



## **ETUDE SUR LE TRAITEMENT ET LA VALORISATION DES BOUES DE VIDANGE DANS LA VILLE DE ZINDER**

**ETAT DES LIEUX  
(phase 1)**

**Février 2016**

## TABLE DE MATIERES

1	INTRODUCTION .....	5
2	Cadre de référence de l'étude .....	7
2.1	Description sommaire .....	7
2.2	Présentation du projet .....	7
2.3	Financement et cadre opérationnel de mise en œuvre .....	7
3	Description du cadre méthodologique .....	9
3.1	Objectifs généraux : .....	9
3.2	Diagnostic du système de gestion actuelle des boues de vidange à Zinder .....	9
3.3	Démarches pratiques de l'étude .....	10
3.3.1	Prise de contact et lancement de l'étude .....	10
3.3.2	Présentation et validation des outils de collecte des données .....	11
3.3.3	Recrutement et imprégnation des enquêteurs .....	11
3.3.4	Rencontre de compte rendu et de cadrage avec le coordonnateur et la cellule d'appui 12	
3.3.5	Démarrage de l'enquête ménage .....	12
3.3.6	Entretien avec les opérateurs privés de vidange .....	12
3.3.7	Entretien avec les agents d'hygiène des arrondissements communaux .....	13
3.3.8	Collecte des données auprès des institutions, services publics et privés .....	13
3.3.9	Traitement des données .....	13
4	Cadre institutionnel et réglementaire .....	14
4.1	Cadre juridique International : .....	14
4.1.1	Textes internationaux .....	14
4.1.2	Cadre juridique national: .....	19
4.2	Cadre institutionnel de l'hygiène et de l'assainissement .....	27
5	Analyse et interprétation des données .....	30
5.1	Caractéristiques socioéconomiques des ménages .....	30
5.1.1	Statut des lieux de résidence .....	30
5.1.2	Niveau d'instruction des chefs des ménages .....	31
5.1.3	Situation matrimoniale .....	32
5.1.4	Approvisionnement en eau .....	33
5.2	Evaluation de la quantité et la qualité des boues des latrines, des ouvrages publics et privés 33	
5.2.1	Types de latrines et taux d'équipement .....	33
5.2.2	Entretien des latrines .....	35
5.2.3	Fréquences de vidange des boues par le ménages .....	36
5.2.4	Quantité estimée de boues de vidange évacuées par les ménages .....	36
5.2.5	Mode d'évacuation des boues de vidange par les ménages .....	37

---

5.2.6	Lieux d'évacuation des boues de vidange par les ménages.....	38
5.2.7	Estimation des dépenses des ménages pour l'évacuation des boues.....	39
5.2.8	Difficultés rencontrées par les ménages dans l'évacuation des boues.....	40
5.3	Fréquences de vidange des institutions publiques et privées.....	41
5.4	Identification des systèmes existants de vidange des boues dans la ville de Zinder .....	42
5.4.1	Les services privés de vidange .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
5.4.2	Les vidangeurs manuels.....	46
5.5	Constats à l'issu de l'enquête ménage et des entretiens avec les institutions .....	46
6	CARACTERISATION DES BOUES DE VIDANGES.....	47
6.1	Site de dépotage .....	47
6.2	Caractérisation de la boue.....	48
7	ETAT DU GISEMENT DES FUMIERS.....	49
8	Quantification des boues de vidanges .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

## LISTE DES ABREVIATIONS

**APE**: Association des Parents d'Elèves

**BF** : Borne Fontaine

**CNEA** : Commission Nationale de l'Eau et de l'Assainissement

**COGES** : Comité de Gestion des Etablissements Scolaires

**CUZ** : Commune Urbaine de Zinder

**DBO** : Demande Biochimique en Oxygène

**DCO** : Demande Chimique en Oxygène

**DGSP** : Direction Générale de la Santé Publique

**DHP/ES** : Direction de l'Hygiène Publique et de l'Education pour la Santé

**DHUSU/A** : Direction de l'Hydraulique Urbaine, Semi Urbaine et de l'Assainissement

**DIEPA** : Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement

**EIE** : Etude d'Impact Environnemental

**ENAM** : Ecole Normale Askia Mohamed

**HNZ** : Hôpital National de Zinder

**HP/ES** : Hygiène Publique et de l'Education pour la Santé

**IEC** : Education, Information, Communication

**LAKD** : Lycée Amadou Kouran Daga

**MEN** : Ministère de l'Education Nationale

**Mini-AEP** : Mini Adduction d'Eau Potable

**ONG** : Organisation Non Gouvernementale

**OP** : Opérateurs Privés

**PHA** : Programme d'Hygiène et d'Assainissement

**PN-AEPA** : Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable et Assainissement

**PNEDD** : Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable

**TV** : Télévision

**VZ** : Ville de Zinder

## 1 INTRODUCTION

Depuis la DIEPA, le Gouvernement du Niger a fait des efforts pour promouvoir l'hygiène et l'assainissement et a procédé à l'adoption de plusieurs textes dans le but de préciser sa politique en la matière. La mise en œuvre de ces politiques et stratégies s'est traduite par la réalisation de nombreux projets et programmes intégrés (eau/assainissement/hygiène) dans le cadre de la coopération internationale. Toutefois, les résultats en termes d'amélioration des conditions sanitaires restent timides. En 2006, le taux de couverture en latrines est de 6,7% en milieu rural et de 78,8% en milieu urbain, en prenant en compte les latrines traditionnelles. Les maladies dues à une mauvaise hygiène et un assainissement inadéquat continuent à sévir avec la même acuité voire plus. Selon l'annuaire statistique du Niger de 2006, le paludisme est la première cause des décès enregistrés au niveau des formations sanitaires (60% des cas), la diarrhée et la déshydratation venant en 3ème position (10%). Une analyse rapide de la situation fait ressortir les principaux problèmes suivants : manque de compréhension par la population du lien entre l'eau, l'hygiène et la santé, insuffisance de coordination et d'harmonisation des interventions des partenaires, faible financement dédié au sous-secteur. La question de la vidange et de l'évacuation des boues de latrines constitue une des préoccupations majeures des pouvoirs publics en général et des collectivités en particulier. Le problème se pose avec d'autant d'acuité que l'on assiste à un sentiment de résignation collective à telle enseigne que les comportements quotidiennement observés dans les centres urbains en particulier justifient aisément cette assertion. Le rapport diagnostic de la situation de la ville de Zinder faisait ressortir en 2005 déjà, les constats suivants :

- Les infrastructures et équipements d'assainissement et de gestion des eaux usées sont vétustes et confrontés à un manque d'entretien. Cette situation engendre des effets néfastes sur la santé publique en accroissant les risques de maladies (diarrhées, paludisme). L'atteinte des cibles de l'OMD7 est entravée par les contraintes liées à la croissance démographique, à la faiblesse des ressources financières allouées à ce secteur d'activités, aux habitudes sociales et aux comportements des populations.
- La difficulté de gestion de l'espace urbain, des problématiques « accès à l'eau potable », « accès à l'assainissement », « accès à une gestion rationalisée des déchets solides » et « protection contre les eaux de ruissellement en période d'hivernage » a des conséquences sanitaires identifiées : paludisme, choléra.
- La population est encore insuffisamment sensibilisée aux enjeux de l'hygiène et n'est pas en capacité d'assurer l'entretien et la maintenance des systèmes d'assainissement. La filière assainissement est incomplète : le traitement et la valorisation des boues ne sont pas assurés, ce qui justifie la réalisation d'une étude préalable prenant en compte les aspects techniques et sociologiques locaux.

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre de l'étude sur le traitement et la valorisation des boues de vidange. Il s'articule autour des points saillants ci-après :

- Le cadre contextuel et justificatif de l'étude
- La présentation du cadre institutionnel et réglementaire

- L'analyse et l'interprétation des données

Le second rapport traitera du traitement et valorisation des boues de vidange. Il portera sur l'identification des sites de dépotage, l'élaboration des termes de référence pour une étude d'impact. Il sera entre autre traité des questions suivantes :

- Le devenir de la boue : identification de la zone d'épandage, analyse du milieu récepteur, options de rejet
- L'établissement de plan d'épandage dans l'option de valorisation agronomique : dimensionnement et cartographique du périmètre d'épandage; organisation technique des épandages; bilan économique de la filière

## **2 CADRE DE REFERENCE DE L'ETUDE**

### **2.1 DESCRIPTION SOMMAIRE**

L'étude sur le traitement et la valorisation des boues de vidange fait partie d'un projet mené dans le cadre de la coopération décentralisée par le Conseil général de val de Marne (France) et la Ville de Zinder (Niger). Le projet vise à réduire le taux de mortalité infantile et maternelle découlant du manque d'accès à l'assainissement et d'absence de promotion à l'hygiène et à réduire des maladies d'origine hydrique.

### **2.2 PRESENTATION DU PROJET**

Les activités du projet vont se dérouler sur les principaux axes suivants :

- **Axe 1 :** Réalisation de 1180 ouvrages d'assainissement dans les 289 établissements scolaires, les 5 mairies, les 5 marchés, les 2 autogares et chez 300 ménages du quartier de Garin Malam. Réalisation d'une étude sur le traitement et la valorisation des boues.
- **Axe 2 :** Organiser un service public communal d'assainissement avec l'affectation et la formation des agents d'assainissement communaux, le recrutement et la formation des gestionnaires des ouvrages publics. Etablir un règlement de gestion des ouvrages d'assainissement. Former les élus sur les questions d'assainissement et d'hygiène. Actualiser et diffuser le cadre réglementaire.
- **Axe 3 :** Sensibiliser les populations à l'hygiène, à l'entretien et à la maintenance des ouvrages d'assainissement. Organiser des réunions publiques, une campagne de communication à travers les médias. Organiser des campagnes de sensibilisation dans les établissements scolaires. Former un pôle éducateur dans chaque établissement scolaire.
- **Axe 4 :** Organiser des campagnes d'information à destination des opérateurs privés (OP) et des ménages. Identifier et renforcer les capacités des OP et mettre en place un système de microcrédit.
- **Axe 5 :** Analyser les pratiques, capitaliser et diffuser l'expérience

### **2.3 FINANCEMENT ET CADRE OPERATIONNEL DE MISE EN ŒUVRE**

Le projet est financé par l'Union Européenne. Le Département du Val-de-Marne, en tant que seule partie contractante avec l'Union européenne, assure le pilotage général du projet. La Ville de Zinder assure la mise en œuvre et le suivi des activités du projet, appuyée par la structure d'appui locale et en se conformant aux exigences de l'Union européenne. La structure d'appui locale aura un rôle d'appui à la municipalité de Zinder qui assure la coordination, l'animation, la mobilisation des acteurs, la gestion et la mise en œuvre de l'ensemble des actions déclinées dans le cadre du projet. Compte tenu de l'importance des activités à mettre en œuvre, il a été décidé de disposer d'une structure organisationnelle - comité de pilotage du projet - qui aura pour responsabilité de superviser de manière périodique et globale, le bon déroulement de l'action. Ce comité sera composé du responsable du développement communautaire en charge de la coordination des actions de coopération décentralisée et du référent du service hygiène assainissement de la ville de

Zinder, du maire et d'un élu municipal en charge des questions relatives à l'assainissement et à l'hygiène, du receveur municipal, du responsable de programme local et de son assistant, et d'un représentant du service communal de l'environnement de la Ville de Zinder. Le comité de pilotage se réunira trimestriellement, sur convocation du maire de Zinder.



### 3 DESCRIPTION DU CADRE METHODOLOGIQUE

#### 3.1 OBJECTIFS GENERAUX :

Les principaux objectifs visés à travers cette étude sont :

- Analyser la situation relative à la gestion des boues des fosses septiques, des latrines, des ouvrages publics dans la ville de Zinder;
- Analyser le cadre légal au niveau national et communal de la gestion des boues des fosses septiques, des latrines, des ouvrages publics et privés dans la ville de Zinder;
- Etablir un plan de gestion (stockage, traitement et valorisation) des boues des fosses septiques, des latrines, des ouvrages publics dans la ville de Zinder.

La durée de l'étude est de 5.5 mois et elle se déroulera en deux phases, la deuxième phase qui portera sur les propositions ne débutant qu'après validation des résultats de la phase 1 *diagnostic de l'existant*.

**Plus particulièrement il s'agit dans cette étude :**

##### ➤ En phase 1

- d'évaluer la quantité et la qualité des boues des latrines, des ouvrages publics et privés,
- d'identifier les systèmes existants de vidange des boues dans la ville de Zinder, faire une comparaison avec les systèmes utilisés dans la sous-région
- d'analyser les besoins et perceptions des principaux acteurs (ménages, services, opérateurs privés, associations, maraichers et agriculteurs, ...),
- d'évaluer les capacités actuelles et les usages (stockage et traitement) des acteurs de la gestion des boues
- de faire l'état de la filière des fumiers dans la zone (nature, quantités, utilisation, utilisateurs, acteurs, prix de vente, etc.)
- de déterminer les réglementations actuelles de la gestion des boues et les insuffisances à combler

##### ➤ En phase 2

- de déterminer des finalités pour les boues de vidanges : élaborer en particulier les TdR des études techniques et réglementaires permettant de déterminer les filières de valorisation et de traitement
- de proposer un plan cohérent pour l'alternative de gestion des boues retenue
- de définir les responsabilités et les mécanismes de communication et coordination.

#### 3.2 DIAGNOSTIC DU SYSTEME DE GESTION ACTUELLE DES BOUES DE VIDANGE A ZINDER

L'état des lieux a montré que l'assainissement autonome restera encore longtemps le mode d'assainissement à la portée de la majorité des populations de l'Afrique subsaharienne. Dans les centres urbains, le nombre de latrines n'est pas connu des services municipaux. On sait seulement qu'il est proportionnel au nombre de parcelles habitées. Les quantités de

boues produites par habitant ainsi que celles évacuées par an dans une localité donnée différent. La quantité de boues à évacuer peut avoir des incidences sur la planification du nombre de sites de dépotage, de stations de traitement à construire, et des moyens de collecte et transport, surtout dans les métropoles. La connaissance des quantités de boues produites est pourtant essentielle pour toutes les parties prenantes, car en fonction des intérêts, chacune se posera des questions spécifiques. :

- Pour les autorités municipales, l'estimation précise des quantités de boues permet de planifier le nombre de sites de dépotage ou de traitement, de mesurer l'ampleur des nuisances sur la santé publique, l'environnement et le cadre de vie. Les questions que se poserait une mairie est : Quelle est la quantité de boues à évacuer hors de la commune par jour ? Combien de véhicules seraient nécessaires ?
- Pour les entrepreneurs privés voulant investir dans la collecte et le transport des boues, il est important de connaître le marché potentiel et son évolution afin d'évaluer la rentabilité financière des investissements. La question essentielle est alors : Quel est le potentiel marché ou la demande d'évacuation des boues ?
- Pour l'exploitant d'une station de traitement, les quantités journalières sont importantes à connaître pour optimiser les performances épuratoires et organiser les opérations d'entretien. Les questions essentielles de cet opérateur sont : Quels sont les volumes à traiter par jour ? Quelles seront les quantités de sous-produits (effluents, bio solides, biomasse) ?
- Pour le planificateur, une question est importante : Quel type d'organisation faut-il mettre en place pour faire face à cette évolution ?
- Enfin, pour le maraîcher intéressé au recyclage des boues, il s'agit de connaître si la quantité de compost est suffisante.

### **3.3 DEMARCHES PRATIQUES DE L'ETUDE**

#### **3.3.1 Prise de contact et lancement de l'étude**

La mission du consultant composée du chef de la mission et du sociologue a démarré par la visite de courtoisie rendue au président du conseil de ville de Zinder entouré pour la circonstance, par ses plus proches collaborateurs notamment les personnalités et techniciens impliqués dans la gestion du dossier du projet objet de la présente étude. L'occasion solennelle a été saisie par le directeur du cabinet SIDI afin de présenter sa structure, les membres de la mission ainsi qu'un bref rappel du mandat confié. Le président du conseil de ville s'est réjoui de la démarche ainsi adoptée en insistant sur la rigueur et la qualité qui doivent régir le processus de collecte et de traitement des données. Il a particulièrement attiré l'attention du consultant sur la nécessité de respecter le cahier de charges de sorte à assurer la mise en œuvre adéquate des activités planifiées qui dépendent essentiellement des conclusions et recommandations auxquelles aboutiront les

travaux présents. Il a enfin réitéré la disponibilité de son équipe à faciliter le bon déroulement des opérations de collecte des données. Il s'agit là, de la phase officielle de lancement.

### **3.3.2 Présentation et validation des outils de collecte des données**

Après la visite de courtoisie et des mots de lancement du président du conseil de ville, l'équipe du consultant a été reçue par le coordonnateur du projet en l'occurrence le Secrétaire Général de la Ville, les membres de la cellule d'appui et les services techniques déconcentrés de l'hygiène et de l'éducation. Il s'agit d'une rencontre technique de validation des outils de collecte de données et du planning opérationnel de la mission. S'agissant des outils, un bref rappel du contexte du projet et des objectifs de l'étude a été fait par le coordonnateur à l'attention de tous les participants. Celui-ci a été relayé par les membres de la cellule d'appui du projet. C'est ainsi que la parole a été donnée à l'équipe de consultant en vue de la présentation des outils socioéconomiques constitués de :

- Questionnaire ménage
- Guide d'entretien avec les opérateurs privés de vidange
- Guide d'entretien avec les agents d'hygiène des arrondissements communaux
- Guide d'entretien avec les institutions de santé, d'éducation et les structures hôtelières.

Etant donné que les participants ont d'autres engagements et qu'il serait difficile de faire un autre regroupement dans un temps assez court, la réunion a décidé de parcourir toutes les fiches et de procéder à leur validation au fur et à mesure. C'est ainsi qu'après la présentation succincte du chef de mission de l'équipe du consultant, la parole a été donnée au sociologue afin de faire une présentation de chaque fiche. Bien qu'étant laborieuse, cette démarche a permis non seulement l'imprégnation des parties prenantes mais aussi et surtout l'enrichissement et la validation de toutes les fiches ainsi présentées. En plus des remarques de forme les participants ont fait le rapprochement entre les sujets d'investigation tels que répertoriés dans les outils avec les exigences énoncées dans les termes de référence de l'étude. Il sort globalement de l'analyse que les fiches soumises obéissent aux exigences de la recherche qualitative (guide d'entretien) et de la recherche quantitative (questionnaires ménages, fiches d'inventaire des opérateurs privés). Les amendements formulés ont été intégrés in situ à toutes les fiches. Le consultant a enfin, informé les participants de l'étape de recrutement des enquêteurs, leur formation et le démarrage des enquêtes ménages le 22 juin 2015 pour une durée prévisionnelle de 30 jours. Dans un souci de transparence et d'équité, les 1000 ménages prévus pour être enquêtés seront répartis sur l'ensemble des cinq (05) arrondissements communaux tout en respectant certains paramètres clés comme la taille des arrondissements et à l'intérieur des arrondissements même, prendre en compte un échantillon représentatif de quartiers.

### **3.3.3 Recrutement et imprégnation des enquêteurs**

Les 16, 17 et 18 juillet ont été consacrés au tri des CV collectés par le sociologue en vue du choix des agents enquêteurs capables d'assurer la mission de collecte des données en particulier la fastidieuse tâche d'enquête ménage. Pour assurer une administration sans ambiguïté, le questionnaire ménage a été structuré autour des questions simples, facilement

traductibles en langue locale et des concepts familiers à l'univers intellectuel de tous les enquêteurs. Une vingtaine de CV ont été centralisés et 12 candidats ont subi l'entretien à l'issue desquels, 4 ont été retenus. Mais cet effectif a été très vite revu par le consultant car avec un tel nombre, l'enquête ménage durera au minimum 60 jours calendaires. C'est pourquoi, 4 autres de la liste d'attente ont été rappelés afin de porter la liste des enquêteurs à 8. C'est ainsi que les 8 enquêteurs et 2 réservistes soit un nombre total de 10 enquêteurs ont été formés. Après vérification du background de chaque enquêteur, les plus expérimentés ont été déployés dans les quartiers "sensibles " où très souvent, les enquêteurs se heurtent à des sensibilités multiformes. Il s'agit des quartiers Garin Malam, Birni, Kara Kara, Sabongari et Toudou Jamous. Chaque enquêteur est tenu de collecter les données auprès de 125 ménages pendant 4 semaines ouvrables soit en moyenne cinq ménages par jour.

