item	Coût unitaire	2004			2009			2014			Total					
		Quantité	Locale	Devises	Total	Quantité	Locale	Devises	Total	Quantité	Locale	Devises	Total			
Conteneur	3.000	11		33.000	33.000	10		30.000	30.000	7		21.000	21.000			84.000
Véhicule poly benne	36.000	2		72.000	72.000	1		36.000	36.000	1		36.000	36.000			144.000
Chargeuse sur pneu	90.000	1		90.000	90.000											90.000
Camion	48.000	1		48.000	48.000											48.000
Coûts directs				243.000	243.000	11		66.000	66.000	8		57.000	57.000			366.000
Engineering				24.300	24.300	1		6.600	6.600	1		5.700	5.700			36.600
Imprévus				40.095	40.095	2		10.890	10.890	1		9.405	9.405			60.390
Total				307.395	307.395	14		83.490	83.490	10		72.105	72.105			462.990

**TABLE U9-6 COÛTS D'EXPLOITATION ET MAINTENANCE DU NOUVEAU SYSTÈME DE
PRE-COLLECTE: PART DU SECTEUR PRIVÉ**

(unité: 1.000 FCFA)

Catégorie	Zone	Sujet	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Haut Stan-ding	Zone 1	Personnel	0	0	0	0	0	3.161	3.161	3.506	3.506	3.850	3.850
		Matériel	0	0	0	0	0	75	75	90	90	105	105
		Terrain	0	0	0	0	0	160	160	160	160	160	160
		Gestion	0	0	0	0	0	647	647	719	719	791	791
		Zone Total	0	0	0	0	0	4.044	4.044	4.475	4.475	4.906	4.906
	Zone 2	Personnel	3.506	3.850	3.850	4.194	4.194	4.539	4.539	4.539	4.539	4.539	4.539
		Matériel	90	105	105	120	120	135	135	135	135	135	135
		Terrain	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
		Gestion	719	791	791	863	863	935	935	935	935	935	935
		Zone Total	4.475	4.906	4.906	5.337	5.337	5.768	5.768	5.768	5.768	5.768	5.768
	Zone 3	Personnel	4,539	4,539	4,539	5,822	5,822	5,822	5,822	5,822	5,822	5,822	5,822
		Matériel	135	135	135	150	150	150	150	150	150	150	150
		Terrain	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
		Gestion	935	935	935	1.194	1.194	1.194	1.194	1.194	1.194	1.194	1.194
		Zone Total	5.768	5.768	5.768	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326	7.326
	Sous Total	10.243	10.674	10.674	12.663	12.663	17.138	17.138	17.569	17.569	18.000	18.000	
Moyen Stan-ding	Zone 4	Personnel	6.166	6.510	6.855	7.543	7.888	8.232	8.921	9.609	10.642	11.331	12.019
		Matériel	165	180	195	225	240	255	285	315	360	390	420
		Terrain	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
		Gestion	1.266	1.338	1.410	1.554	1.626	1.697	1.841	1.985	2.200	2.344	2.488
		Zone Total	7.837	8.268	8.700	9.562	9.993	10.424	11.287	12.149	13.442	14.305	15.167
	Zone 5	Personnel	6.166	6.510	6.855	7.543	7.888	8.232	8.921	9.609	10.642	11.331	12.019
		Matériel	165	180	195	225	240	255	285	315	360	390	420
		Terrain	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
		Gestion	1.266	1.338	1.410	1.554	1.626	1.697	1.841	1.985	2.200	2.344	2.488
		Zone Total	7.837	8.268	8.700	9.562	9.993	10.424	11.287	12.149	13.442	14.305	15.167
	Zone 6	Personnel	7.199	7.543	7.888	7.888	8.232	8.576	8.921	9.265	9.609	9.953	10.298
		Tool	210	225	240	240	255	270	285	300	315	330	345
		Land	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
		Management	1,482	1,554	1,626	1,626	1,697	1,769	1,841	1,913	1,985	2,057	2,129
		Zone Total	9.131	9.562	9.993	9.993	10.424	10.855	11.287	11.718	12.149	12.580	13.011
	Sous Total	24.805	26.099	27.392	29.117	30.411	31.704	33.860	36.016	39.034	41.190	43.345	
Bas Stan-ding	Zone 7	Personnel	0	0	0	0	0	6,510	6,510	6,855	6,855	7,199	7,199
		Matériel	0	0	0	0	0	180	180	195	195	210	210
		Terrain	0	0	0	0	0	160	160	160	160	160	160
		Gestion	0	0	0	0	0	1.338	1.338	1.410	1.410	1.482	1.482
		Zone Total	0	0	0	0	0	8.188	8.188	8.620	8.620	9.051	9.051
	Zone 8	Personnel	0	0	0	0	0	7.199	7.543	7.888	7.888	8.232	8.576
		Matériel	0	0	0	0	0	210	225	240	240	255	270
		Terrain	0	0	0	0	0	160	160	160	160	160	160
		Gestion	0	0	0	0	0	1.482	1.554	1.626	1.626	1.697	1.769
		Zone Total	0	0	0	0	0	9.051	9.482	9.913	9.913	10.344	10.775
	Zone 9	Personnel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.700
		Matériel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210
		Terrain	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160
		Gestion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.582
		Zone Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.652
	Sous Total	0	0	0	0	0	17.239	17.670	18.533	18.533	19.395	29.478	
Grand Total			35.048	36.773	38.066	41.780	43.074	66.081	68.668	72.117	75.136	78.585	90.824

TABLE U9-7 COUTS DU PERSONNEL

Fonction	FCFA/jour	Jours/an	FCFA/an
Manœuvre	1.100	313	344.300
Inspecteur	3.000	313	939.000
Agent	1.600	313	500.800

TABLE U9-8 COUTS ANNUEL DE MATERIEL DE PRE-COLLECTE

Matériel	Unité	Quantité	Coûts unitaires	Coûts
Tenue de travail	LS	0,5	30.000	15.000
Pelle	pcs	0,5	2.500	1.250
Râteau	pcs	0,5	2.600	1.300
Balai	pcs	0,5	1.500	750
Tamis	pcs	0,5	5.000	2.500
Charrette	pcs	0,5	150.000	75.000
Total				95.800

TABLE U9-9 COUTS D'EXPLOITATION ET MAINTENANCE DU NOUVEAU SYSTEME DE PRE-COLLECTE : PART DE LA CUN

(UNITE 1000 FCFA)

Véhicule	Coût unitaire	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Conteneur	158	1.738	1.738	1.738	1.738	1.738	3.318	3.318	3.318	3.318	3.318	4.424
Poly benne	12.610	25.220	25.220	25.220	25.220	25.220	37.830	37.830	37.830	37.830	37.830	50.440
Chargeur sur pneu	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913	22.913
Camions benne	22.163	22.163	22.163	22.163	22.163	22.163	22.163	22.163	22.163	22.163	22.163	22.163
Total	57.844	72.034	72.034	72.034	72.034	72.034	86.224	86.224	86.224	86.224	86.224	99.940

TABLE U9-10 (1) COUTS D'INVESTISSEMENT POUR L'AMENAGEMENT DES DECHARGES : COUTS DIRECTS

Description	Spécification	Unité	Quantité				Coût unitaire (CFAF)		Coût (1000FCFA)	Devise étrangère	Monnaie locale	Devise étrangère
			Zone 1	Zone 2	Zone 1	Zone 2	Monnaie locale	Devise étrangère				
Route d'accès												
Route	4m x 50cm: matériaux & m construction	m	320		80			72.500		29.000		
Clôture												
Décharge	Poteaux béton, fil, matériel & m construction	m	1.130	1.500	370	660		18.000		65.880		
Bassin de retenue	Poteaux béton, fil, matériel & m construction	m		218		114		18.000		5.976		
Portail	Métal 6m x 2m: matériel & m installation	unit	1		1			800.000		1.600		
Travaux d'excavation												
Excavation	Equipement & main d'œuvre	m3	17.000	131.400	4.600	68.400		6.500		1.439.100		
Remblai	Equipement & main d'œuvre	m3	9.500	29.000	200	3.200		6.500		272.350		
Drainage des eaux de pluie												
Excavate and finish	800 x 800: matériel & main m d'œuvre	m	550		250			35.500		28.400		
	700 x 700: matériel & main m d'œuvre	m			135			13.400		1.809		
	600 x 600: matériel & main m d'œuvre	m		480				11.300		5.424		
	500 x 500: matériel & main m d'œuvre	m	180	450				9.000		5.670		
	400 x 400: matériel & main m d'œuvre	m	165			225		7.000		2.730		
	300 x 300: matériel & main m d'œuvre	m		110	147	511		5.000		3.840		