### **3.3.4 Rencontre de compte rendu et de cadrage avec le coordonnateur et la cellule d'appui**

Le sociologue a rencontré le Secrétaire Général de la Ville et le responsable de la cellule d'appui afin de leur faire le compte rendu du travail accompli par le consultant et demander au coordonnateur d'intercéder auprès des maires des arrondissements communaux et des chefs de quartiers afin de faciliter l'accès des enquêteurs aux ménages. Ces rencontres ont été également l'occasion pour le sociologue de mieux affiner la stratégie de déploiement des enquêteurs dans les différents arrondissements. L'essentiel est de veiller à ce que l'échantillon de 1000 ménages soit le plus représentatif possible.

### **3.3.5 Démarrage de l'enquête ménage**

Après vérification du background de chaque enquêteur, les plus expérimentés ont été déployés dans les quartiers "sensibles " où très souvent, les enquêteurs se heurtent à des sensibilités multiformes. Il s'agit des quartiers Garin Malam, Birni, Kara Kara, Sabongari et Toudou Jamous. L'enquête ménage a débuté le 23 juin avec un léger décalage. Chaque enquêteur est tenu de collecter les données auprès de 125 ménages pendant 4 semaines ouvrables soit en moyenne cinq ménages par jour. Les opérations de collecte se déroulent du lundi au vendredi où une synthèse est effectuée sous la direction du sociologue et du superviseur. Chaque questionnaire est passé au crible et en cas d'erreur de remplissage, l'enquêteur est directement renvoyé dans le ménage. Chaque questionnaire est numéroté de façon à permettre à l'enquêteur de vite repérer le ménage.

### **3.3.6 Entretien avec les opérateurs privés de vidange**

L'entretien avec les opérateurs privés de vidange s'est déroulé en marge de l'enquête ménage et a été conduit par le superviseur. C'est ainsi que deux opérateurs privés ont été rencontrés et interviewés sur les trois répertoriés dans la ville de Zinder. Le troisième était resté injoignable au moment de l'enquête mais s'est manifesté par la suite et l'entretien avec celui-ci est prévu pour le 22 juillet 2015. Il s'agit bien entendu là, des structures privées dotées d'une administration et même d'une reconnaissance juridique et non des vidangeurs manuels qui eux, ont été répertoriés lors des enquêtes ménages. Leur nom et adresse étant

consignés dans le questionnaire ménage, leur liste ne sera disponible qu'après saisie des données dans la base conçue à cet effet.

### **3.3.7 Entretien avec les agents d'hygiène des arrondissements communaux**

A la date du 22 juillet, les entretiens ont été réalisés au niveau de tous les arrondissements communaux. Il reste à réaliser l'entretien avec les responsables centraux de la ville. Les entretiens avec les agents d'hygiène et d'assainissement des services d'arrondissement ont porté sur les aspects suivants :

- Inventaire vidangeurs manuels et ceux qui sont actuellement opérationnels
- Existence ou non d'un dispositif de suivi de leurs activités
- Inventaire des sites d'évacuation des boues de vidange
- Existence ou non d'un mécanisme de gestion ou de traitement des boues
- Les contraintes en matière d'évacuation et de gestion des boues de vidange

### **3.3.8 Collecte des données auprès des institutions, services publics et privés**

Cette phase de l'étude a concerné un échantillon de services publics et privés ayant une forte concentration d'utilisateurs des fosses. Il s'agit des services de l'Hôpital National, du Lycée Amadou Kouran Daga, l'école primaire Garin Malam, l'école primaire Zengou, le complexe d'enseignement secondaire Barma Moustapha, l'hôtel Kouran Daga et l'école normale Askia Mohamed. L'entretien a été articulé autour des points suivants contenus dans le guide conçu à cet effet:

- Types et nombre de latrine utilisées
- Nombre de fosses existantes
- La fréquence de vidange
- Les lieux d'évacuation des boues de vidange
- Le montant annuel dépensé pour la vidange
- La quantité de boue vidangée après chaque opération
- Volonté/Capacité à payer pour un service amélioré de l'évacuation des boues de vidange

### **3.3.9 Traitement des données**

Un expert en informatique a été recruté en vue de la création d'une base de données relationnelle qui a permis la saisie et le traitement des données au moyen du logiciel ACCESS. Le masque de saisie a été élaboré juste après la validation du questionnaire ménage. C'est ainsi que les questionnaires ménages ont été saisis au fur et à mesure que la collecte se déroule. Pour tous les 1000 questionnaires, les données ont été introduites et interprétées en fonction des états générés par les requêtes élaborées en lien avec les objectifs et résultats attendus de l'étude.

## **4 CADRE INSTITUTIONNEL ET REGLEMENTAIRE**

### **4.1 CADRE JURIDIQUE INTERNATIONAL :**

#### **4.1.1 Textes internationaux**

A l'instar des autres pays de la sous-région, le Niger a signé et ratifié plusieurs conventions internationales pouvant être dans le cadre de la protection de l'environnement et implicitement pour cadrer les activités liés aux boues de vidange. Les principales conventions pouvant être activées dans le cadre d'un projet de construction de boue de vidange sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Intitulé du texte	Dates de signature/entrée en vigueur	Date de signature/ratification par le Niger	Domaine	Textes
Convention sur la Diversité Biologique	signée le 11 juin 1992 à Rio de Janeiro (Brésil), et entrée en vigueur le 24 mars 1994 :	signée par le Niger le 11/06/92 et ratifiée le 25/07/ 1995	Biodiversité	Article 14 « Études d'impact et réduction des effets nocifs », cette convention précise que : « Chaque Partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra : a°) adopte des procédures permettant d'exiger l'évaluation des impacts sur l'environnement des projets qu'elle a proposés et qui sont susceptibles de nuire sensiblement à la diversité biologique en vue d'éviter et de réduire au minimum de tels effets, et, s'il y a lieu, permet au public de participer à ces procédures ; b°) prend les dispositions voulues pour qu'il soit dûment tenu compte des effets sur l'environnement de ses programmes et politiques susceptibles de nuire sensiblement à la diversité biologique ».
Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques	signée le 11 juin 1992 à Rio de Janeiro (Brésil), et entrée en vigueur le 24 mars 1994	signée par le Niger le 11/06/92 et ratifiée le 25/07/ 1995	Changement climatique	l'article 4, alinéa f, que les parties signataires: « tiennent compte, dans la mesure du possible, des considérations liées aux changements climatiques dans leurs politiques et actions sociales, économiques et environnementales et utilisent des méthodes appropriées, par exemple des études d'impacts, formulées et

Intitulé du texte	Dates de signature/entrée en vigueur	Date de signature/ratification par le Niger	Domaine	Textes
				définies sur le plan national, pour réduire au minimum les effets préjudiciables, à l'économie, à la santé publique et à la qualité de l'environnement des projets ou mesures qu'elles entreprennent en vue d'atténuer les changements climatiques ou de s'y adapter. »
Convention Internationale sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou par la désertification particulièrement en Afrique.	adoptée à Paris le 14 octobre 1994 et entrée en vigueur le 19 janvier 1996.	Signée par le Niger le 14 octobre 1994 et ratifiée le 19 janvier 1996	Désertification	préconise « la promotion de nouveaux moyens d'existence et d'amélioration de l'environnement » (article 10.4).
Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau, dite « convention RAMSAR ». Un Protocole amendant cette convention a été adopté et entré en vigueur le 1 <sup>er</sup> octobre 1986.	adoptée le 02 février 1971 (IRAN) et entrée en vigueur le 21 décembre 1975	Elle a été ratifiée par le Niger le 30 août 1987. et le Protocole a été ratifié par le Niger le 30 décembre 1987.	zones humides	Protège les zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau
Convention Africaine sur la conservation de la Nature et des ressources Naturelles dite 'Convention d'Alger», adoptée le 15 sept. 1968 et entrée en vigueur le 09/10/1969, révisée et remplacée par la Convention	le 15 sept. 1968 et entrée en vigueur le 09 octobre 1969, puis modifiée le 11 juillet 2003	Elle été ratifiée par le Niger le 26 février 1970	la désertification et les changements climatiques	En Afrique, la désertification et les changements climatiques qui sont des faits réels et perceptibles, ont conduit à la prise de conscience des préoccupations environnementales et de la nécessité de la protection de l'environnement.



Intitulé du texte	Dates de signature/entrée en vigueur	Date de signature/ratification par le Niger	Domaine	Textes
portant le même titre, adoptée par la 2 <sup>ème</sup> Session Ordinaire de la Conférence de l'Union Africaine tenue à Maputo (Mozambique)				
Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage dite "Convention de Bonn", signée à Bonn (Allemagne)	du 23 juin 1979 et entrée en vigueur le 1 <sup>er</sup> novembre 1983.	Elle a été ratifiée par le Niger le 07/07/1980	Faune (Espèces migratrices appartenant à la faune sauvage)	Elle a pour objectifs de conserver les espèces migratrices sur la totalité des parcours qu'elles empruntent et de protéger certaines espèces migratrices menacées d'extinction : cigognes, Grue couronnée, loutre à joue blanche, etc.
Convention de Stockholm sur la protection de la santé humaine et de l'environnement contre les Pollutions Organiques Persistants (POPs)	adoptée à Stockholm le 22 mai 2001, entrée en vigueur le 17 mai 2004	Le Niger a adhéré le 12 avril 2006	Santé humaine	Elle a pour objectifs de protéger la santé humaine contre les Pollutions Organiques Persistants.
Charte de l'Eau du Bassin du Niger (ABN)	signée lors du 8 <sup>ème</sup> Sommet des Chefs d'Etat et de Gouvernement de l'ABN tenu le 30 avril 2008 à Niamey. Elle est entrée en vigueur le 19 juillet 2010. ce jour, seule la Côte d'Ivoire ne l'a pas ratifiée	Ratifiée par le Niger le 30 décembre 2008	Gestion des eaux partagées du bassin du Fleuve Niger	<p>- <u>Article 5</u> : Utilisation non dommageable : Les Etats Parties devront veiller à ce que les activités menées sur leur territoire ne puissent pas causer de dommages aux autres Etats Parties.</p> <p>- <u>Article 12</u> : Préservation et protection de l'environnement : Annexe relative à la Protection de l'Environnement ;</p> <p>- <u>Article 19</u> : Echange d'informations : les Etats Parties s'engagent à échanger des informations et à se consulter mutuellement et, le cas</p>

Intitulé du texte	Dates de signature/entrée en vigueur	Date de signature/ratification par le Niger	Domaine	Textes
				échéant, à négocier sur les effets éventuels de mesures projetées sur Bassin du Niger.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- la Convention n°155 relative à la sécurité au travail,</li> <li>- la Convention n°161 relative aux services de santé au travail</li> <li>- la Convention n°187 relative au cadre promotionnel en sécurité et santé au travail.</li> </ul>	Toutes 3 de l'Organisation Internationale du Travail (OIT) du 19 février 2009	ratifiées par le Niger en décembre 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sécurité au travail</li> <li>- Services de santé au travail</li> <li>- Cadre promotionnel en sécurité et santé au travail</li> </ul>	Elles ont pour objet d'assurer un cadre sécuritaire aux travailleurs qui seront recrutés pour la mise en œuvre du projet

#### **4.1.2 Cadre juridique national:**

Le cadre juridique national est balisé sur la constitution du 25 novembre 2010, qui en son article 35, consacre le droit à chaque citoyen à un environnement sain et son devoir, ainsi que celui de l'Etat d'œuvrer pour le protéger. Ne disposant pas de textes et réglementation explicitement aux boues de vidange, les textes législatifs et réglementaires pouvant être activités dans la production, le transport, le stockage et l'utilisation de boues de vidange sont :

- Constitution de la 7<sup>ième</sup> république du Niger
- Code d'hygiène Publique (loi 93-13 du 2 mars 1993) ;
- Loi n° 98-56 du 29 décembre 1998 relative à la gestion de l'environnement ;
- Code portant le régime de l'eau (loi 93-14 du 2 mars 1993) modifiée et complétée par la nouvelle loi Ordonnance n° 2010-09 du 1<sup>er</sup> avril 2010 portant code de l'eau ;
- Loi relative à la prohibition importation déchets (loi 89-24 du décembre 1989) ;
- Loi sur les Etablissements dangereux (loi 66-33 du mai 1966
- 

##### **4.1.2.1 La constitution de république**

Article 35 «L'Etat a l'obligation de protéger l'environnement dans l'intérêt des générations présentes et futures. Chacun est tenu de contribuer à la sauvegarde et à l'amélioration de l'environnement dans lequel il vit [...] L'Etat veille à l'évaluation et au contrôle des impacts de tout projet et programme de développement sur l'environnement».

##### **4.1.2.2 Ordonnance N° 93-13 du 13 mars 1993 portant Code de l'Hygiène Publique**

Cette Ordonnance et le Décret n° 99-433 /PCRN/MSP du 1<sup>er</sup> novembre 1999 (fixant la structure, la composition et le fonctionnement de la police sanitaire) posent les règles d'hygiène publique (aussi bien l'hygiène sur les voies et places publiques que dans les habitations, l'hygiène des denrées alimentaires, de l'eau, celle des installations industrielles et commerciales, celle du milieu naturel, la lutte contre le bruit).

##### ***L'hygiène en général***

Le code de l'hygiène a pour objet, l'hygiène des voies publiques, des piscines et des baignades, des habitations, des denrées alimentaires, de l'eau, des installations industrielles et commerciales, du milieu naturel et de la lutte contre les bruits. Au sens de cette ordonnance, le déchet est tout résidus issu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation ; c'est aussi toute substance, matériau, produit ou généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destiné à l'abandon (art 3). Toute personne physique ou morale, qui produit ou détient des déchets, dans des conditions de nature à produire des effets nocifs sur le sol, la flore et la faune, à dégrader les paysages, à polluer l'air ou les eaux, à engendrer des bruits et des odeurs et d'une façon générale à porter atteinte à la santé de l'homme ou de l'animal ou à l'environnement, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination conformément aux dispositions de la présente ordonnance dans les conditions à éviter lesdits effets (art 4). Les autorités communales ou autres

collectivités veillent à l'élimination régulière et hygiénique des ordures ménagères, des excréta, eaux usées et déchets assimilés sur l'étendue de leur territoire en collaboration directe avec les services chargés de l'hygiène et de l'assainissement public ou privé (art.8).

- **L'hygiène des voies publiques**

Relativement aux déchets de toute nature, il est interdit de les jeter ou de les enfouir sur les voies et places publiques, sur les rives ou dans les mares, les rivières, les fleuves, les lacs, les étangs, les lagunes et les canaux d'irrigation ou à proximité d'un point d'eau (art. 12). Les ordures ménagères et autres déchets assimilés doivent être déposés dans des récipients étanches, clos et faciles à manipuler ou dans des dépotoirs autorisés par les autorités communales (art. 13). Les ouvrages de gestion des eaux usées et des excréta (puisards, puits perdus, fosses septiques ou tout autre ouvrage d'assainissement individuel) ne doivent pas être implantés en dehors de la propriété, sauf autorisation spéciale des autorités compétentes (art.14). Il est interdit d'uriner, de déféquer (art. 16) sur les lieux et places publiques.

- **L'hygiène de l'habitat**

La conservation à domicile de tout objet susceptible de constituer des lieux de prolifération des vecteurs de maladies et autres animaux nuisibles ou de créer une gêne ou insalubrité est interdite (art. 30). Tout propriétaire doit pourvoir son habitation de système d'évacuation des excréta et des eaux usées ménagères (art. 31). Tout mélange des excréta aux ordures ménagères est interdit (art. 35).

- **L'hygiène du milieu naturel**

L'article 91 stipule que les dépôts de fumiers ne doivent en aucun cas être établis sur les terrains compris dans le périmètre de protection des sources de captages d'eau, à proximité du rivage des cours d'eau, à moins de 150 m des conduites d'eau potable et à moins de 100 m des points d'eau. L'épandage des matières de vidange domestiques est interdit sur tous terrains où sont cultivés des fruits et légumes poussant à ras de terre et destinés à être consommés crus. L'arrosage des légumes et fruits par des eaux usées ou polluées non traitées est interdit (art. 94).

- **La police sanitaire**

Il est créé une police sanitaire dont les agents sont chargés entre autres, de rechercher et de constater les infractions à la législation de l'hygiène publique. Les agents de la police sanitaire sont assermentés. Les articles 118 à 129 traitent des actions et poursuites que peut exercer le responsable de l'hygiène et de l'assainissement devant les juridictions compétentes ainsi que les différentes peines encourues en fonction du délit ou crime constaté. Ce texte traite de la réglementation de l'hygiène et la salubrité à l'intérieur des établissements publics, privés (habitations), industriels et commerciaux. Il aborde de façon explicite la gestion des boues de vidange. La Police Sanitaire est rattachée à la Direction de l'Hygiène Publique du Ministère de la Santé (art.3) et comprend une Brigade Nationale, des Brigades Régionales, des Brigades départementales, des Brigades Communales et des Postes de Contrôle Sanitaires aux frontières (art.4). Sont chargés de l'exécution des attributions de la Police Sanitaire les Inspecteurs principaux de l'hygiène, les Inspecteurs de l'hygiène, les contrôleurs de l'hygiène, les surveillants de l'hygiène, les agents appartenant à

des administrations autres que celle de l'hygiène publique dûment mandatés par le Ministère chargé de la Santé Publique (art.13). Les agents ci-dessus visés prêtent serment (art.19). Le personnel de la Police Sanitaire est tenu au secret professionnel (art.20). Les 20% du produit des amendes versés au Ministère de la Santé Publique sont répartis comme suit : 25 % pour les activités de promotion de l'hygiène et les 75 % au profit du personnel de la Police Sanitaire.

#### **4.1.2.3 Loi N° 98 -56 du 29 décembre portant Loi –Cadre relative à la gestion de l'Environnement**

Cette loi fixe le cadre juridique général et les principes fondamentaux de la gestion de l'environnement au Niger (art.1er). Après avoir donné quelques définitions des termes relatifs à l'environnement et les principes fondamentaux de sa gestion, la loi traite de la politique environnementale, des instruments de la gestion de l'environnement ainsi que de sa protection et conclut par les infractions et pénalités. Le gouvernement élabore les politiques environnementales et leur mise en œuvre, fixe les normes de qualité pour l'air, l'eau, le sol. Il veille à l'élaboration et à la mise en œuvre du Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable, initie et coordonne la lutte contre les catastrophes et grands sinistres (art .12). Il est créé un fonds dénommé Fonds National de l'Environnement ayant pour objet le financement de la politique nationale de l'environnement (art.15). En plus du PNEDD qui sera révisé tous les 5 ans (art.27), les activités, projets et programmes de développement qui, par l'importance de leurs dimensions ou de leurs incidences sur les milieux naturel et humain peuvent porter atteinte à ces derniers et sont soumis à une Etude d'Impact Environnementale (EIE) (art.31).

- **Protection des ressources en eau**

Il est interdit de faire un dépôt d'immondices, ordures, ménagères, pierres, graviers, bois, déchets industriels dans le lit ou sur les abords immédiats des cours d'eau, lacs, étangs, ou lagunes et canaux du domaine public. De même il est interdit d'y laisser couler des eaux usées. Le déversement dans les cours d'eau, lacs, étangs des eaux usées provenant des usines et établissements sanitaires ou scientifiques est soumis à une autorisation préalable des ministres chargés de l'hydraulique, de l'environnement, des mines et de la santé. Ces eaux doivent être dans tous les cas traitées à leur sortie des établissements concernés de façon à être débarrassées de toute substance toxique ou nocive à la santé publique, à la faune ou à la flore. Tout dépôt, tout épandage de matières solides ou liquides constituant une cause d'insalubrité est interdit (art.44). Les déversements, dépôts et enfouissement de déchets, de corps ou d'objets ou de liquides usées et plus généralement, tout fait susceptible d'altérer directement ou indirectement la qualité des eaux sont interdits (art.45). Pour chaque cas particulier un arrêté fixera les conditions de contrôles des caractéristiques physiques, chimiques, biologiques bactériologiques des eaux de déversement (art.46). Les eaux distribuées doivent répondre aux normes nationales (art.48).

- **Protection du sol et du sous-sol**

Le sol, le sous-sol et les richesses qu'ils contiennent, en tant que ressources limitées renouvelables ou non, sont protégés contre toute forme de dégradation et gérés de manière

rationnelle (art.52). Le ministre de l'agriculture établit la liste des engrais, pesticides et autres substances chimiques dont l'utilisation est autorisée ou favorisée à des fins agricoles. Il détermine également les quantités autorisées et les modalités d'utilisation compatibles avec le maintien de la qualité du sol ou des autres milieux récepteurs et avec la préservation de l'équilibre écologique et de la santé de l'homme (art.55).