TABLE U9-10 (2) COUTS D'INVESTISSEMENT POUR L'AMENAGEMENT DES DECHARGES : COUTS DIRECTS

Description	Spécification	Unité	Quantité				Coût unitaire (CEAF)		Coût (1000FCFA)	
			Zone 1	Zone 2	Zone 1	Zone 2	Monnaie locale	Devise étrangère	Monnaie locale	Devise étrangère
Route intérieure										
Route	3m x 30cm: matériel & construction	m	200	650	70	300	32.000			39.040
Construction du bâtiment										
Bâtiment administratif	Construction du bâtiment	m2	53		27		100.000			8.000
Hangar de Bulldozer	Construction du bâtiment	m2		32			38.000			1.216
Etanchéité & drainage de lixiviat										
Couche d'argile	Terre d'argile	m3		47.000		330	8.444			399.655
Préparation de la base	t=50cm équipement de compactage et main d'œuvre	m2		72.000		500	3.500			253.750
Couche de sable	Sable	m3		47.000		10.000	4.500			256.500
Préparation de la couche de sable	t=50cm: équipement & main d'œuvre	m2		72.000		15.600	3.500			306.600
Système de drainage de lixiviat	D=300mm, conduites	m		900		300		18,000		21.600
Système de drainage de lixiviat	D=150mm, conduites	m		2.100		520		5,500		14.410
Pose des conduites	For D=300: pose	m		900		300	8.250			9.900
Pose des conduites	For D=150: pose	m		2.100		520	8.150			21.353
Installation captage des gaz										
Installation	matériel et installation	m		156		13	12.000			2.028
Total										3.159.821
										36.010

TABLE U9-11 COUTS D'INVESTISSEMENT POUR L'AMENAGEMENT DES DECHARGES : RESUME

Site	Zone	Composante	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Koubia	Zone 1	Personnel	7.199	7.199	7.199						
		Equipement E&M									
		Equipement location	7.740	7.740	7.740						
	Zone 2	Gestion	720	720	720						
		Sous-Total	15.659	15.659	15.659						
		Personnel				7.199	7.199	7.199	7.199	7.199	7.199
		Equipement E&M				78.449	78.449	78.449	78.449	78.449	78.449
		Equipement location				2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	
		Gestion				720	720	720	720	720	
		Sous-Total				88.618	88.618	88.618	88.618	88.618	
Bengale Torombi	Zone 1	Personnel	2.661	2.661	2.661						
		Equipement E&M									
		Equipement location	7.740	7.740	7.740						
	Zone 2	Gestion	266	266	266						
		Sous-Total	10.667	10.667	10.667						
		Personnel				2.661	2.661	2.661	2.661	2.661	2.661
		Equipement E&M									
		Equipement location				9.157	9.157	9.157	9.157	9.157	
		Gestion				266	266	266	266	266	
		Sous-Total				12.083	12.083	12.083	12.083	12.083	

Note: Les coûts de personnel montrés au Tableau U9-7 sont la base de cette estimation.