- **Gestion des déchets**

Le texte rappelle quelques dispositions relatives aux interdictions contenues dans le code d'hygiène publique et ajoute à l'article 63 que les normes de rejet des déchets dans le milieu naturel sont fixés par arrêté du ministre chargé de la santé publique. Les collectivités territoriales décentralisées assurent l'élimination des ordures ménagères, excréta, eaux usées et autres déchets assimilés en collaboration avec les services d'hygiène et d'assainissement publics ou privés (art.64).

#### **4.1.2.4 Code portant le régime de l'eau (loi 93-14 du 2 mars 1993)**

Code portant le régime de l'eau (loi 93-14 du 2 mars 1993 modifiée et complétée par la nouvelle loi Ordonnance n° 2010-09 du 1er avril 2010 portant code de l'eau ;

Il a pour objet de définir et de déterminer le régime des eaux sur toute l'étendue de la République du Niger et de déterminer les conditions d'utilisation de ces ressources. Avec ce texte le Gouvernement s'attaque aux diverses sources de pollutions des eaux en interdisant d'une part de faire des dépôts d'immondices, ordures ménagères de toute nature, pierres, graviers, bois, déchets industriels dans le lit ou sur les bords des cours d'eau, lacs, étangs ou lagunes et canaux du Domaine Public (art. 27) et d'autre part d'effectuer des déversements, dépôts et enfouissement de ces déchets susceptibles d'altérer directement ou indirectement la qualité des eaux souterraines

#### **4.1.2.5 Loi sur les Etablissements dangereux (loi 66-33 du mai 1966) ;**

Cette loi détermine les établissements soumis sous la surveillance de l'autorité administrative car présentant des causes de dangers ou des inconvénients, soit pour la santé publique, soit pour la sécurité, soit pour la salubrité ou la commodité etc. Ces établissements sont divisés en 3 classes suivant le degré du danger ou de l'inconvénient qu'ils peuvent présenter. Le texte traite particulièrement des conditions d'installation de ces établissements que de la gestion proprement dite des déchets qu'ils peuvent produire.

#### **4.1.2.6 Autres textes**

A ces textes s'ajoutent plusieurs autres non moins importants résumés dans le tableau ci-dessous.

Intitulé du texte	Dates d'adoption	Domaine	Références contextuelles
Loi n°98-56	9 décembre 1998	Gestion de l'environnement	<p><b>Article 2 :</b> Au sens de la présente loi, on entend par :</p> <p>« - .... Déchet : tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériaux, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effluent : tout rejet liquide ou gazeux d'origine domestique, agricole et industrielle, traité ou non traité et déversé directement ou indirectement dans la nature ;</li> <li>- Etablissements classés : les établissements qui présentent des causes de danger ou des inconvénients, soit pour la sécurité, la salubrité ou la commodité du voisinage ou pour la santé publique, soit encore pour l'agriculture ;</li> <li>- Etablissement humains : l'ensemble des agglomérations urbaines et rurales quels que soient leur type et leur taille, et l'ensemble des infrastructures dont elles doivent disposer pour assurer à leurs habitants une existence saine et équilibrée ;</li> <li>- Nuisance : toute agression d'origine humaine contre le milieu physique biologique, naturel ou artificiel entourant l'homme et causant un simple désagrément ou un véritable dommage à ce dernier ;</li> <li>- Polluant : tout rejet solide, liquide ou gazeux, tout déchet, odeur, chaleur, son, vibration, rayonnement ou combinaison de ceux-ci susceptible de provoquer une pollution ; ... ».</li> </ul> <p>Cette loi renforce l'ordonnance n° 93-013 du 2 mars 1993, instituant un Code d'Hygiène Publique au Niger, en ce qu'elle prévoit des interdictions pour toute forme de nuisance ou pollution du cadre de vie.</p> <p>Article 31 : « Les activités, projets et programmes de développement qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur les milieux naturel et humain, peuvent porter atteinte à ces derniers sont soumis à une autorisation préalable du ministre chargé de l'environnement [...] ».</p>
Ordonnance n°97-001 portant institutionnalisation des études d'impacts	10 janvier 1997	Études d'Impact sur l'Environnement (EIE)	<p>Article 4 : « Les activités, projets ou programmes de développement qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur les milieux naturel et humain, peuvent porter atteinte à ces derniers, sont soumises à une autorisation préalable du Ministre chargé de l'Environnement. Cette autorisation est accordée sur la base d'une appréciation des conséquences des activités, du projet ou du programme mis à jour par une EIE élaborée par le Promoteur ».</p>

Intitulé du texte	Dates d'adoption	Domaine	Références contextuelles
Ordonnance n°2010-09 portant code de l'eau	1er avril 2010	Ressources en eau	<p><b>Article 2</b> : Sont soumis aux dispositions de la présente ordonnance :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les aménagements, les ouvrages, les installations et les activités réalisées par toute personne physique ou morale, publique ou privée et entraînant selon le cas :</li> <li>- des déversements, des rejets ou des dépôts directs ou indirects, permanents ou périodiques, même non polluants et plus généralement tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant ses caractéristiques physiques y compris thermiques, chimiques, microbiologiques et bactériologiques ; .....</li> </ul> <p><b>Article 13</b> : Lorsque l'activité des personnes physiques ou morales est de nature à provoquer ou à aggraver la pollution de l'eau ou la dégradation du milieu aquatique, les promoteurs de ladite activité supportent et/ou contribuent au financement des mesures que l'Etat et les collectivités territoriales doivent prendre contre cette pollution, en vue de compenser les effets, et pour assurer la conservation de la ressource en eau, selon le principe de «pollueur- payeur».</p> <p><b>Article 51</b> : Le terrain inclus dans le périmètre de protection immédiate, qui doit être de préférence clôturé, est exclusivement affecté au prélèvement de l'eau et est régulièrement entretenu à cette fin. Il est acquis en pleine propriété par l'Etat ou la collectivité territoriale du ressort, pour le besoin d'utilité publique, après une juste et préalable indemnité versée à l'éventuel ayant droit.</p> <p>A l'intérieur des périmètres de protection rapprochée, les dépôts, les installations et les activités de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité de l'eau ou à la rendre impropre à la consommation ou à tout autre usage, sont interdits ou réglementés.</p> <p>La réglementation ou l'interdiction porte en particulier sur les dépôts d'ordures, d'immondices et de détritiques, la collecte et le traitement des eaux usées et pluviales, l'épandage du fumier, les dépôts d'hydrocarbures et de toutes substances présentant des risques de toxicité, notamment de produits chimiques, de pesticides et d'engrais, le fonçage de puits, l'extraction de substances minérales.</p>
Ordonnance n° 2010-54	du 17 septembre 2010	Code Général des Collectivités territoriales	<p><b>Article 30</b> : Le conseil municipal délibère notamment dans les domaines suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Préservation et protection de l'environnement ;</li> <li>- Création et gestion d'équipements collectifs notamment : Construction, aménagement, entretien des collecteurs de drainage, d'égouts et de stations de traitement des eaux usées et d'usines de traitement des ordures ménagères ;</li> </ul>



Intitulé du texte	Dates d'adoption	Domaine	Références contextuelles
			<p><b>Article 81:</b> En vue d'assurer le bon ordre, la sécurité, la tranquillité et la salubrité publique, le maire prend toutes mesures de réglementation en matière de police municipale. La police municipale comprend notamment tout ce qui concerne : la pollution, l'atteinte à l'environnement et au cadre de vie.</p> <p><b>Article 163 :</b> «Les collectivités territoriales peuvent bénéficier de l'Etat le transfert des compétences dans les domaines suivants : (i) foncier et domaine ; (ii) planification et aménagement du territoire ; (iii) urbanisme et habitat ; santé, hygiène et assainissement; (iv) hydraulique ; (v) environnement et gestion des ressources naturelles ; (vi) équipements. ».</p>
Ordonnance N° 93-015	2 mars 93.	fixant les principes d'orientation du code rural	<p>Cette ordonnance fixe le cadre d'orientation de la politique foncière de l'État.</p> <p><b>Article 116 :</b> Les collectivités locales propriétaires de leurs domaines en assurent la mise en valeur et la gestion conformément à la réglementation en vigueur.....</p>
Loi n° 96-33	Du 24 mai 1996	Relative aux Etablissements Dangereux, insalubres ou incommodes	Réglemente l'installation et la gestion des Etablissements Dangereux, insalubres ou incommodes à côté des habitations humaines.
Décret n°76-129/°CMS	31 juillet 1976	Modalités d'application de la loi n° 66-33 du 24 mai 1966, relative aux Etablissements Dangereux, insalubres ou incommodes	Détermine les modalités d'application de la loi n° 66-33 du 24 mai 1966.
Décret n°2000-398/PRN/ME/LC D	20 octobre 2000	EIE	Liste des Activités, Travaux et Documents de planification assujettis aux EIE.
Décret n°2000-397/PRN/ME/LC	20 octobre 2000	Procédure administrative	Ce décret précise la démarche administrative à suivre pour une intégration des préoccupations environnementales dans la planification des programmes, projets et activités de développement socio-

Intitulé du texte	Dates d'adoption	Domaine	Références contextuelles
D		dévaluation et d'examen des impacts sur l'env.	économique.
Arrêté n°14/MMH/MDR/MI/MTP/T/U/MAE CI	1 <sup>er</sup> novembre 1976	Etablissements Dangereux, Insalubres ou Incommodes	Cet arrêté édicte les prescriptions générales auxquelles doivent être soumis les Etablissements Dangereux, Insalubres ou Incommodes
Arrêté n°140/MSP/LCE/DGSP/DS	27 septembre 2004	Fixation des normes de rejet des déchets dans le milieu naturel.	Article 1 : «en vue d'assurer la protection de la santé publique et de l'environnement, les dispositions du présent arrêté ont pour objet de s'appliquer au milieu naturel, aux stations d'épuration, au chantier de recherche et d'exploitation minières, aux carrières et leurs dépendances ainsi qu'aux dépotoirs » Article 3 précise les normes de rejet des effluents liquides dans le milieu récepteur.
Arrêté n°149/MH/E/SG/DL	12 juillet 2012	Organisation et attributions du BEEEI	Le BEEEI est un organe d'aide à la décision en matière d'EEIE. Il a compétence, au plan national, sur toutes les activités, projets, programmes ou plans de développement pour lesquels une EIE est obligatoire ou nécessaire

## 4.2 CADRE INSTITUTIONNEL DE L'HYGIENE ET DE L'ASSAINISSEMENT

Le cadre institutionnel dans la mise en œuvre de l'aspect assainissement au Niger et pouvant prendre en compte les boues de vidange peut se résumer dans le tableau suivant :

Services	Attributions
<b>Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement</b>	<p>La DHUSU/A veille à l'application de la politique nationale en matière d'hydraulique et <b>d'assainissement liée à l'eau en milieux urbain et semi urbain</b>, propose des mesures législatives et réglementaires, coordonne les programmations des actions décidées, prépare les dossiers techniques relatifs aux appels d'offres, assure le suivi et contrôle, élabore les TDR des études, élabore et met en œuvre les programmes d'information, d'éducation et de communication, participe à l'élaboration et au contrôle technique du budget d'investissement.</p> <p>La Commission Nationale de l'Eau et de l'Assainissement (CNEA), créée par décret N° 2006-032 du 3 février 2006 et obligatoirement consultée sur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le choix d'options stratégiques gouvernementales en matière d'eau et d'assainissement</li> <li>• Les orientations et les mesures envisagées dans les domaines de la santé, de la protection de l'environnement</li> <li>• Les projets de lois et de règlements relatifs à l'eau et à l'assainissement</li> </ul>
<b>Ministère de la Santé Publique</b>	<p>Les prérogatives relatives à l'hygiène et l'assainissement sont situées au niveau de la Direction de l'Hygiène Publique et de l'Education Pour la Santé (DHP/ES), placée sous la tutelle de la Direction Générale de la Santé Publique (DGSP). Elle est notamment chargée de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer l'exécution de la politique nationale de l'Hygiène Publique et de l'éducation pour la Santé</li> <li>• Elaborer et assurer le suivi de l'application des textes législatifs en matière d'HP/ES</li> <li>• Coordonner et évaluer les activités de la Police Sanitaire</li> <li>• Veiller à la sécurité sanitaire des aliments</li> <li>• Initier et coordonner les recherches en matière d'HP/ES</li> <li>• Définir les normes et critères en matière d'hygiène publique</li> <li>• Définir les normes et plans types pour les installations sanitaires de base notamment l'enlèvement des excréta et eaux usées.</li> <li>• Veiller à l'application des normes d'hygiène et des établissements humains</li> <li>• Veiller à l'application des normes d'hygiène dans les lieux de travail</li> <li>• Veiller à la qualité de l'eau et de l'air</li> <li>• Promouvoir la mise en place des installations sanitaires publiques</li> <li>• Promouvoir les technologies appropriées adaptées aux capacités techniques et financières des bénéficiaires</li> <li>• Participer à la promotion de protection de l'environnement</li> <li>• Contrôler les activités des services urbains et municipaux d'hygiène publique</li> </ul>

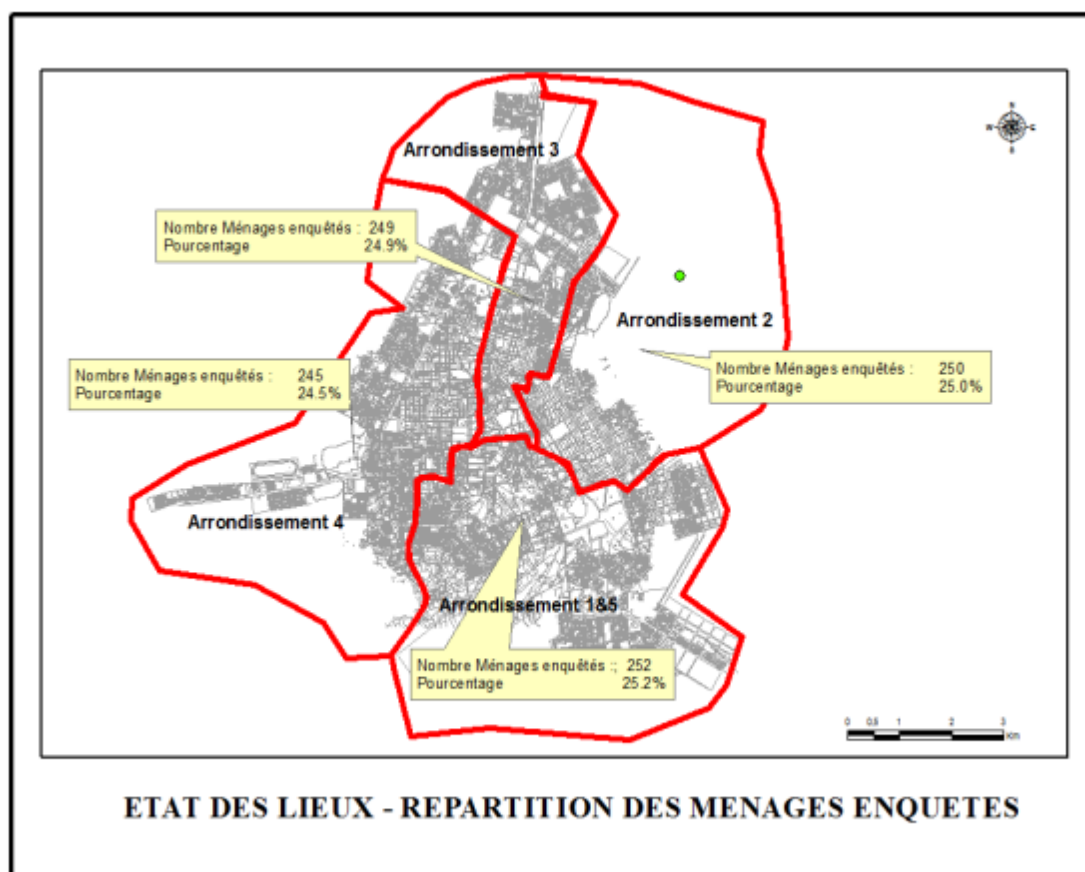
<b>Ministère de l'Environnement, de la salubrité Urbain et du développement durable</b>	<p>La Direction de l'Environnement et du Cadre de Vie (anciennement Direction des Pollutions et Nuisances) qui se charge des aspects assainissement dans ce Ministère. Elle couvre les domaines suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets solides</li> <li>• Déchets liquides</li> <li>• Pollution atmosphérique</li> <li>• Déchets dangereux (industriels, hospitaliers)</li> <li>• Pollution sonore et olfactive</li> </ul> <p>Ses principales activités sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboration des stratégies, plans d'action, projets ou programmes</li> <li>• Contrôle des unités industrielles (existence et fonctionnalité des stations d'épuration d'eaux usées, respect des normes de rejets)</li> </ul>
<b>Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat</b>	<p>Le MUH/C assure la conception, l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi de la politique du Gouvernement en matière d'assainissement, d'habitat et du cadastre à travers la Direction de l'Assainissement (déchets solides, eaux pluviales, eaux usées) et des Infrastructures Urbaines (voiries et réseaux divers). Les missions assignées à cette direction sont notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'élaboration et la mise en œuvre en relation avec les acteurs concernés, les politiques, les stratégies, les projets et programmes relatifs à l'assainissement (collectif et individuel et aux infrastructures urbaines)</li> <li>• L'élaboration, avec les structures concernées, des textes réglementaires relatifs à l'assainissement (collectif et individuel) et aux infrastructures urbaines et veiller à leur application en relation avec la Direction de la Législation</li> </ul>
<b>Ministère de l'Education Nationale, de l'Alphabétisation et de la Promotion des Langues Nationales</b>	<p>Le MEN est chargé d'élaborer la politique éducative du gouvernement. Le MEN, à travers le Bureau de Santé Scolaire (créé par arrêté 000213/ MEB1/A/SG du 3 décembre 2003 portant création, attributions et composition du Bureau Santé Scolaire.), est chargé de la coordination de toutes les activités en matière de santé scolaire à travers les volets suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Santé,</li> <li>• Eau /Hygiène /Assainissement</li> <li>• Nutrition/ Supplémentation</li> <li>• IST/ VIH/ Sida.</li> </ul> <p>Cette structure a pour mission principale de contribuer à l'élaboration de la politique sanitaire en milieu scolaire et d'établir un partenariat entre le Ministère en charge de l'Education, le Ministère de la Santé Publique, les partenaires ainsi que l'association des parents d'élèves, les ONG et les autres Ministères intervenant dans le domaine de la santé scolaire pour le respect des normes et procédures de mise en place des infrastructures en milieu scolaire. Des équipes techniques régionales, sous –régionales et locales de santé scolaire assurent le relais au niveau décentralisé pour exécuter les activités du Bureau.</p>
<b>Ministère de l'Intérieur, de la Sécurité Publique, de la Décentralisation et des Affaires Religieuses.</b>	<p>Le Ministère de l'Intérieur qui assure la tutelle administrative des municipalités auxquelles l'Etat a transféré sa compétence en matière d'hygiène et d'assainissement.</p>

<b>Les collectivités territoriales</b>	<p>Avec la politique de décentralisation, consacrée par l'ordonnance n° 2010-54 du 17 septembre 2010, portant Code Général des Collectivités Territoriales de la République du Niger, les communes (et les régions) ont d'importantes compétences et responsabilités, dont en matières de développement économique, de gestion des terres et des aménagements ainsi que d'équipements et ouvrages hydrauliques. Les domaines transférables aux Collectivités Territoriales sont répertoriés à l'article 163 de l'ordonnance n° 2010-54 du 17 septembre 2010, portant Code Général des Collectivités Territoriales de la République du Niger. Au sens de l'article 30 du Code Général des Collectivités Territoriales, le conseil municipal délibère notamment dans les domaines suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Préservation et protection de l'environnement ;</li><li>- Création et gestion d'équipements collectifs notamment : Construction, aménagement, entretien des collecteurs de drainage, d'égouts et de stations de traitement des eaux usées et d'usines de traitement des ordures ménagères.</li></ul>
--	---

## 5 ANALYSE ET INTERPRETATION DES DONNEES

### 5.1 CARACTERISTIQUES SOCIOECONOMIQUES DES MENAGES

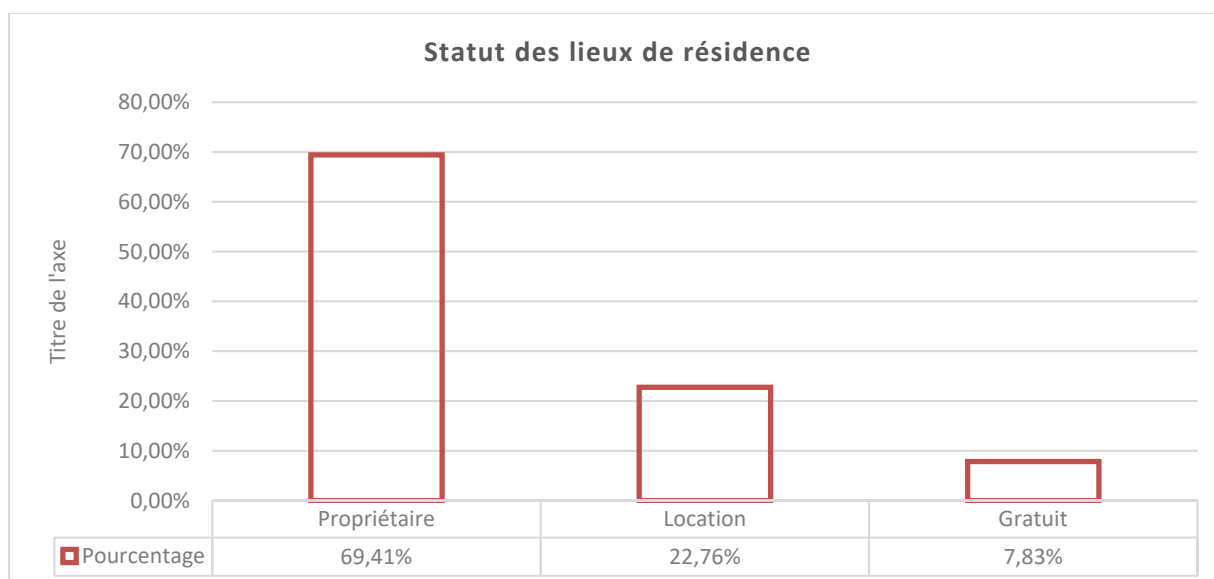
Conformément à la proposition technique, les enquêtes ménages ont porté sur un échantillon de 1000 ménages répartis dans les cinq arrondissements constituant la Communauté Urbaine de Zinder. Il faut toutefois noter que le quatrième arrondissement du fait de son caractère relativement rural n'a été pris en compte que partiellement. La carte ci-dessous donne le découpage de la ville ainsi que la répartition des ménages enquêtés.



Les 1000 ménages enquêtés comptent un effectif de 9579 personnes dont 4716 hommes et 4863 femmes. La taille des ménages est de 9 personnes ; ce qui est largement supérieur à la moyenne nationale de la taille des ménages.

#### 5.1.1 Statut des lieux de résidence

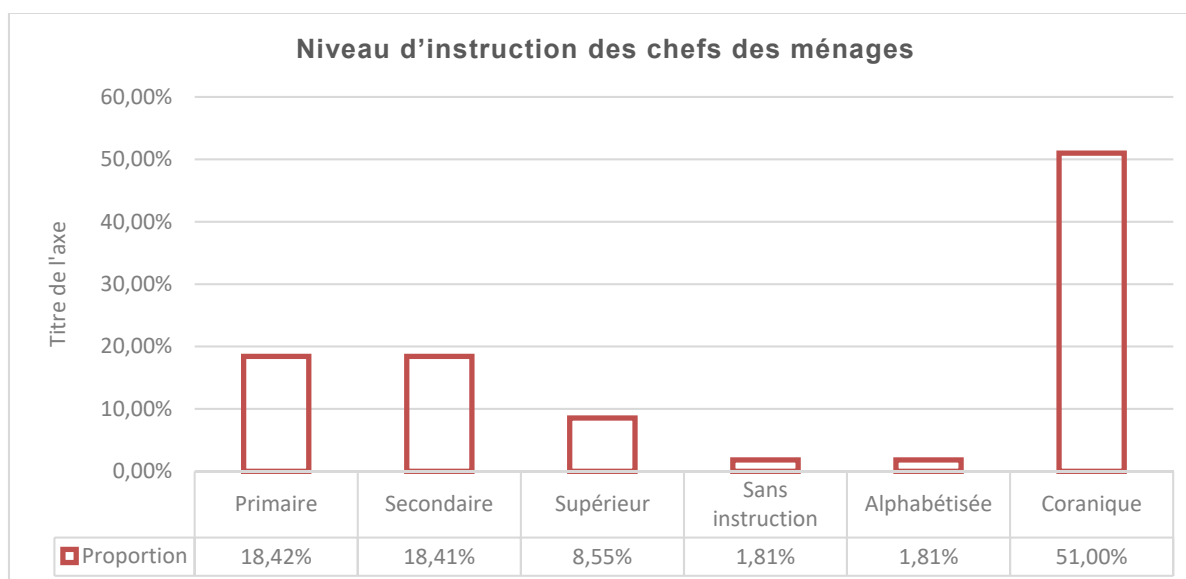
L'analyse du statut de résidence des ménages enquêtés fait ressortir que 685 chefs de ménages ou leurs répondants affirment résider dans leur propre logement. Il s'agit pour la plupart des ménages enquêtés dans les quartiers traditionnels ou périphériques ou l'installation n'obéit pas généralement à des règles cadastrales ou d'aménagements urbains.



Les habitations sont en général faites en banco pur ou souvent revêtu en enduit de ciment communément appelés semi-dur. Toutefois, on retrouve dans cette catégorie des propriétaires, généralement des commerçants et des transporteurs des chefs de ménages disposant d'habitations construites en matériaux définitifs, d'architectures modernes équipées d'installations sanitaires adéquates. 230 ménages soit 22,76% sont des locataires tandis que 85 ménages sont gratuitement logés. Il s'agit dans cette catégorie, des personnes démunies en général qui sont logées par les proches parents ou des personnes qui ont des parents, généralement en exode, confient les travaux de mise en valeur de leurs terrains et les occupent temporairement en attendant leur retour. A l'évidence, le statut du lieu de résidence, selon que l'on soit propriétaire, locataire ou gratuitement installé, détermine l'habileté des ménages dans l'entretien des installations sanitaires et en particulier, l'évacuation des boues de vidange. En effet, certains chefs de ménages locataires se soustraient allègrement à l'étape de vidange des fosses et cherchent aussitôt à déménager en constatant que les fosses des latrines nécessitent une vidange. Dans certains cas, la question de l'évacuation est source de polémique entre les bailleurs et les locataires qui se solde très souvent par une rupture du contrat de bail.

### 5.1.2 Niveau d'instruction des chefs des ménages

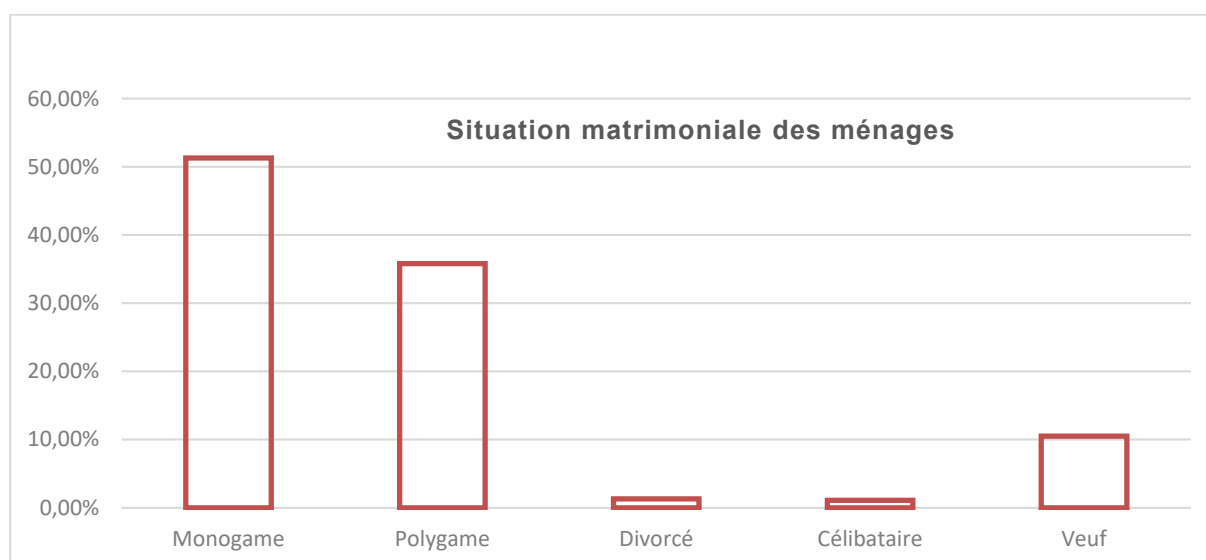
L'analyse de la variable niveau d'instruction est déterminante en ce que d'une part, le comportement des individus peut être influencé par leur capacité d'assimilation, elle-même induite par le niveau d'instruction (quelle qu'elle soit) et, d'autre part, elle permet au promoteur des actions d'assainissement et de changement de comportement de déterminer le ou les canaux de communication et de transmission des messages.



C'est ainsi qu'il ressort de ce tableau que dans leur majorité, les chefs des ménages enquêtés ont le niveau d'instruction coranique. Leur proportion représente 50,70%. 185 chefs de ménages soit 18,61% de l'effectif de l'échantillon ont le niveau primaire et 18,51% soit 184 chefs de ménage affirment avoir fréquenté les établissements secondaires. Le nombre de chefs de ménages sans instruction est égal au nombre de chefs de ménages instruits au moyen des cours d'alphabétisation soit une proportion de 1,81% pour chacune de ces modalités à l'intérieur de la variable niveau d'instruction.

### 5.1.3 Situation matrimoniale

Le tableau ci-dessous fait ressortir qu'en majorité, les ménages enquêtés sont soit mariés monogames ou polygames avec un nombre respectif de 513 et 358 ; soit une proportion cumulée de ces deux variables de 87,10%. C'est dire que dans 871 ménages, résident 2 à 3 personnes au minimum.

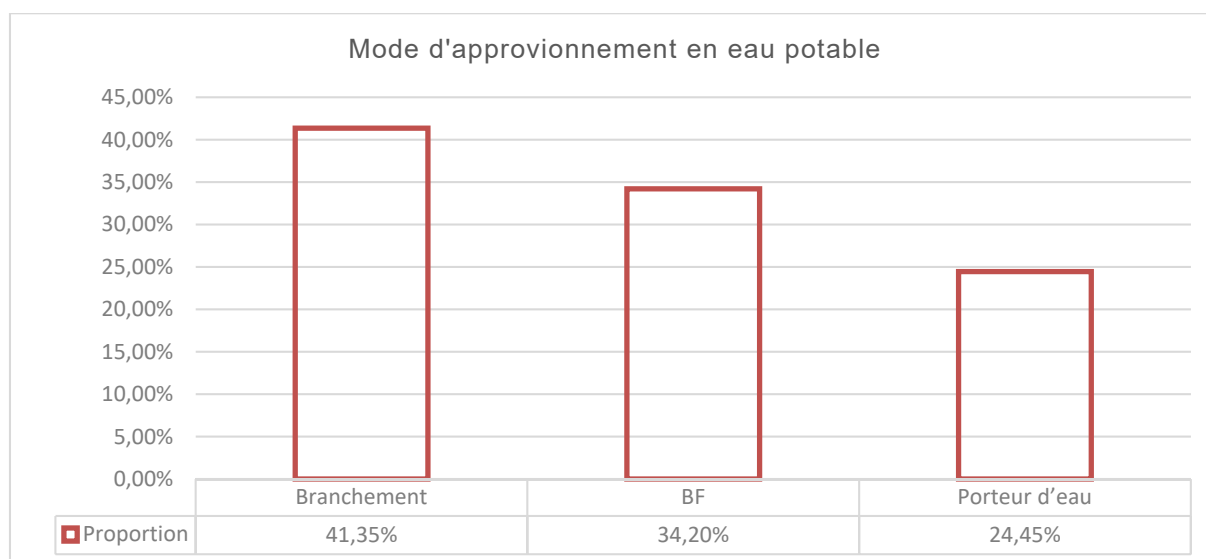




### 5.1.4 Approvisionnement en eau

Comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

- 411 ménages soit 41,35% disposent d'adduction d'eau potable
- 344 ménages soit 34,20% s'approvisionnent au niveau des bornes fontaines publiques ou privées. Ce sont les membres des ménages qui assurent l'approvisionnement en eau. Il s'agit en particulier des enfants et des femmes, principaux maillons de la chaîne.
- 245 ménages s'abonnent aux vendeurs d'eau communément appelés porteurs d'eau qui assurent la livraison à domicile.



Quel que soit le mode d'approvisionnement, les ménages de toutes les catégories éprouvent les mêmes contraintes en matière d'approvisionnement en eau tant la ville fait face de façon structurelle, à cette situation depuis des décennies. Toutes les tentatives des pouvoirs publics en matière de l'amélioration des conditions d'accès à l'eau en quantité suffisante sont soldées par des réponses de courte durée. En effet, la question de l'approvisionnement en eau est un défi permanent et constitue un facteur limitant dans la mise en œuvre des actions d'hygiène et d'assainissement dans la ville de Zinder.

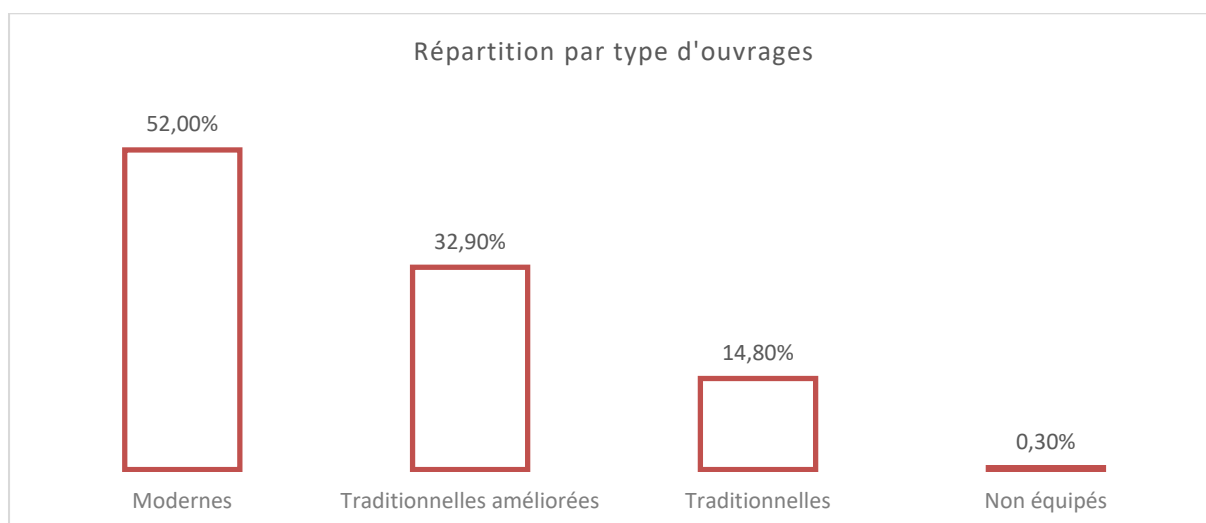
## 5.2 EVALUATION DE LA QUANTITE ET LA QUALITE DES BOUES DES LATRINES, DES OUVRAGES PUBLICS ET PRIVES

### 5.2.1 Types de latrines et taux d'équipement

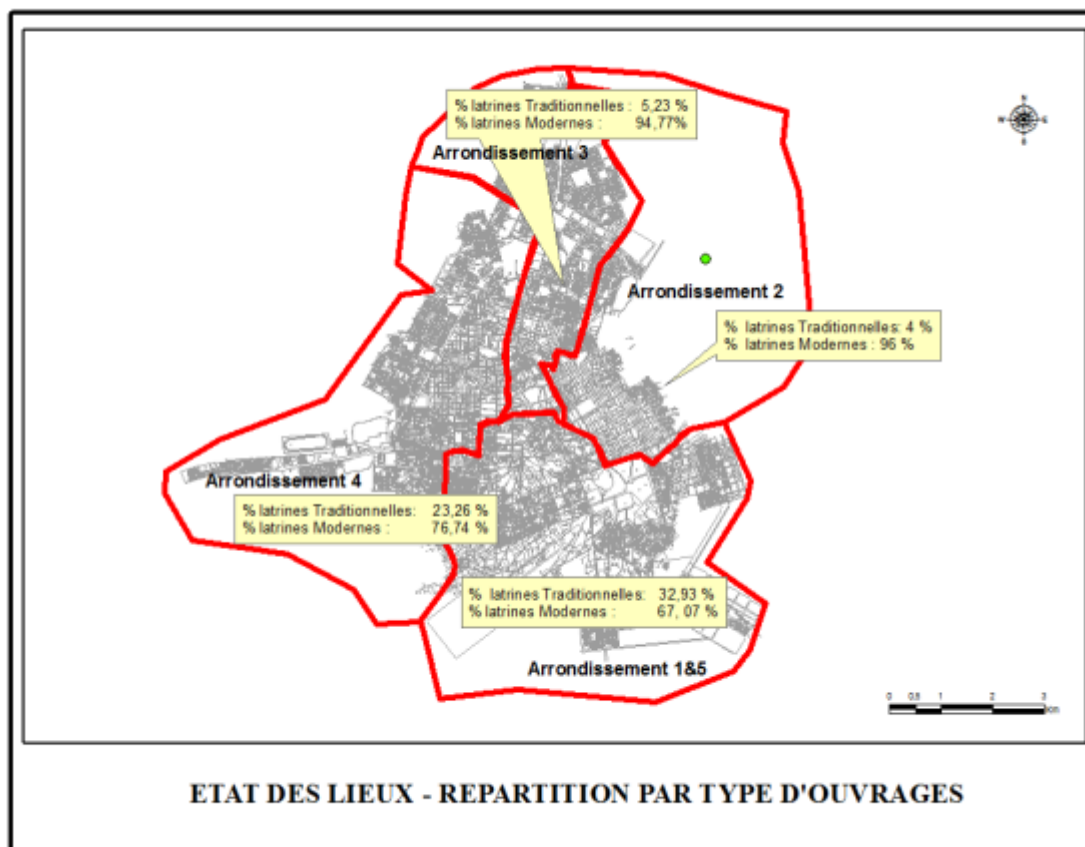
La problématique centrale de l'étude étant l'évacuation et la gestion des boues de vidange, l'enquête s'est focalisée sur les ménages équipés de latrines. Cinq types d'ouvrages d'assainissement individuel ont été recensés :

- Les latrines traditionnelles faites au moyen de la tarière, d'une profondeur maximale de 3 mètres. Il s'agit d'un simple trou, ressemblant à un feuillet, qui se remplit assez rapidement et il ne restera plus au ménage que d'en creuser une autre. Ce sont des latrines en usage dans les ménages à faible revenu qui ne peuvent pas se procurer les latrines à fosses maçonnées.
- Les latrines traditionnelles améliorées composées de fosses maçonnées, d'un diamètre de 1m et d'une profondeur moyenne de 3 à 4 mètres. Dans certains cas, l'enduit intérieur est fait en ciment tout autour de briques en banco. La superstructure est composée d'une aire assainie servant également de lieu de bain. Une quantité de l'eau utilisée lors du bain se déverse dans la fosse tandis que la grande quantité d'eau est drainée vers l'extérieur de la concession.
- Les latrines de type SANPLAT, généralement subventionnées par les projets et programmes de promotion de l'hygiène et de l'assainissement.
- Les latrines à chasse manuelle, généralement rencontrées dans les ménages des personnes aisées disposant d'assez de ressources.
- Systèmes modernes douche +WC + fosses septiques et puits perdus surtout dans les nouveaux quartiers

La répartition des ouvrages par ménage est donnée par le graphique ci-dessous. Plus de 50% des ménages disposent d'ouvrages considérés comme modernes (latrines SANPLAT et ou Systèmes modernes douche +WC + fosses septiques et puits perdus) Il est à noter toutefois que l'analyse a fait ressortir 2 ménages qui n'en disposent pas.