TABLEAU U9-12 COÛTS D'EXPLOITATION ET DE MAINTENANCE DES DÉCHARGES :
EXPLOITATION ET MAINTENANCE DE L'ÉQUIPEMENT

(unité: 1.000 FCFA)

Description	Coûts unitaires/an	Nbre jour/an	Coûts annuels	Nbre Equip.	Total/an
Coûts d'exploitation d'équipement :					
Site Koubia Zone 2					
Bulldozer	26.840	261	22.381	1	22.381
Chargeuse sur pneu	22.913	261	19.106	1	19.106
Benne ordinaire	22.163	261	18.481	2	36.962
Total / an					78.449
Description	Coûts unitaires/an	Nbre jour/an	Coûts annuels	Nbre Equip.	Total/an
Location d'équipement Zone 1 des 2 sites					
Bulldozer	370	12	4.440	1	4.440
Transfert du Bulldozer	275	12	3.300	1	3.300
Total / an					7.740
Location d'équipement :					
Site Koubia, Zone 2					
Videuse	225	10	2.250	1	2.250
Total / an					2.250
Location d'équipement :					
Site Bengale Torombi, Zone 2					
Bulldozer	86	12	1.029	1	1.029
Chargeuse sur pneu	73	12	878	1	878
Benne ordinaire	71	12	850	2	1.699
Transfert du Bulldozer	275	12	3.300	1	3.300
Videuse	225	10	2.250	1	2.250
Total / an					9.157

Tableau U9-13 (1) Coûts unitaires de l'équipement

Figure U9-1 Echancier de construction des décharges

Tableau U9-14

TABLEAU U9-13 (1) COÛTS UNITAIRES DE L'ÉQUIPEMENT

(unité: FCFA)

No.	Composante	Unité	Coûts unitaires	Quantité	Somme
1. Poly benne pour Conteneur 5.5m3 / véhicule.an					
1	Coûts de personnel				
1-1	Chauffeur: 1/véhicule, 313 j/an	Par jour	1.500	313	469.500
1-2	Manœuvre: 2/véhicule, 313 j/an	Par jour	1.100	626	688.600
1-3	Total	forfait			1.158.100
2	Exploitation				
2-1	Carburant (61,4lit/jour.véhicule)	lit/an	380	19.218	7.302.916
2-2	Lubrifiant (20% du carburant)	forfait			1.460.583
2-3	Total				8.763.499
3	Maintenance				
3-1	Véhicule (5% du prix d'achat)	forfait			1.800.000
3-2	Réparation (0,8% du prix d'achat)	forfait			288.000
3-3	Total				2.088.000
4	Gestion (5% de(1),(2),(3))	forfait			600.480
5	Total				12.610.079
2. Conteneur (5.5m3) / conteneur.an					
1	Maintenance				
1-1	Conteneur (2% du prix d'achat)	forfait			150.000
1-2	Total				150.000
2	Gestion (5% de (1))	forfait			7.500
3	Total				157.500
3. Benne ordinaire (15t) / benne.an					
1	Coûts de personnel				
1-1	Chauffeur: 1/véhicule, 313 j/an	Par jour	2,500	313	782.500
1-2	Total	forfait			782.500
2	Exploitation				
2-1	Carburant (122,9 lit/jour.véhicule)	lit/an	380	38.468	14.617.726
2-2	Lubrifiant (20% du carburant)	forfait			2.923.545
2-3	Total				17.541.271
3	Maintenance				
3-1	Véhicule (5% du prix d'achat)	forfait			2.400.000
3-2	Réparation (0,8% du prix d'achat)	forfait			384.000
3-3	Total				2.784.000
4	Gestion (5% de (1),(2),(3))	forfait			1.055.389
5	Total				22.163.160

TABLEAU U9-13 (2) COÛTS UNITAIRES DE L'ÉQUIPEMENT

(unité: FCFA)