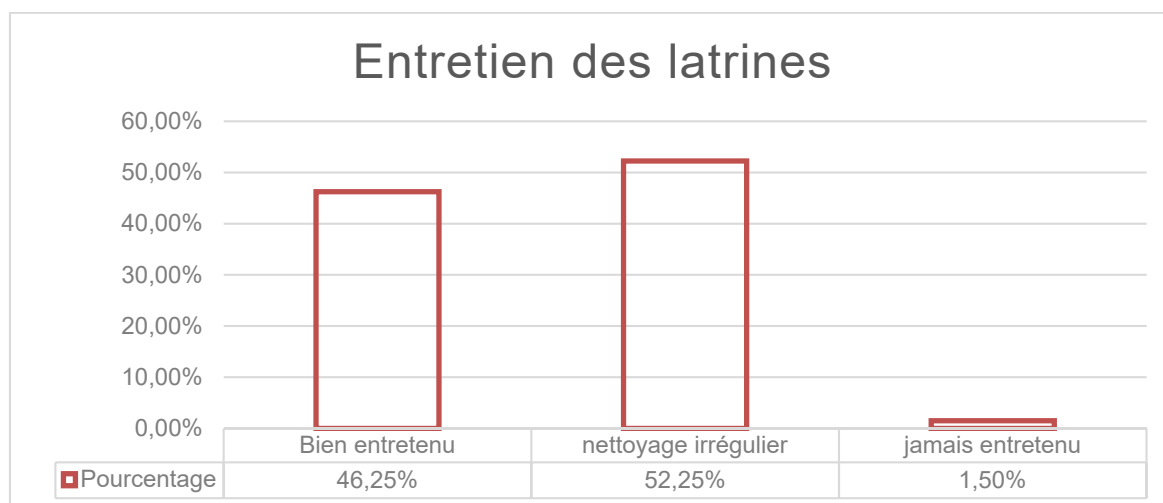


Il est ressorti des enquêtes les installations traditionnelles (latrines traditionnelles et latrines traditionnelles améliorées) rencontrées au niveau des arrondissements 1, 4 et 5 ou les habitations sont plus anciennes comme le montre la carte ci-dessous.



### 5.2.2 Entretien des latrines

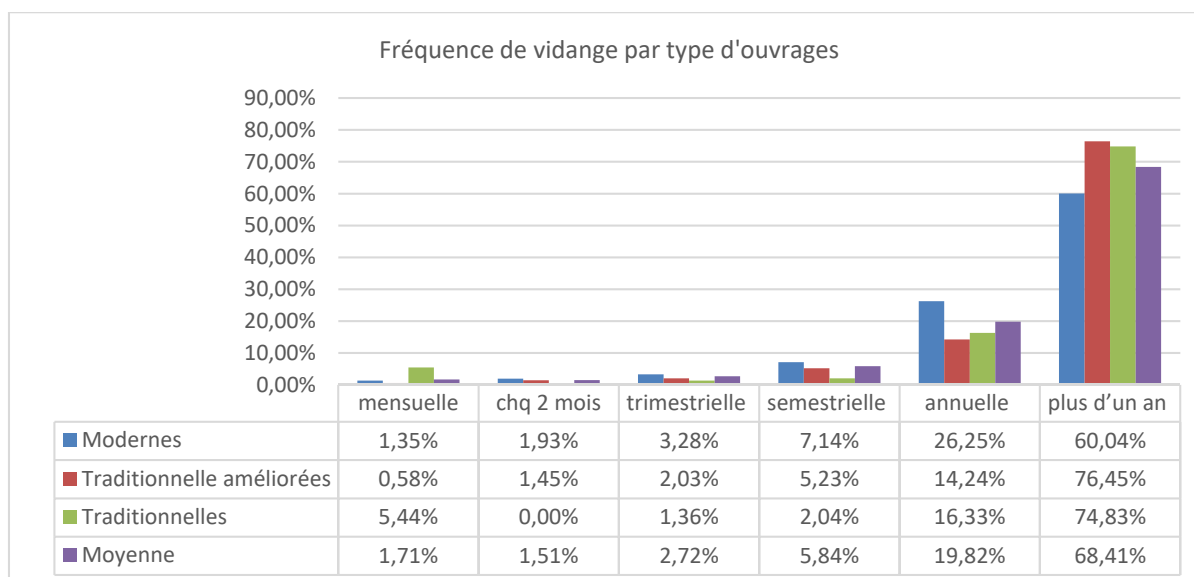
Au niveau de 462 ménages soit près de la moitié des ménages enquêtés, les latrines sont bien entretenues. Il s'agit des observations directes effectuées par les enquêtes au niveau des installations sanitaires des ménages visités.



Au niveau de 522 ménages soit plus de la moitié des ménages enquêtés, les latrines sont irrégulièrement entretenues. Il s'agit des latrines sales, avec souvent des présences des mouches qui pullulent autour des excréta jonchant les abords du trou de chute des matières fécales. Au niveau de 16 ménages, les latrines ne sont pas du tout entretenues.

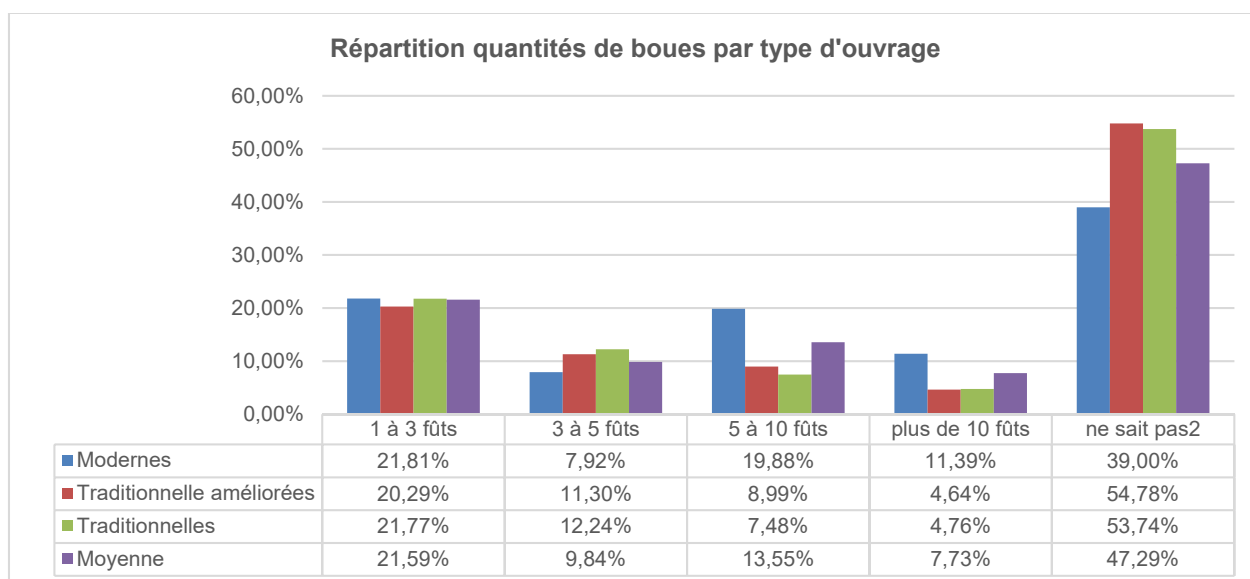
### 5.2.3 Fréquences de vidange des boues par le ménages

Le graphique relatif à la fréquence de vidange des boues montre que 68,34% des ménages soit un effectif total de 681 ménages effectuent la vidange de leurs fosses après plus d'un an d'utilisation. 19,90% des ménages le font une fois par an.. Une faible proportion des ménages soit 1,71% des ménages enquêtés vidangent leurs fosses tous les mois. Il s'agit là, des ménages de grande taille situés dans les quartiers traditionnels où l'on remarque une pression assez forte sur les latrines.



### 5.2.4 Quantité estimée de boues de vidange évacuées par les ménages

Le graphique ci-dessous illustre la quantité de boues extraites au cours d'une opération de vidange.

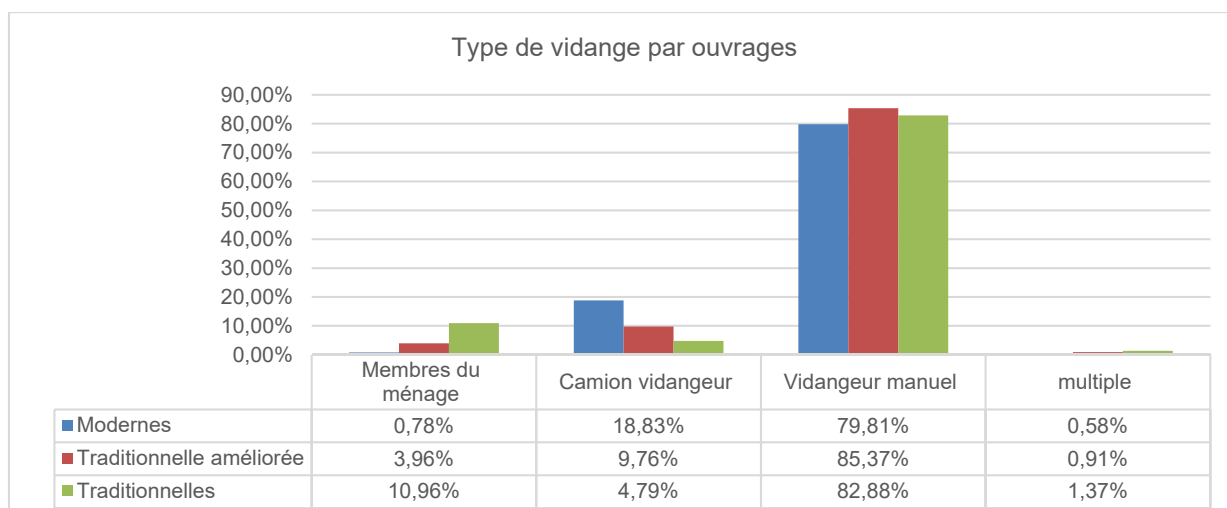


Le fût d'une contenance de 200 litres soit 0,2 m<sup>3</sup> constitue l'unité de mesure car il est habituellement utilisé par les vidangeurs manuels. Ainsi, 216 ménages qui sont en général de petite taille, évacuent 0,2 m<sup>3</sup> à 0,6 m<sup>3</sup> par séance de vidange tandis que 215 ménages évacuent une quantité variant entre 5 et plus de 10 fûts soit une quantité variant de 1 m<sup>3</sup> et plus de 2 m<sup>3</sup>. Une forte proportion soit 47,29% des ménages enquêtés affirment ignorer la quantité des boues vidangées.

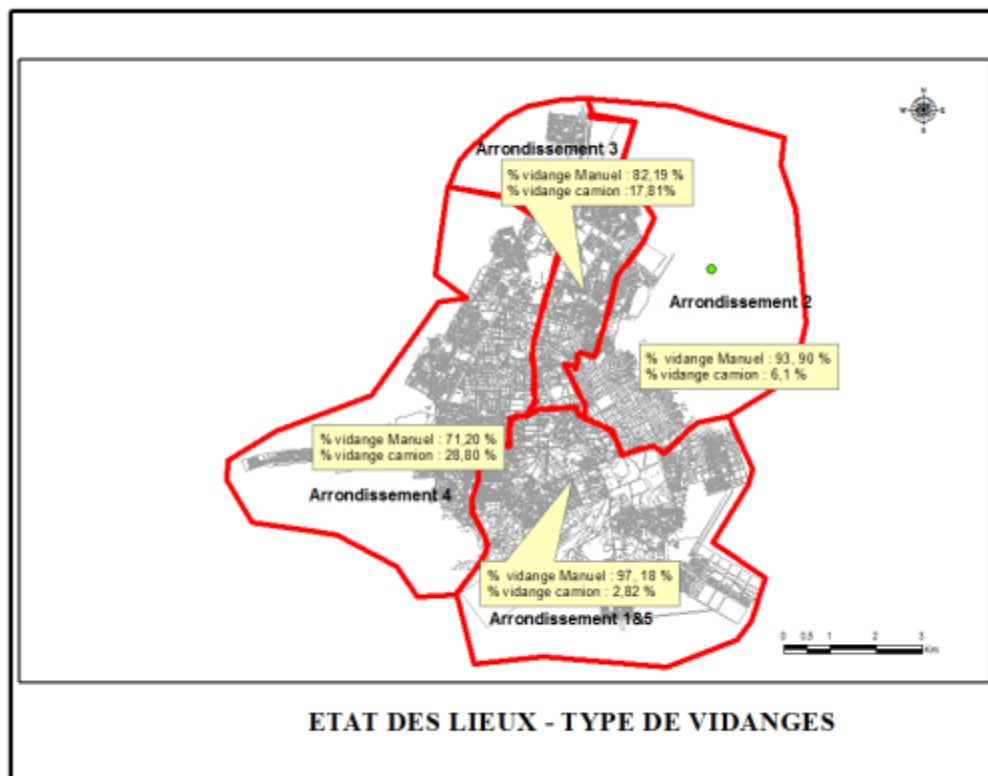
### 5.2.5 Mode d'évacuation des boues de vidange par les ménages

La figure ci-dessus montre que :

- Dans 34 ménages soit 3,43% des ménages enquêtés, les opérations de vidange sont assurées par les membres du ménage.
- 136 ménages recourent aux camions vidangeurs soit environ 14% des ménages enquêtés
- 822 ménages soit 82,04% des ménages enquêtés font recours aux vidangeurs manuels.

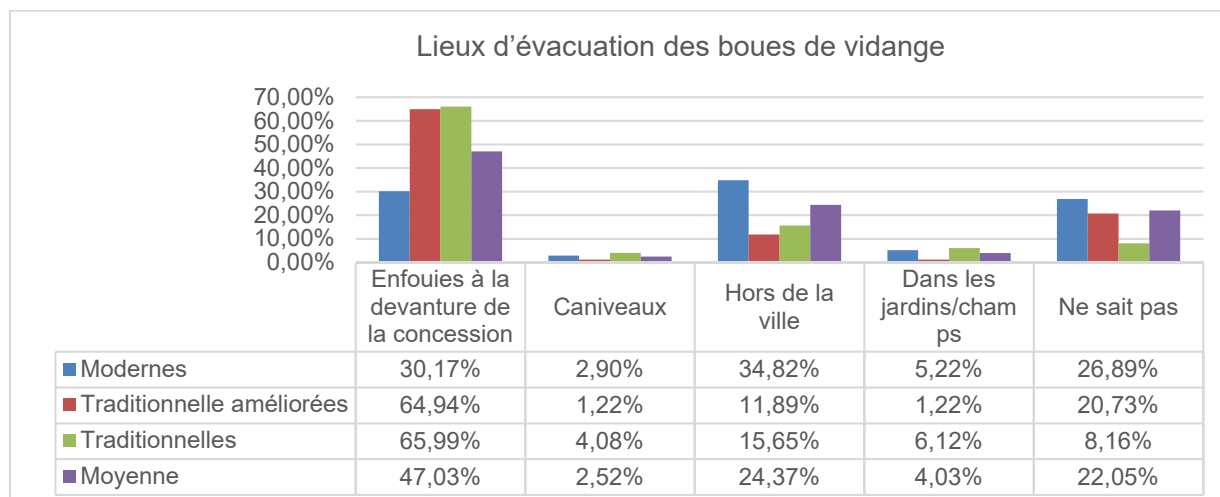


Comme le montre la carte ci-dessous, l'utilisation des camions vidangeurs est principalement faible au niveau de la commune 1. En effet, la configuration des rues dans la zone ne permet pas une circulation des camions. Le taux d'utilisation des camions vidangeurs est plus important au niveau de la commune de 4, quartiers avec un standing relativement élevé.



### 5.2.6 Lieux d'évacuation des boues de vidange par les ménages

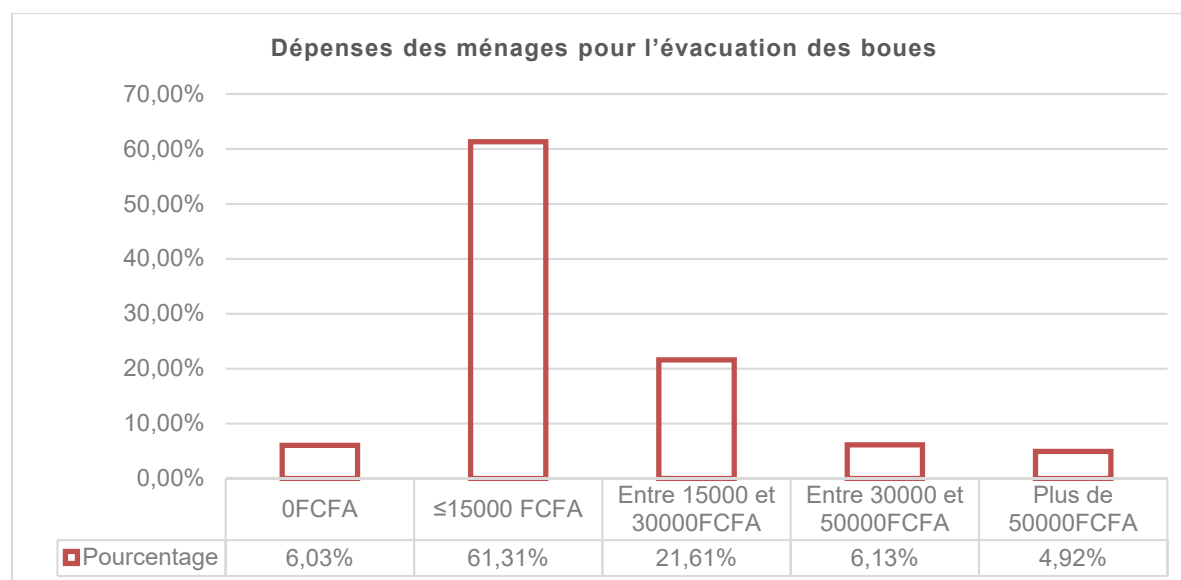
Il ressort de l'analyse de ce tableau qu'au niveau de 467 ménages soit une forte proportion de 46,98%, les boues vidangées sont enfouies à la devanture des concessions.



Il s'agit généralement d'un trou d'une profondeur de deux mètres creusés en amont du processus d'extraction de la boue qui sert de collecteur aux matières fécales et autres déchets solides contenus dans les boues. 25 ménages évacuent les boues dans les caniveaux. Très souvent, ces opérations sont fréquemment effectuées en saison hivernale et les ménages saisissent les occasions des pluies diluviennes pour procéder à l'évacuation des boues qui sont charriées vers les caniveaux ou sur les lieux de stagnation des eaux de pluies. 242 ménages affirment que les boues de vidange sont évacuées hors de la ville. Cette affirmation rejoint la réponse de 46 ménages qui citent les champs et les jardins comme destination finale des boues de vidange. En effet, après le suivi des opérations de vidange des camions, l'équipe a constaté que les champs avoisinants les habitations des quartiers périphériques des arrondissements communaux 2 et 4 constituent les sites de prédilection des boues de vidange.

### 5.2.7 Estimation des dépenses des ménages pour l'évacuation des boues

Les dépenses des ménages, comme le montre le tableau ci-dessous varient entre 0 et à plus de 50 000 F CFA.

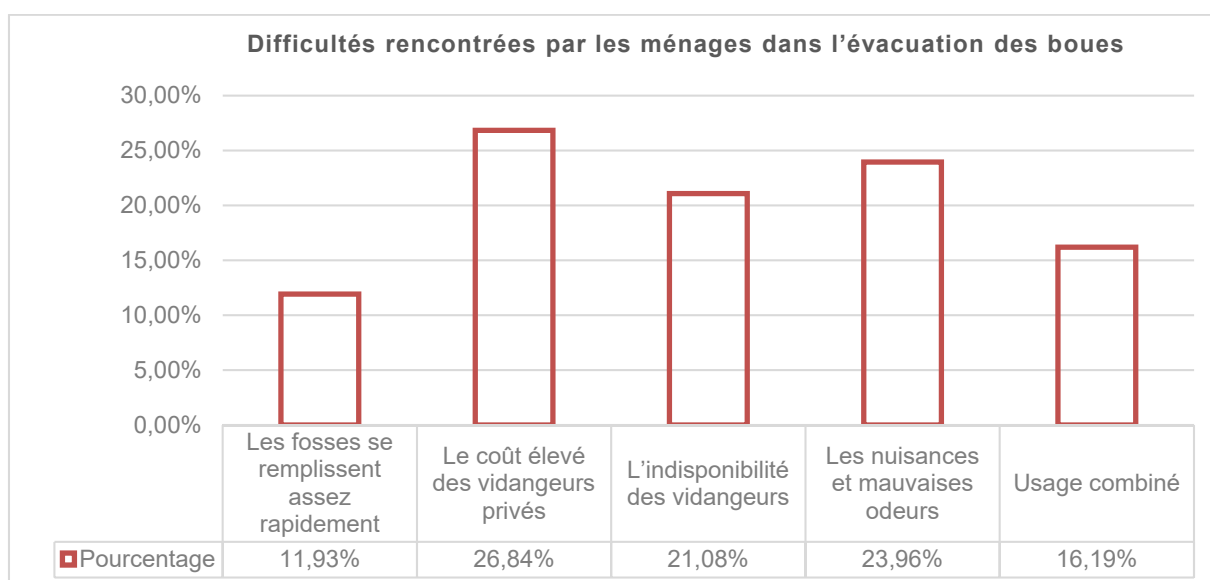


Il ressort de ce tableau que:

- 60 ménages soit 6,03% des ménages enquêtés n'effectuent aucune dépense liée à l'évacuation des boues de vidange. Il s'agit des ménages disposant de la main d'œuvre et du savoir-faire qui permet d'assurer la vidange sans déboursier le moindre frais.
- 610 ménages dépensent une somme inférieure ou égale à 15000FCFA par an pour les opérations de vidange.
- 215 ménages soit près de 22% des ménages dépensent une somme comprise entre 15000 et 30000FCFA par an pour l'évacuation des boues de vidange.
- 66 ménages dépensent un montant compris entre 30000 et 50000FCFA et 49 ménages en dépensent plus de 50000FCFA par an.

## 5.2.8 Difficultés rencontrées par les ménages dans l'évacuation des boues

Les principales contraintes rencontrées dans l'évacuation des ménages sont dues aux coûts pratiqués par les vidangeurs .



Comme difficultés rencontrées :

- 112 ménages soit 11,93% de l'échantillon de ménages enquêtés se plaignent du remplissage rapide des fosses ; accentuant par voie de fait, les besoins en vidange.
- 266 ménages relèvent le coût élevé des vidanges et la part importante que ce dernier occupe dans les dépenses des ménages.
- 215 ménages soit près du quart du nombre total des ménages relèvent quant à eux, l'indisponibilité des opérateurs de vidange.
- 407 ménages soit 40,15% des ménages enquêtés relèvent les nuisances dues aux mauvaises odeurs et à l'usage combiné des fosses (défécation et bain) comme difficultés d'entretien, d'utilisation et de vidange des latrines.



### 5.3 FREQUENCES DE VIDANGE DES INSTITUTIONS PUBLIQUES ET PRIVEES

L'enquête a porté sur un échantillon d'institutions composées d'établissements scolaires, services de santé et des hôtels.

Institutions	Nbre de latrines/Blocs	Effectif des utilisateurs	Fréquence de vidange	Lieux d'évacuation des boues	Dépenses annuelles	Opérateur de vidange	Difficultés rencontrées	Volonté/Capacité à payer
Ecole primaire Garin Malam	3 blocs	644	Plus d'un an	Ne sait pas	Plus de 50000FCFA	ONG SAPTA	Remplissage très rapide des fosses Nuisances et mauvaises odeurs	15 000FCFA par opération de vidange
Ecole primaire Zengou	4 blocs	750	Semestrielle	Ne sait pas	30000FCFA	Hafizou/Camion vidangeur	Le coût élevé de la vidange	30 000FCFA par opération de vidange
ENAM	5 blocs	2875	Semestrielle	Ne sait pas	Entre 30000 et 50000FCFA	ONG SAPTA	Le coût élevé de la vidange Nuisances	30000 FCFA par vidange
LAKD	20 blocs	1450	Plus d'un an	Ne sait pas	Plus de 50000FCFA	Hafizou/Camion vidangeur	Le coût élevé de la vidange Nuisances	30000FCFA
HNZ	24	2300	Mensuelle	Ne sait pas	840 000FCF	ONG SAPTA	Le coût élevé de la vidange Nuisances	25000FCFA
Hôtel Kouran Daga	49	Plus de 30	Annuelle	Ne sait pas	Plus de 50000FCFA	ONG SAPTA	Le coût élevé de la vidange Nuisances	15000FCFA
CES Birni	3	2172	Plu d'un an	Ne sait pas	Plus de 50000FCFA	ONG SAPTA	Le coût élevé de la vidange Nuisances	20000FCFA

## 5.4 IDENTIFICATION DES SYSTEMES EXISTANTS DE VIDANGE DES BOUES

### 5.4.1 Vidange mécaniques

#### 5.4.1.1 Identification des opérateurs privés de vidange

Des investigations sur le terrain ont permis d'identifier trois (3) opérateurs de vidange opérationnels dans la ville de Zinder. Il s'agit de :

- ONG SAPHTA ;
- Société Malam Afizou Malam Bachir ;
- Société Mounkaila Ibrahim

Pour chacun des trois opérateurs, les informations relativement à leur identification recueillies lors des entretiens se résument comme ci-dessous :

#### ONG SAPHTA Zinder :

- **Promoteur** : Hadjia Ramou Mme Lamine
- **Camionneur** : Shamssou Ousmane, Cél : 80 88 65 04
- **Client Principal** : Hôpital de Zinder
- **Sites de dépotage** : **site n°1** : Route de Kanya, au nord de la Nigelec centrale et à environ 10 Km de l'Hôpital de Zinder (peu utilisé) ; **site n°2** : route de Kadmari/Kanya/côté nord-ouest (très utilisé)
- **Nombre de tour par jour** : 4 à 6 tours par jour
- **Volume** : 5000 litres ou 25 tonneaux de 200 litres
- **Apparence de la boue** : chargé de plastique
- **Coût unitaire** : 15 000 Francs CFA
- **Effectif du personnel utilisé** : 3 (2 opérateurs et 1 chauffeur)
- **Salaire payé** : (opérateur : 45 000 Francs CFA /mois et Chauffeur : 50 000 Francs CFA/mois)

#### Société Mounkaila Ibrahim, Zinder :

- **Promoteur** : Mounkaila Ibrahim
- **Camionneur** : Mounkaila Ibrahim, Cél : 96 47 11 77
- **Clients** : ménages
- **Sites de dépotage** : **site n°1** : Route de Bagouma/Kazawé (peu utilisé) 6 km du 3<sup>ème</sup> arrondissement ; **site n°2** : route de Kadmari/Kanya/côté nord-ouest (très utilisé) situé à 5,1 km de la Tribune Officielle
- **Nombre de tour par jour** : 5 à 7 tours par jour (période de chaleur)
- **Volume** : 5 000 litres
- **Apparence de la boue** : la plupart de temps liquide chargée de plastique
- **Coût unitaire** : 15 000 Francs CFA
- **Effectif du personnel utilisé** : 2 (1 opérateur et 1 chauffeur)

- **Salaires payés** : (opérateur : 45 000 Francs CFA /mois et Chauffeur : 50 000 Francs CFA/mois)

#### **Société Malam Afizou Malam Bachir, Zinder :**

- **Promoteur** : Malam Afizou Malam Bachir
- **Camionneur** : Mahaman SANI, Cél : 91 99 91 43
- **Clients** : ménages
- **Sites de dépotage** : **site n°1** : Route de Kanya, au nord de la Nigelec centrale et à environ 10 Km de l'Hôpital de Zinder (peu utilisé); **site n°2** : route de Kadmari/Kanya/côté nord-ouest (très utilisé) situé à 5,1 km de la Tribune Officielle
- **Nombre de tour par semaine** : 2 tours par semaine (période de froid) et 5 à 7 tours par semaine (période de chaleur)
- **Volume** : 15 000 litres
- **Apparence de la boue** : la plupart de temps liquide
- **Coût unitaire** : 25 000 Francs CFA
- **Effectif du personnel utilisé** : 2 (1 opérateur et 1 chauffeur)

Les opérateurs de vidange identifiés, évoluent actuellement dans un cadre informel. Comme indiqué plus haut il n'existe pas au Niger actuellement un cadre réglementaire régissant l'activité des boues de vidange. D'autre part, il n'a été identifié ni cadre associatif ou groupement d'intérêt pour ces opérateurs.

Le seul atout est que le service municipal de l'hygiène et de l'assainissement de la ville suit de temps en temps les activités des opérateurs surtout par rapport à l'identification des lieux de dépotage.

Concernant les lieux de dépotage, trois sites ont été identifiés. Il s'agit de :

- Route de Kadmari/Kanya/côté nord-ouest (très utilisé) situé à 5,1 km de la Tribune officielle ;
- Route de Kanya, au nord de la Nigelec centrale et à environ 10 Km de l'Hôpital de Zinder (peu utilisé) ;
- Site de la Tannerie (très utilisé)

De ces trois sites, seul celui de la Tannerie est identifié par la Ville de Zinder comme site officiel de dépotage. Les deux autres sont des sites sauvages utilisés par les opérateurs sans accord ni des communes ni des détenteurs des parcelles.

Des entretiens avec ces opérateurs, il est ressorti les principales contraintes suivantes :

- Site d'évacuation non aménagé
- Accès difficile particulièrement en saison pluvieuse
- Les fosses ne contiennent pas que des matières fécales. On note des matières solides le plus souvent non décomposables telles que les déchets plastiques, des coupons de mousse de matelas, etc.
- Charges de fonctionnement de l'entreprise trop élevées (salaires, entretiens et réparations des camions) état essentiellement à l'utilisation de camions vieillissants

- Manque de matériel et d'équipements adéquats
- Le manque de normes techniques dans la réalisation des ouvrages d'assainissement individuelles
- manque de cadre légale et réglementaire

#### 5.4.1.2 Analyse financière de la filière

Elle a pour but d'évaluer les recettes et les dépenses de chaque opérateur opérationnel et de reconstituer son compte d'exploitation annuel.

Lors de l'entretien avec les trois opérateurs de vidange et leurs camionneurs, il a été identifié et évalué un ordre de grandeur le coût mensuel moyen des différents postes de dépenses de fonctionnement. Ces éléments sont détaillés dans le tableau n°2 ci-dessous :

- Carburant 20 000 F CFA
- Huile pour vidange et filtres 43 000 F CFA
- Salaires du personnel (opérateur/manœuvre et chauffeur) 95 000 F CFA

Pour le pneumatique et les réparations, les dépenses selon les informations ont été évaluées à 1 450 000 F CFA.

Notons que ces chiffres doivent être manipulés avec prudence, car ces opérateurs de vidange ne tiennent pas de registre de dépenses, d'où l'absence d'une comptabilité. La reconstitution du compte d'exploitation des opérateurs a été faite sur la base de ce tableau de dépenses.

L'absence d'un cadre organisationnel de travail (absence de siège social fixe, absence de comptabilité et de registre des déclarations fiscales par exemple) n'a pas permis l'obtention d'informations fiables sur le mode d'imposition fiscale et la nature et le montant des autres taxes appliquées au secteur d'activité. Tenant compte de cet aspect, le résultat d'exploitation des opérateurs de vidange a été calculé avant imputation des impôts et taxes.

Données sur les recettes	unité	ONG SAPHTA	Société Malam Afizou	Société Mounkaila Ibrahim
Routage du camion	tour/jour	5	2	6
Tarif payé par l'utilisateur du service	pers/j	15 000	25 000	15 000
Recettes	CFA/an	27 000 000	18 000 000	32 400 000

Dépenses (en k F CFA) de fonctionnement hors salaires

Fonctionnement camion		7 716 000	7 716 000	7 716 000
carburant	CFA/an	7 200 000	7 200 000	7 200 000
huile de vidange + filtres	CFA/an	516 000	516 000	516 000

Entretien et réparation camion		3 250 000	3 250 000	3 250 000
petites réparations	CFA/an	1 800 000	1 800 000	1 800 000

grosses réparations	CFA/an	1 000 000	1 000 000	1 000 000
pneumatiques	CFA/an	450 000	450 000	450 000

Total coûts de fonctionnement hors salaires

Total annuel	CFA/an	10 966 000	10 966 000	10 966 000
--------------	--------	------------	------------	------------

Charges du personnel

Salaire du personnel		1 140 000	1 140 000	1 140 000
Opérateur camion vidangeur	CFA/mois	540 000	540 000	540 000
camionneur (chauffeur)		600 000	600 000	600 000

Marge Brute résultante Hors Impôts et Taxes

Marge Brute résultante	F CFA	14 894 000	5 894 000	20 294 000
% recettes	%	55,16%	32,74%	62,64%

- **Salaire payé** : (opérateur : 45 000 Francs CFA /mois et Chauffeur : 50 000 Francs CFA/mois)

La marge brute d'exploitation ou résultat d'exploitation hors impôts et taxes représente en moyenne plus de 50% des produits d'exploitation ou recettes. Ce qui atteste la viabilité financière de l'activité.

Cependant, il faut noter que ce résultat peut légèrement baisser, si l'on a amené ces opérateurs à prendre en charge certaines charges du personnel comme la sécurité sociale, les soins médicaux, les indemnités de risques de contamination par exemple. Un dispositif d'hygiène doit aussi être mis à la disposition du personnel. Le coût de ce dispositif, viendra rehausser les dépenses d'exploitation.

#### **5.4.1.3 Analyse comparative avec d'autres villes de la sous-région**

Cette analyse comparative a été orientée surtout sur les aspects financiers et organisationnels. Pour ce faire, deux rapports d'études sur la gestion de la filière boues de vidange ont été exploités. Il s'agit de :

- Rapport sur l'étude comparative des modes de gestion des boues de vidange en Afrique de l'ouest (cas du Benin, Burkina Faso et Côte d'Ivoire), édition 2004 CREPA siège en collaboration avec l'OMS ;
- Gestion des boues de vidange dans la ville de Dakar/SENEGAL, édition eawag/Sandec avril 2011.

Les aspects financiers et organisationnels de la filière boue de vidange de la ville de Zinder, ont été comparés à ceux observés dans les villes de Cotonou, Ouagadougou, Dakar et Bouaké.

Il ressort de cette analyse comparative, l'existence d'une forte demande du service de vidange de boues dans toutes ces villes. Cependant, l'insuffisance d'équipements d'assainissement raccordés au réseau collectif observé dans la plupart de ces villes (Zinder,

Bouaké, Ouagadougou), fait que plus de 75% des ménages font appel aux vidangeurs manuels pour la vidange des latrines.

Les prix du service pour la vidange mécanique sont plus élevés à Cotonou, entre 32 500 F CFA et 65 000 F CFA dépendamment du volume (6 m<sup>3</sup> ou 12m<sup>3</sup>), moyens à Zinder, entre 15 000 F CFA et 25 000 F CFA selon le volume transporté (5 m<sup>3</sup> ou 15 m<sup>3</sup>) et relativement bas à Ouagadougou, entre 8 000 F CFA et 16 000 F CFA.

Du point de vue organisationnel, en dehors de Zinder, les opérateurs de vidange sont dans la plupart des autres villes organisés en associations. Ces associations disposent pour la plupart des arrêtés de reconnaissance administrative et des textes réglementaires.

#### **5.4.2 Les vidangeurs manuels**

Faute de disposer de la liste exhaustive des vidangeurs manuels, l'équipe de l'enquête s'est entretenue aussi bien avec les chefs des ménages enquêtés que des agents d'hygiène et d'assainissement rencontrés au niveau des arrondissements communaux. C'est ainsi qu'un nombre total de trente (30) vidangeurs manuels en service ont été inventoriés et qui assurent la vidange des fosses manuellement sur le territoire de la ville. Ces vidangeurs utilisent des fûts aménagés servant de cuve de stockage de la boue avant son évacuation. Pour ce faire, ces derniers utilisent des matériels dérisoires de protection composés de gants, bottes et bavettes délabrés du fait de leur exposition aux épreuves du temps. Toutefois, du fait de leur accessibilité même aux ménages à faible revenu, les vidangeurs manuels constituent le principal maillon de la chaîne d'évacuation des boues de vidange. En effet, 822 ménages sur les 1000 interrogés font recours à ces derniers.

#### **5.5 CONSTATS A L'ISSU DE L'ENQUETE MENAGE ET DES ENTRETIENS AVEC LES INSTITUTIONS**

L'enquête a permis de faire les constats généraux suivants :

- La problématique de l'approvisionnement en eau dans la ville de Zinder est facteur limitant dans la mise en pratique des mesures d'hygiène à l'échelle individuelle et collective.
- Les modes d'occupation de l'espace urbain des quartiers traditionnels tels que Birni et Garin Malam ne favorisent pas l'accès et la mobilité des camions vidangeurs. C'est ce qui justifie en partie le recours aux vidangeurs manuels.
- La mare du quartier Washington est utilisée comme lieu d'évacuation particulièrement pour les vidangeurs manuels
- La présence d'eaux usées dans les ruelles. Les enquêtes étant réalisées pendant la saison pluvieuse durant laquelle la pratique de déversement des produits des latrines et fosses septiques dans les rues est importantes,
- Le coût élevé de la réalisation des latrines contraint les ménages à faible revenu de se contenter des installations sanitaires inadaptées et répondant peu aux besoins des ménages.
- L'absence de site de dépotage officiel des boues de vidange et les déversements « clandestins » par les vidanges

## 6 CARACTERISATION DES BOUES DE VIDANGES

### 6.1 SITE DE DEPOTAGE

Les entretiens avec les camionneurs et les responsables du service d'hygiène et assainissement de la ville de Zinder ont permis d'identifier et de visiter les principaux sites de dépotage utilisés par les vidangeurs au niveau de la ville de Zinder. Le tableau ci-dessous donne les coordonnées géographiques de ce sites.

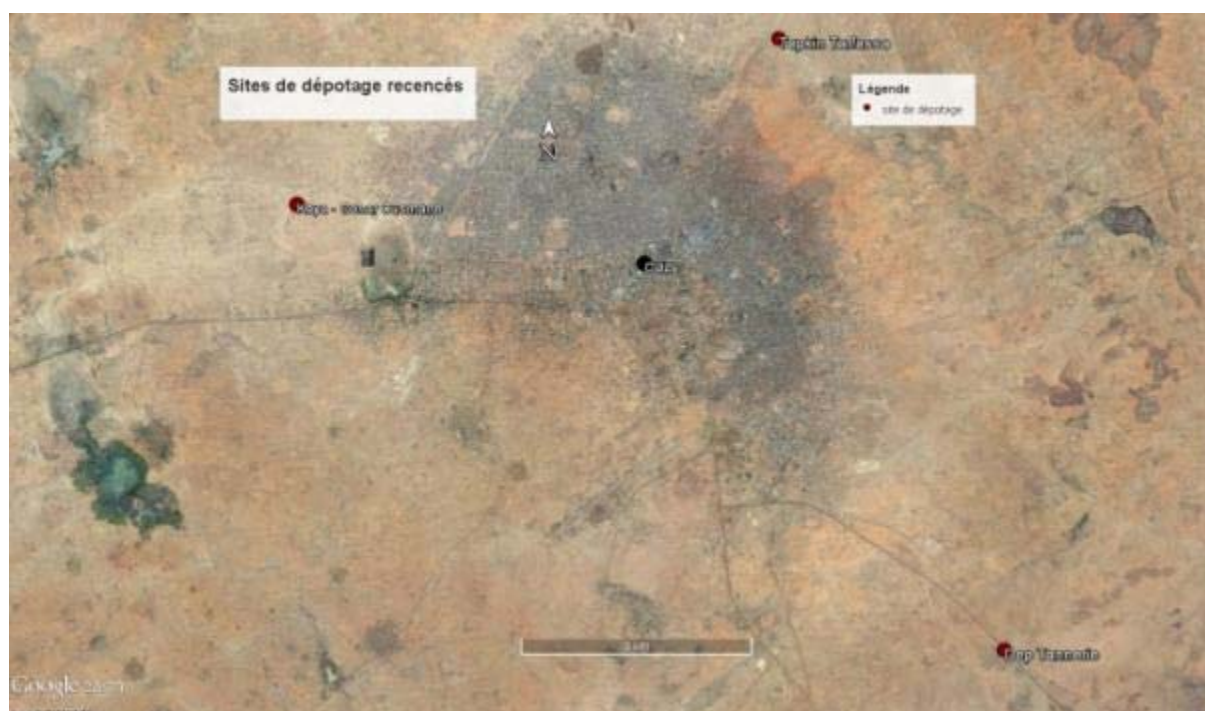
Site	Longitude	Latitude
Birni - (dépotoir Tannerie)	13°45'36.50'	9°01'42.87"
Tabkin Tafassa (commune II et III)	13°49'53.54'	9°00'12.14"
Kaya (Gonar Ousmane)	13°48'42.90'	8°56'42.12"



Les sites sont non aménagés comme le montre l'image ci-contre (site de Kaya), situés à la périphérie de la ville. Ils sont utilisés par les camionneurs en fonction de la distance les séparant des lieux des vidanges

Les plus utilisés sont le site de Tannerie qui reçoit entre autre les eaux usées de la principale tannerie de la ville de Zinder et le site de Kaya.