No.	Composante	Unité	Coûts unitaires	Quantité	Somme
4. Chargeuse sur pneu (2m3) / véhicule. an					
1	Coûts de personnel				
1-1	Chauffeur: 1/véhicule, 313 jours/an	Par jour	2.700	313	845.100
1-2	Total	forfait			845.100
2	Exploitation				
2-1	Carburant (110,4 lit/jour.véhicule)	lit/an	380	34.555	13.130.976
2-2	Lubrifiant (20% du carburant)	forfait			2.626.195
2-3	Total				15.757.171
3	Maintenance				
3-2	Véhicule (5% du prix d'achat)	forfait			4.500.000
3-3	Réparation (0,8% du prix d'achat)	forfait			720.000
3-4	Total				5.220.000
4	Gestion (5% de (1),(2),(3))	forfait			1.091.114
5	Total				22.913.385
6. Bulldozer (165HP) / équipement .an					
1	Coûts de personnel				
1-1	Chauffeur: 1/véhicule, 313 jours/an	per.day	2.700	313	845.100
1-2	Total	forfait			845.100
2	Exploitation				
2-1	Carburant (136,6 lit/jour.véhicule)	lit/year	380	42.756	16.247.204
2-2	Lubrifiant (20% du carburant)	forfait			3.249.441
2-3	Total				19.496.645
3	Maintenance				
3-2	Véhicule (5% du prix d'achat)	forfait			4.500.000
3-3	Réparation (0,8% du prix d'achat)	forfait			720.000
3-4	Total				5.220.000
4	Gestion (5% de (1),(2),(3))	forfait			1.278.087
5	Total				26.839.832

FIGURE U9-1 ECHEANCIER DE L'AMENAGEMENT DES SITES DE DECHARGE

Site	Item	2002	2003	2004	2005
Koumbia	Zone 1				
	Acquisition site				
	Planification				
	Construction				
	Zone 2				
	Acquisition site				
	Planification				
	Construction				
	Excavation				
	Drainage				
	Installation auxi.				
Bengale Torombi	Zone 1				
	Acquisition site				
	Planification				
	Construction				
	Zone 2				
	Acquisition site				
	Planification				
	Construction				
	Excavation				
	Drainage				
	Installation auxi.				
Equipe-ment	Dimensionnement				
	Fabrication				
	Livraison				

TABEAU U9-14 ECHEANCIER FINANCIER DES DECHARGES

(unit: 1000CFAF)

Site	Coûts	2002			2003			2004			2005			Total			
		locale	étrangère	Total	locale	étrangère	Total	locale	étrangère	Total	locale	étrangère	Total	locale	étrangère	Total	
Koumbia	Directs Zone 1	249.950	640	250.590											249.950	640	250.590
	Directs Zone 2				512.460		854.574	877.310		27.750	905.060	2.244.344		27.750	2.244.344	27.750	2.272.094
	Engineering	50.454	50.454	100.907	25.227	25.227	50.454	25.227	25.227	50.454	50.454	126.134		25.227	126.134	25.227	252.268
	Terrain	75.000		75.000	180.000		180.000					255.000			255.000		255.000
	Imprévus	56.311	7.664	63.975	107.653	3.784	111.437	131.970	3.784	135.754	7.947	143.327	431.314	7.947	431.314	23.179	454.493
	Total	431.714	58.758	490.472	825.340	29.011	854.351	1.011.771	29.011	1.040.782	1.037.917	3.306.742	60.923	1.098.841	3.306.742	177.703	3.484.445
Bengale	Directs Zone 1	60.179	640	60.819								60.179			60.179	640	60.819
Torombi	Directs Zone 2				266.760		266.760	200908		200.908	136.399	604.068	8.260	144.659	604.068	8.260	612.328
	Engineering	13.463	13.463	26.926	6.731	6.731	13.463	6.731	6.731	13.463	6.731	33.657	13.463	13.463	33.657	33.657	67.315
	Terrain	11.250		11.250	39.000		39.000				50.250				50.250		50.250
	Imprévus	12.734	2.115	14.849	46.874	1.010	47.883	31.146	1.010	32.156	21.470	112.223	2.249	23.718	112.223	6.384	118.607
	Total	97.626	16.218	113.844	359.365	7.741	367.106	238.786	7.741	246.527	164.600	860.377	17.240	181.841	860.377	48.941	909.318
Achat	Equipment												336.000	336.000		336.000	336.000
	Engineering												33.600	33.600		33.600	33.600
	Imprévus												55.440	55.440		55.440	55.440
	Total												425.040	425.040		425.040	425.040
Grand Total		529,340	74.976	604.316	1.184.705	36.752	1.221.457	1.250.557	36.752	1.287.309	1.202.518	4.167.119	503.204	1.705.721	4.167.119	651.684	4.818.803