La figure ci-dessous donne un aperçu de la position géographique de ces sites par rapport au centre urbain



## 6.2 CARACTERISATION DE LA BOUE

Les paramètres ont été analysés par un laboratoire officiellement accrédité (LANSPEX). Les fiches des analyses sont jointes en annexes. Les échantillons ont été prélevés au niveau des trois sites de dépotage sauvage actuellement en exploitation. EN plus des paramètres usuellement analysés, il a été recherché la présence de métaux au niveau des deux sites les plus utilisés. Dans les trois cas, il ressort des demandes en oxygène importante et aussi les teneurs d'azote. Les résultats des analyses sont donnés dans le tableau ci-dessous.

DETERMINATIONS	Méthodes	KAYA	TANNERIE	TABKIN TAFASSA
MES (g/l)	Gravimétrie	4.4	36.9	10.7
DBO-5 à 20°C (mg/l)	DBO Métrie	5920	3308	7403
DCO (mg/l)	Titrimétrie	9763	7137	10058
Azote total (mg/l)	KEDJDHAL	138	283	124
pH	-	7.8	11.5	7.7
Matières non solubles	Turbidimétrie	Présence	Présence	
Plomb (mg/l)	Spectrométrie	0.78	0.62	
Chrome (mg/l)	Photométrie	1.12	5.31	
Nickel (mg/l)	Spectrométrie	0.00	0.00	
Zinc (mg/l)	Spectrométrie	1.46	1.07	
Cuivre (mg/l)	Photométrie	2.31	1.93	

Il faut noter que cette analyse vise essentiellement à donner des indications pour le traitement et pour une valorisation des produits de traitement.



## 7 ETAT DU GISEMENT DES FUMIERS

Au Niger, l'apport de fumier dans les champs de cultures pluviales et les maraichages est une pratique traditionnelle assez répandue. Cette fumure essentiellement sous forme de déjections d'animaux (petit élevage et animaux d'embouche), est rassemblés en tas et transportée dans les lieux d'utilisation.

Pour les besoins de cette évaluation, il a été procédé à un inventaire des sites de production de fumure au niveau de la ville de Zinder et périphérie et des entretiens ont été conduits avec les producteurs. L'objectif visé à travers cette démarche est :

- La localisation des sites de production des fumiers.
- L'évaluation de la production de fumures
- Les principaux utilisateurs

Des différentes rencontres, il est ressorti que les gisements des fumiers sont principalement les enclos des animaux domestiques communément appelés « **garké** » sont parsemés dans les quartiers périphériques et gérés par les bergers des quartiers. La carte ci-dessous donne une situation géographique des sites recensés.



A l'exception des deux sites de production de Midik, les sites de production sont des zones de parage d'animaux sont entourés de concessions, ce qui n'est pas un gêne pour la population souveraine en termes de nuisances sonores (bruits de des animaux) et pollution de l'air

localisation	statut	Nbre bête	rendement
<b>Birni Est franco</b>	Zone lotie appartenant au berger	200	200 sacs /mois
<b>Birni Est tawalala</b>	Zone lotie appartenant au berger	100	7 sacs /jour
<b>Birni Elevage</b>	Zone lotie appartenant au berger	60	5 sacs /jour

<b>Djaguindi</b>	Zone lotie appartenant au berger	150	10 sacs jour
<b>Garin malam</b>	Zone lotie appartenant au berger	200	12 sacs jour
<b>Midik</b>	Terrain du berger	200	11 sacs jour
<b>Midik</b>	Terrain du berger	97	8 sacs jour

Au niveau de l'ensemble des sites, l'accès au fumier se fait par vente. Le ramassage de la fumure se fait par les bergers eux-mêmes ou les utilisateurs eux-mêmes ou bien en employant de la main d'œuvre occasionnelle. Il s'agit alors d'un sous-produit de l'élevage vendu essentiellement aux maraichers. Les prix de vente entre 200 et 500 F FCFA le sac d'environ 0.3 m<sup>3</sup> garantissent des recettes mensuelles variant entre 40 000 et 150 000 F CFA.

Le nombre de bétails est donné à titre indicatif. Il n'a été possible au niveau des sites de procéder à un comptage des animaux. Le bétail est constitué de petits ruminants (ovins et caprins) dans la grande majorité et de gros ruminants essentiellement des bovins.

A ces sites où la production est régulière, s'ajoute le site de marché de bétail où l'accès à la fumure se fait par ramassage après la foire hebdomadaire de jeudi (généralement chaque vendredi). Pour ce site, la production varie selon les périodes de l'année. Les périodes de pointe correspondent en général entre octobre et décembre et aussi l'occasion des fêtes religieuses.

Selon les résultats des investigations menées, les principaux utilisateurs de la fumure sont les maraichers de Midik et de Kanya suivi de quelques cultivateurs.

- Les raisons avancées par les maraichers quant au choix de la fumure sont entre autre : maîtrise de son emploi car étant une pratique ancienne,
- accélération du développement des cultures ;
- augmentation de rendement des cultures

Outre l'achat, les maraichers acquièrent quelques fois le fumier soit par ramassage soit par troc (avec les pratiquants d'embouche ou le petit élevage).

En dehors de son utilisation comme fertilisant, les fumures sèches sont utilisées dans certains quartiers périphériques comme combustible.

Il faut noter que l'acquisition de la fumure animale, n'exclue pas l'utilisation des engrais chimiques. Tous les maraichers interrogés affirment en utiliser en complément au fumier. Au contraire l'utilisation de la boue de vidange traitée n'est pas encore expérimentée. Toutefois, il est souvent enregistré des épandages « clandestins » au niveau des champs de cultures pluviales.

## 8 QUANTIFICATION DES BOUES DE VIDANGES

Quatre méthodes de quantification ont été proposées pour l'évaluation des boues de la ville de Zinder. Il s'agit :

- De la méthode se basant sur la production spécifique de boues par habitant, par jour, par type d'ouvrage et le nombre d'habitants;
- De la méthode devant s'appuyer sur les proportions de latrines vidangées selon chaque mode (vidange manuelle ou mécanique), et dépend de la capacité et des performances des opérateurs de vidange. Elle utilise les paramètres tels que le nombre de rotations effectuées par camion et par jour, le volume vidangé par rotation, la fréquence moyenne de vidange des installations et la proportion de la population ayant recours au service des camions;
- De la méthode basée sur le chiffre d'affaires des opérateurs de vidange à partir duquel on déduit le nombre de vidanges
- De la méthode se basant sur les caractéristiques des différents types de latrines rencontrées dans la localité;

De ces quatre méthodes d'estimation des boues de vidange, seules les trois premières ont été utilisées. La méthode basée sur les caractéristiques des différents types de latrines rencontrées dans la localité n'a pas été utilisée. En effet, il est ressorti des différentes enquêtes au niveau de la ville de Zinder, que les ouvrages d'assainissement ne sont pas construits suivant une normalisation fixe. Les dimensions, tant les profondeurs et les surfaces sont très variables. Elles sont liées :

- A la capacité financière du ménage : les coûts du matériau et de la main d'œuvre étant pris en charge, à l'exception des quelques projets offrant des subventions, par le chef de ménage, celui-ci détermine les dimensions, particulièrement la profondeur en fonction de sa bourse
- la disponibilité d'espace au niveau de la parcelle : assez souvent les ouvrages (fosses septiques, puits perdus ou même les latrines sont construits en dernière position et n'intègrent pas le plan d'aménagement de la parcelle. Les ouvrages sont construits au niveau de l'espace encore disponible après la construction du bâtiment, ce qui d'ailleurs oblige souvent la réalisation des puits perdus dans les rues
- la nature du terrain : le coût du fonçage des fosses est directement lié à la nature du sol. Les difficultés de travail peuvent imposer la profondeur des fosses.

## 8.1 ESTIMATION BASEE SUR LA PRODUCTION SPECIFIQUE DE BOUES

L'estimation du volume de boue a été effectuée sur la base des productions spécifiques rencontrées dans la littérature. En effet, il n'existe pas actuellement des données spécifiquement évaluées au Niger des productions spécifiques de boues. La répartition de la population par type d'ouvrage résulte des enquêtes ménages. Ainsi, comme le montre le tableau ci-dessous, la production, septique de boue au niveau de la ville de ville de Zinder est estimée à :

Population 2015	[hbt]		489 215
Proportion de ménage avec fosse septique		%	52
Proportion de ménage avec latrines		%l	32,9
Utilisateur de fosses septique	[hbt]	Us	254 392
Utilisateur de latrines sèches	[hbt]	Ul	160 952
Production spécifique de boues de vidanges pour fosses septiques	[l/hbt/jour]	PSs	1
Production spécifique de boues de vidange pour les latrines sèches	[l/hbt/jour]	PSl	0,6
Quantité de boues produites	[m3/an]	Qb	128 101

## 8.2 ESTIMATION BASEE SUR LE CHIFFRE D'AFFAIRES DES OPERATEURS DE VIDANGE

Les données recueillies au niveau des ménages ne permettant pas à elles seules d'évaluer les quantités des boues sur la base de type de vidange, il a été décidé de jumeler les deux méthodes (type de vidange et nombre de rotation) pour une évaluation de la quantité de boues ; Il faut rappeler que des enquêtes, il ressort que près de 47% des ménages enquêtés n'ont aucune idée des volumes extraits. Ainsi, la méthode se base sur le résultat des entretiens avec les trois opérateurs qui ont permis de disposer les volumes des camions, du nombre du tours mois journaliers et aussi du taux de vidange mécaniques obtenu lors des enquêtes des ménages. Comme le montre le tableau ci-dessous, le volume de boues est estimé à près de 148 871 m3 par l'année 2015, assez comparable aux résultats de la première méthode.

	unité	ONG SAPHTA	Société Malam Afizou	Société Mounkaila Ibrahim	Total
Routage du camion	tour/jour	5	1	6	12
Volume camions		4	12	4	20
Volumes annuel camions	m3/an	7 300	4 380	8 760	20 440
taux de vidange mécaniques	%				13,73
Volume total estimé	m3/an				148 871

A noter que ces chiffres doivent être pris avec une certaine réserve. En effet, il a été remarqué que :

- les remplissages des camions quelques fois partiels. Dans le cadre de cette évaluation, il a été considéré un remplissage à hauteur de 80%

- le nombre de tours moyens déclarés, bien que le routage pendant le mois de novembre 2015 a permis de confirmer les chiffres annoncés par les camionneurs et peut varier considérablement suivant la période. En général, il est enregistré des augmentations de nombre de tours pendant la saison des pluies conséquence des remplissages des fosses, puisards et latrines.

## 9 CONCLUSION RECOMMANDATIONS

L'étude socioéconomique sur les comportements, attitudes et pratiques des ménages en matière d'évacuation et de gestion des boues de vidange a permis de mettre en évidence une situation de l'hygiène et de l'assainissement précaire. En Effet, l'assainissement est une combinaison des équipements adéquats et des comportements favorables au bien-être. Or dans le cas précis des ménages de la ville de Zinder, l'insuffisance et/ou l'absence d'adduction d'eau potable constitue une préoccupation collective permanente.

En effet, l'amélioration des conditions d'hygiène et d'assainissement passe nécessairement par une couverture suffisante en points d'eau moderne et la mise en place d'un dispositif d'accès à la ressource en permanence. Les latrines, un des facteurs de promotion de l'hygiène, sont également insuffisantes ; ce qui accroît de manière significative, la défécation à l'air libre. L'utilisation et l'entretien de celles déjà existantes font cruellement défaut.

C'est pourquoi, toutes les actions doivent être soutenues par un programme d'animation et de sensibilisation, car des latrines mal entretenues et mal vidangées sont sources de pollution et de nuisance pour la santé. Les préalables à l'atteinte des objectifs du projet reposent sur des conditions d'adhésion des communautés cibles. Il est donc préférable de susciter les préoccupations des communautés et leur volonté à changer la situation actuelle en optant pour un meilleur assainissement que de proposer directement des techniques jugées valables pour les cibles. Il faudra pour cela, créer les conditions d'un partenariat marqué par le dialogue et l'échange d'information. Dans cette démarche, il est fondamental de mettre en place une stratégie de communication et d'animation de proximité, utilisant tous les outils de communication (modernes et traditionnels). Cette stratégie doit être responsabilisante et prendre en compte tous les acteurs : chefs et membres des ménages, les organisations communautaires, les associations des jeunes, les élus locaux, les services techniques déconcentrés et les acteurs du secteur privé.

Comme l'a fait ressortir les enquêtes, malgré une insuffisance des infrastructures d'assainissements adéquates dans la plupart des ménages, la demande en service d'évacuation de boues de vidange reste potentiellement forte. Cette demande sera encore plus accentuée lorsque les projets (en cours et en perspective) visant l'amélioration des conditions de vie de la population de Zinder se concrétiseront. Ces projets concernent entre autres :

- L'amélioration significative de l'approvisionnement en eau potable de la population ;
- La prise en compte dans tous les projets d'approvisionnement en eau potable de l'aspect réalisation des infrastructures d'assainissement familiales et communautaires en nombre suffisant et ;
- La création d'une station de traitement et de valorisation de boue de vidange (l'un des objectifs de la présente étude).

La satisfaction de la demande implique une fiabilité organisationnelle et financière de l'activité d'évacuation mécanique de boues de vidange, d'où la nécessité d'organiser et de réglementer le secteur. Cette organisation passe par :

1. La création d'un cadre formel de concertation pour les opérateurs de vidange (constitution en association des professionnels de vidange de boue et/ou en groupement des opérateurs) ;
2. Le rattachement de l'association à un ministère de tutelle ;
3. L'élaboration des textes réglementaires et procédures de gestion administratives, comptables, financières et fiscales ;
4. La création des conditions d'appui financier à apporter aux nouveaux opérateurs voulant se lancer dans le secteur (signature des accords de partenariat avec les institutions bancaires et de micro-crédit).

# **ETUDE SUR LE TRAITEMENT ET LA VALORISATION DES BOUES DE VIDANGE DANS LA VILLE DE ZINDER**

**CONCEPTION ET MISE EN OEUVRE DE LA FILIERE DE VALORISATION DES BOUES  
(phase 2)**

**Septembre 2017**

---



## SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	4
2	Rappel des termes de référence.....	6
3	Analyse du milieu récepteur.....	8
3.1	Situation géographique.....	8
3.2	Climat.....	8
3.3	Hydrologie.....	10
3.4	Hydrogéologie.....	12
3.5	Pédologie de la zone.....	14
3.6	Type de sols.....	16
3.7	Caractéristiques des sols des sites visités.....	16
3.7.1	Les sols du site n°1.....	16
3.7.2	Les sols du site n°2 (Tapkintafassa).....	17
3.7.3	Les sols du site n°3.....	18
3.7.4	Les sols du site n°4 (Site de Medick).....	20
3.7.5	Les sols du site n°5.....	21
3.8	ConclusionS.....	23
4	Organisation de la filière des boues de vidange.....	24
4.1	Acteurs et le cadre réglementaire.....	24
4.2	transport des boues de vidange.....	27
4.3	Site de dépotage des boues de vidange non traitées.....	30
4.4	le traitement des boues de vidange – conception de la Station de traitement.....	33
4.5	Impacts potentiels sur l’environnement.....	36
5	la valorisation DES BOUES TRAITEES.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6	Plan d’épandage agricole.....	38
6.1	Zone d’épandage.....	38
6.2	Les processus d’épandage.....	39
7	viabilité économique de la filière.....	43
7.1	Création d’un cadre réglementaire.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
7.2	Organisation de la filière.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
7.3	Organisation logistique à mettre en place.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
7.4	Coût des investissements à réaliser.....	43
7.5	Evaluation de la demande et de la viabilité économique et financière de la filière de vidange.....	45
7.6	Viabilité de la station de traitement de boue de vidange.....	50
7.7	ConclusionS.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

## **Annexes :**

**Annexe N° 1 : Bibliographie**

**Annexe N° 2 : Esquisse des Termes de référence d'une EIES pour la conception et la réalisation d'une station de traitement de boues de vidange**

**Annexe N° 3 : Rappel : TDR pour la réalisation de l'étude des boues de vidange (présente étude)**

## LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Population de la ville de Zinder</i>	8
<i>Tableau 2 : Données climatiques de l'Aéroport de Zinder</i>	10
<i>Tableau 3 : Résultats physiques de S1 et S2</i>	17
<i>Tableau 4 : Fertilité de S1 et S2</i>	17
<i>Tableau 5: Résultats physiques de S3 et S4</i>	18
<i>Tableau 6 : Résultats fertilité de S3 et S4</i>	18
<i>Tableau 7 : Analyses physiques</i>	20
<i>Tableau 8 : Analyses physiques</i>	21
<i>Tableau 9 : Analyses physiques</i>	22
<i>Tableau 10 : Analyses chimiques ; fertilité</i>	22
<i>Tableau 13 : Impacts potentiels sur l'environnement d'une station de traitement de boues de vidange</i>	36
<i>Tableau 14 : Teneurs maximales en métaux lourds des boues traitées donc épandables</i>	42
<i>Tableau 17 : Coûts d'acquisition des équipements de transport</i>	43
<i>Tableau 18 : Evaluation des dépenses de fonctionnement et d'entretien</i>	44
<b>Tableau 20: Dépense annuelle affectée par les ménages à la vidange des fosses sceptiques</b>	46
<b>Tableau 23 : Coût de revient du service</b>	49
<b>Tableau 24 : Quantification de la matière sèche</b>	50
<b>Tableau 25 : Estimation du coût des postes de charges d'exploitation</b>	51
<b>Tableau 26 : Compte d'exploitation Station de traitement</b>	52

# 1 INTRODUCTION

L'étude sur le traitement et la valorisation des boues de vidange fait partie d'un projet mené dans le cadre de la coopération décentralisée par le Conseil Départemental du Val de Marne (France) et la Ville de Zinder (Niger). Le projet vise à réduire le taux de mortalité infantile et maternelle découlant du manque d'accès à l'assainissement et d'absence de promotion à l'hygiène et à réduire des maladies d'origine hydrique à travers cinq axes d'intervention :

- **Axe 1 :** Réalisation de 1180 ouvrages d'assainissement dans les établissements scolaires, les mairies, les marchés, les autogares et chez 300 ménages du quartier de Garin Malam ; réalisation d'une étude sur le traitement et la valorisation des boues.
- **Axe 2 :** Organiser un service public communal d'assainissement avec l'affectation et la formation des agents d'assainissement communaux et le recrutement et la formation des gestionnaires des ouvrages publics. Etablir un règlement de gestion des ouvrages d'assainissement. Former les élus sur les questions d'assainissement et d'hygiène. Actualiser et diffuser le cadre réglementaire.
- **Axe 3 :** Sensibiliser les populations à l'hygiène, à l'entretien et à la maintenance des ouvrages d'assainissement. Organiser des réunions publiques, une campagne de communication à travers les médias. Organiser des campagnes de sensibilisation dans les établissements scolaires. Former un pôle éducateur dans chaque établissement scolaire.
- **Axe 4 :** Organiser des campagnes d'information à destination des opérateurs privés (OP) et des ménages. Identifier et renforcer les capacités des OP et mettre en place un système de microcrédit.
- **Axe 5 :** Analyser les pratiques, capitaliser et diffuser l'expérience

L'étude est composée de deux phases, chacune devant être sanctionnée par un rapport.

**Phase 1 :** Analyse de la situation existante. Le rapport s'est articulé autour des points saillants ci-après :

- Le cadre contextuel et justificatif de l'étude
- La présentation du cadre institutionnel et réglementaire
- L'analyse et l'interprétation des données

**Phase 2 :** Solutions de traitement et étude de la valorisation des boues de vidange- Identification des sites de dépôtage-Elaboration des termes de référence pour l'étude d'impact de la station de traitement retenue. Y devront être traitées les questions suivantes :

- Conception de la station de traitement des boues
- Le devenir des boues (liquide et solide) : identification de la zone d'épandage, analyse du milieu récepteur, options de rejet ;
- L'établissement de plan d'épandage pour la valorisation agricole : dimensionnement et cartographie du périmètre d'épandage ; organisation technique des épandages ;

- Le bilan économique de la filière.

Le présent document constitue le rapport de la seconde phase de l'étude. Après un bref rappel des termes de références, le rapport présente successivement les caractéristiques physiques des sols des zones de cultures aux alentours de la ville de Zinder, les options de traitement et de valorisation des boues de vidange, l'organisation d'un plan d'épandage de la boue de vidange. La dernière partie du rapport est réservée à une étude financière de la filière de la boue de vidange.

## 2 RAPPEL DES TERMES DE REFERENCE

L'étude sur les boues de vidange de la ville de Zinder comporte, principalement deux phases techniques.

- Phase 1 : diagnostic de la situation existante et contexte règlementaire.
- Phase 2 : devenir de la boue et établissement d'un plan d'épandage des boues dans l'option d'une valorisation agronomique ou plan de rejet / élimination sans valorisation.

Les activités au titre de la première phase telles que définies par les termes de référence sont :

- L'établissement d'une synthèse de l'état de connaissances de la gestion traditionnelle des boues de vidange dans la ville de Zinder en particulier
- L'évaluation des gisements des fumiers et leur utilisation
- La caractérisation et la qualification des boues de vidange
- L'inventaire des modes de vidange, stockage et rejets des boues de vidange
- L'analyse des systèmes de traitement, d'élimination et/ ou de valorisation existant
- L'identification des références des textes internationaux, nationaux et locaux relatifs à la gestion des boues ou ayant des implications de l'épandage des boues

Quant à la phase 2, elle est axée sur deux principaux points ;

- Proposition de plan d'actions pour le devenir des boues de vidange dans la ville de Zinder
- Etablissement d'un plan d'épandage des boues dans l'option de la valorisation agronomique des boues de vidange et éventuellement un plan de rejet sans valorisation

Il s'agira pour ce qui est du devenir des boues de procéder à :

- L'identification des zones d'épandage
- Une analyse du milieu récepteur
- Une analyse des options de rejet / élimination sans valorisation agronomique

Pour ce qui est de l'établissement du plan d'épandage durable dans l'option de valorisation agronomique il s'agira essentiellement de définir les critères d'épandage, cartographier les périmètres d'épandage et proposer une organisation technique des épandages.

Identifier les zones d'épandage

- Un plan d'actions pour le devenir des boues de vidange à Zinder en prenant compte les réalisations en cours de latrines comme gisement ;
- En cas de possibilités techniques, sociologiques et économiques de réutilisation des boues de vidange après traitement à définir, établir un plan d'épandage des dans l'option de leur valorisation agronomique.

L'établissement d'un plan d'épandage dans l'option de la valorisation agronomique vise à faire des propositions relatives à :

- L'analyse de l'environnement agricole ;
- L'identification d'une zone d'épandage et l'analyse du milieu récepteur ;
- La définition du traitement nécessaire des boues avant épandage ;
- La zone d'épandage (dimension, cartographie du périmètre, calendrier) ;
- L'organisation de l'épandage : acteurs et responsabilités, calendrier prévisionnel, critères de sélection, moyen de transports, moyens d'épandage ;
- L'encadrement et le suivi de la filière économique afin de permettre une durabilité du plan d'épandage à travers la pérennité des mesures d'amélioration, volonté de tous les acteurs impliqués d'agir dans le sens du plan et de leur capacité à le faire, systèmes d'incitation adéquats pour garantir la motivation des acteurs, connaissances et capacités des personnes concernées pouvant être accrues par des efforts d'information et de formation, méthodes de finances saines pour pouvoir agir dans le sens souhaité et la rentabilité de la filière ;
- Et en cas de non valorisation agronomique (il faut définir pourquoi cette option ne serait pas retenue : à cause des caractéristiques des boues ou à cause de l'acceptabilité sociale de la valorisation), faire des propositions de zone(s) d'enfouissement et d'organisation /méthode d'enfouissement

### 3 ANALYSE DU MILIEU RECEPTEUR

#### 3.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

La ville de Zinder, chef-lieu de la région de Zinder est située à environ 900 km de Niamey, la capitale de la République du Niger. Les deux villes sont reliées entre elles par une route bitumée, la RN 1. Le territoire de la ville comprenant une trentaine de quartiers au niveau du noyau urbain et près de 90 villages périphériques est limité par :

- Les communes rurales de Dogo et de Droum au Sud ;
- La commune rurale de Dakoussa au Nord ;
- La commune rurale de Tirmini à l'Ouest ;
- Les communes rurales de Gafati et de Koléram à l'Est.

La population de la ville (urbaine et rurale) a été évaluée à 322 935 habitants lors du dernier recensement général de la population de l'habitat de 2012 (RGPH 2012). Cette population se répartit suivant les arrondissements communaux comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 1** : Population de la ville de Zinder

Arrondissement	Population	Homme	Femmes	Ménages
Arrondissement 1	84 610	42 633	41 977	12 709
Arrondissement 2	68 984	34 969	34 015	10 739
Arrondissement 3	55 995	28 376	27 619	9 260
Arrondissement 4	80 923	41 310	39 613	12 802
Arrondissement 5	32 423	15 417	17 006	5 516
<b>Total</b>	<b>322 935</b>	<b>162 705</b>	<b>160 230</b>	<b>51 026</b>

Il est à noter que l'arrondissement 4 est en pleine mutation avec des augmentations des zones habitées aux standings améliorés avec la mise en service de la raffinerie et la résolution de problème d'alimentation en eau potable. Cette situation impacte les pratiques en matière de construction d'ouvrages d'assainissement et conséquemment la production des boues de vidange. Par contre l'arrondissement est essentiellement rural. La conséquence de cette pratique (non maîtrisée) devra contribuer à une amélioration future de la rentabilité de la filière.

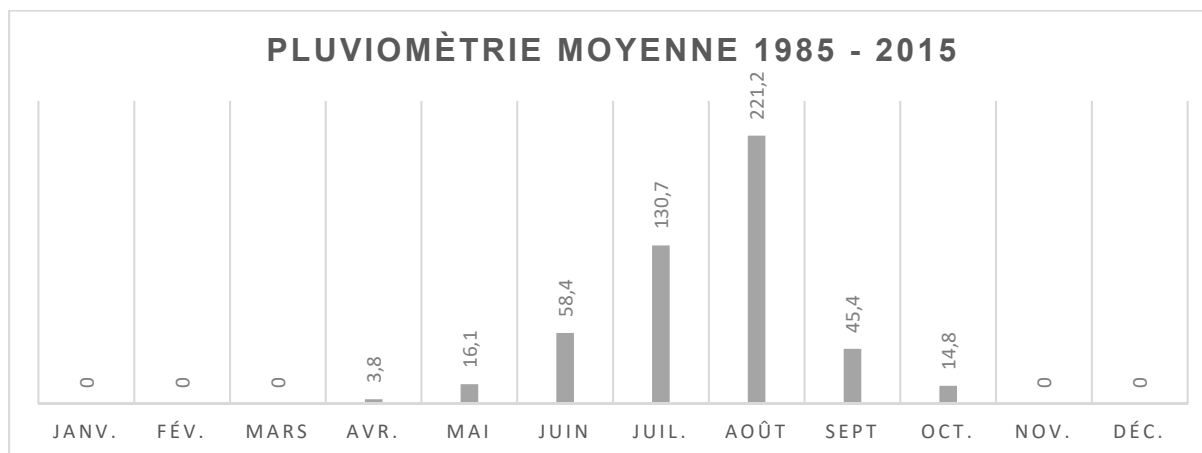
#### 3.2 CLIMAT

Le climat de la zone du projet est de type sahélo-soudanien caractérisé par deux saisons bien contrastées : une saison sèche longue de 7 à 8 mois suivie d'une saison des pluies courte de 4 à 5 mois.

La saison sèche se subdivise en une période relativement froide allant de novembre à février avec des températures minimales inférieures à 20° C et une période chaude comprise entre mars et fin mai durant laquelle la température atteint 41°C.

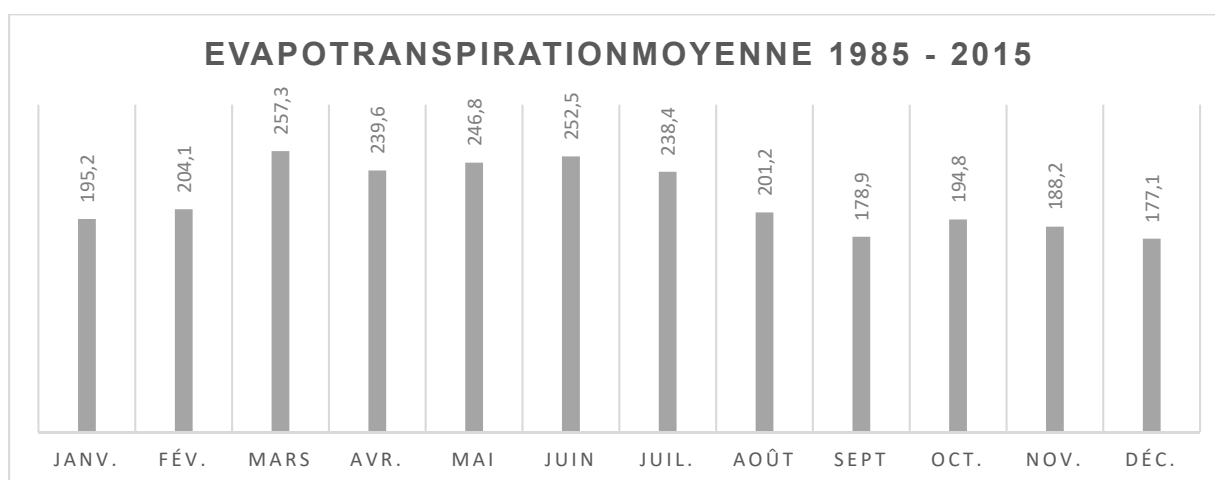


Le cumul pluviométrique annuel moyen est de 490.6 mm pour la station de Zinder. Les pluies commencent généralement en mai -juin et s'arrêtent en septembre ou octobre.



Les mois de juillet et d'août sont les plus pluvieux. Les hauteurs de pluies enregistrées pendant ces deux mois représentent plus de 72% de la pluviométrie annuelle.

Quant à l'évapotranspiration, les valeurs maximales enregistrées correspondent aux mois de mars à juillet, comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Elles sont moins importantes pendant la période de froid (décembre et janvier)



La vitesse du vent est de l'ordre de 2.81 m/s en moyenne à la station de Zinder. La direction des vents dominants est orientée dans le sens Est-Ouest.

L'humidité relative moyenne mensuelle, relevée à la station de Zinder est de 40%. Les périodes de forte humidité correspondent aux mois de la saison des pluies. Le maximum est enregistré pendant le mois d'août (73%).

Les données climatologiques mensuelles relatives à l'insolation, la température et la vitesse de vent sur les 30 dernières années issues de la station météorologique de Zinder Aéroport sont résumées dans le tableau ci-dessous

**Tableau 2** : Données climatiques de l'Aéroport de Zinder

Eléments	INSOLAT	TMAX	TMIN	UMAX	UMIN	VENT
Janv.	9,5	30,3	15,4	29	9	3,4
Fév.	9,2	34,5	19,7	24	8	3,1
Mars	9	38,4	22,5	21	6	3,1
Avr.	8,6	40,6	25,8	33	10	2,6
Mai	8,5	40,9	27,1	49	16	2,7
Juin	8,7	38,8	26	70	27	3,4
Juil.	8,4	35,5	24,3	81	39	3,2
Août	7,3	32,7	22,9	90	51	2,6
Sept	8,8	35,7	23,8	84	38	2
Oct.	9,1	37,8	23,4	51	13	2,2
Nov.	10	35,4	19,3	35	9	2,4
Déc.	9,3	30,8	15,9	32	10	2,8

Au vu de ces conditions climatiques, particulièrement l'évapotranspiration, l'insolation, il ressort que peut être envisagé le traitement des boues de vidange par séchage. Cependant, des dispositions pour la protection des bassins /lagunes devront être prises pendant les périodes de fortes précipitations. Les épandages des boues de vidanges devront aussi être évités pendant les périodes de pluies afin d'éviter les contaminations par ruissellement et ou par infiltration.

### 3.3 HYDROLOGIE

Le réseau hydrographique de la région de Zinder en général est relativement pauvre. En effet, il n'existe aucun cours d'eau permanent. Seuls des écoulements temporaires suites aux pluies (koris) et mares sont enregistrés.

Le réseau hydrographique de la Ville de Zinder à l'image de la région est constitué de koris et de mares temporaires drainant un bassin versant de plus de 100 km<sup>2</sup>. On dénombre une dizaine de mares dont 8 sont alimentées par les eaux pluviales drainées par les caniveaux. Ce réseau faisant partie intégrante du bassin versant de la Koramas assurant l'alimentation en eau de la zone, l'enfouissement ou la mise sur champs des boues de vidange non traitées, comme tous autres produits nocifs, ne peuvent être envisagés sans que des dispositions particulières permettant d'éviter les pollutions par ruissellement ou infiltration ne soient prises.

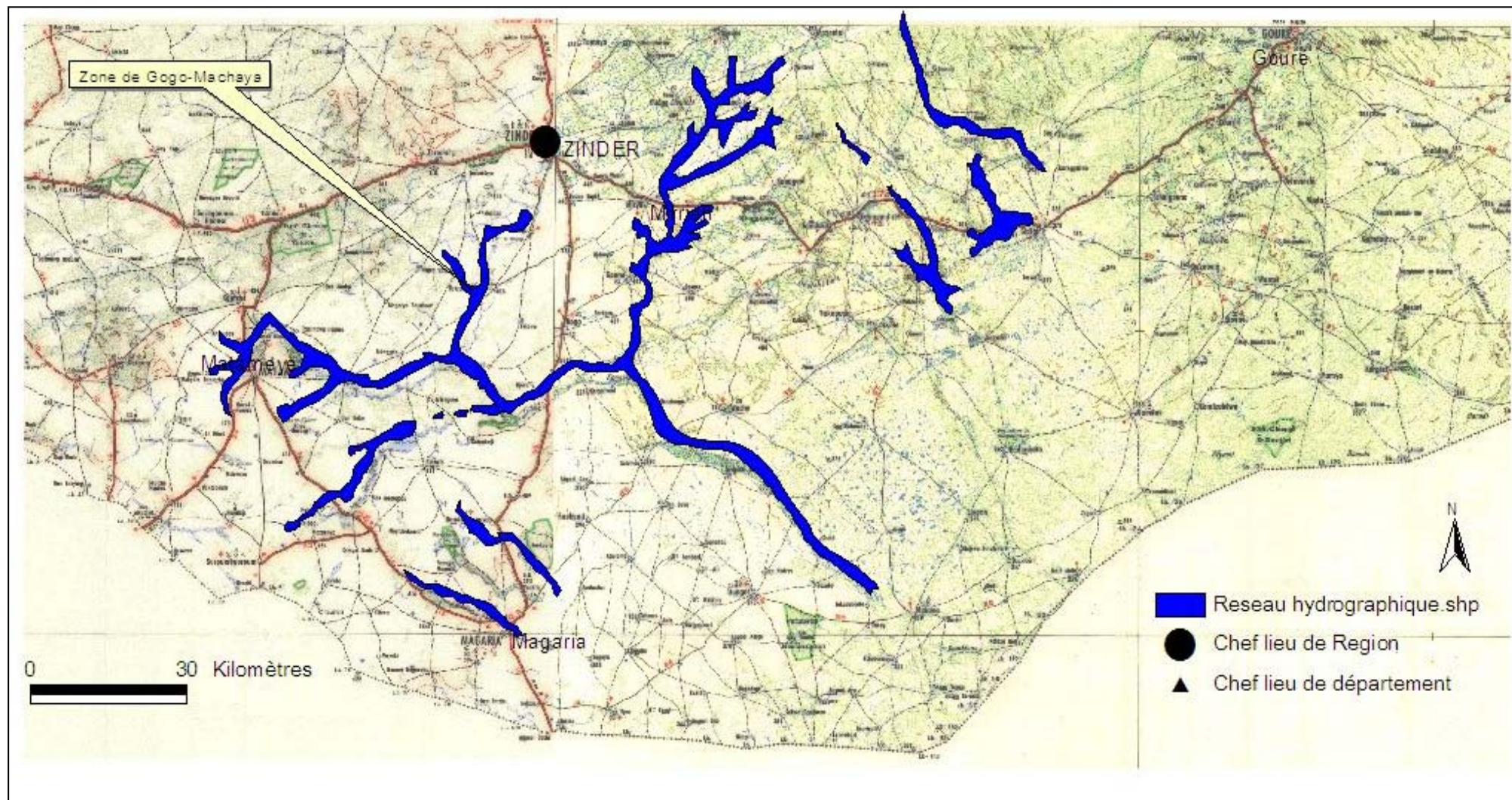


Figure 1 : Les ressources en eau du bassin de la Korama (Source : Conférence sur l'eau à Zinder, Issoufou Sandao, 2013)



### 3.4 HYDROGEOLOGIE

La ville de Zinder repose essentiellement sur le socle granitique du Damagaram formé de roches cristallines et métamorphiques.

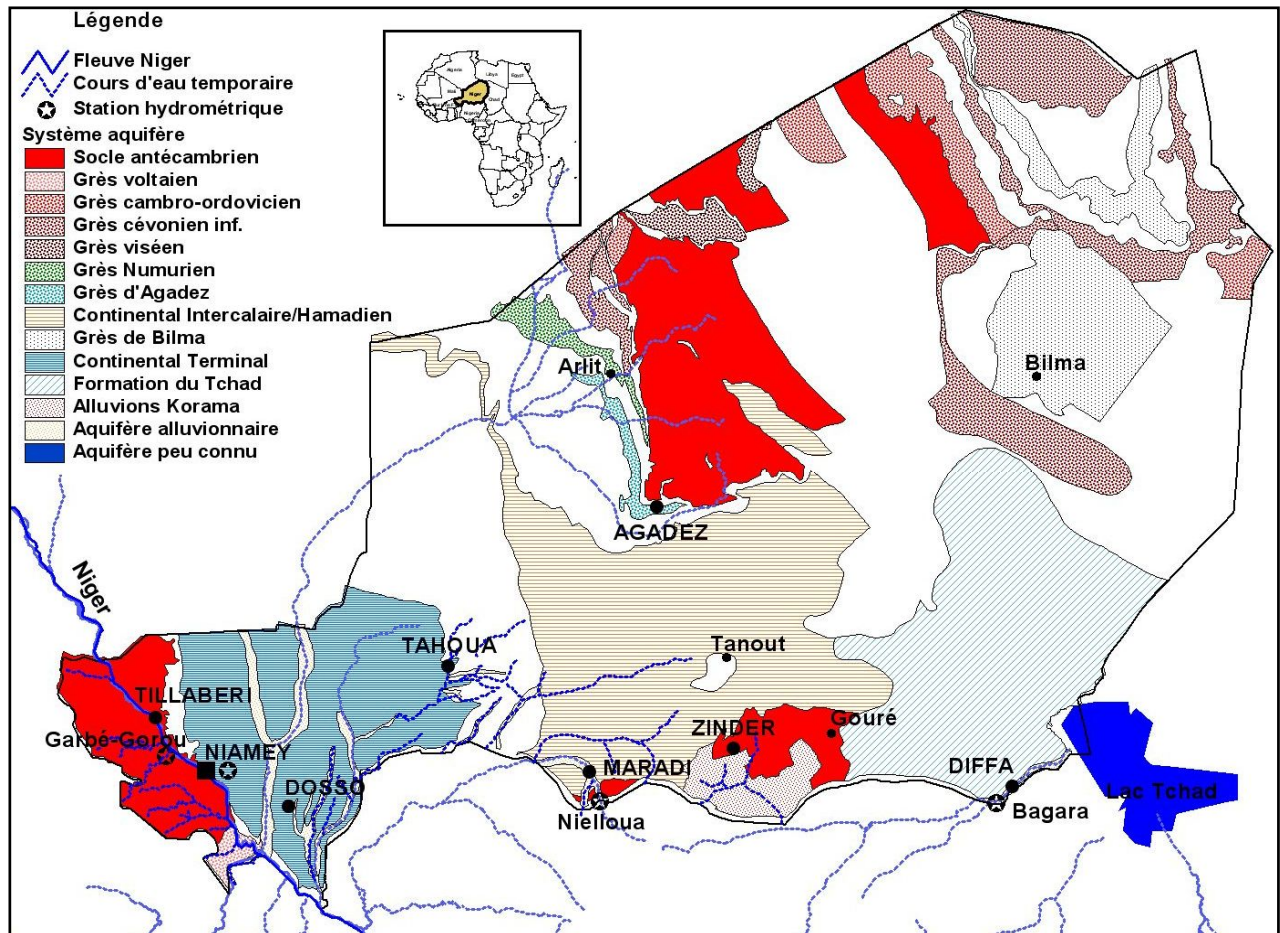


Figure 2 : Carte hydrogéologique Niger (Source : Issoufou Sandao, 2013)

Les ressources en eaux de la zone sont localisées dans les fissures, les fractures et les altérites. Les roches sont peu fracturées et peu altérées surtout dans les granites jeunes des environs de Zinder-ville. Les nappes sont discontinues et les altérites fortement argileuses sont peu aquifères.

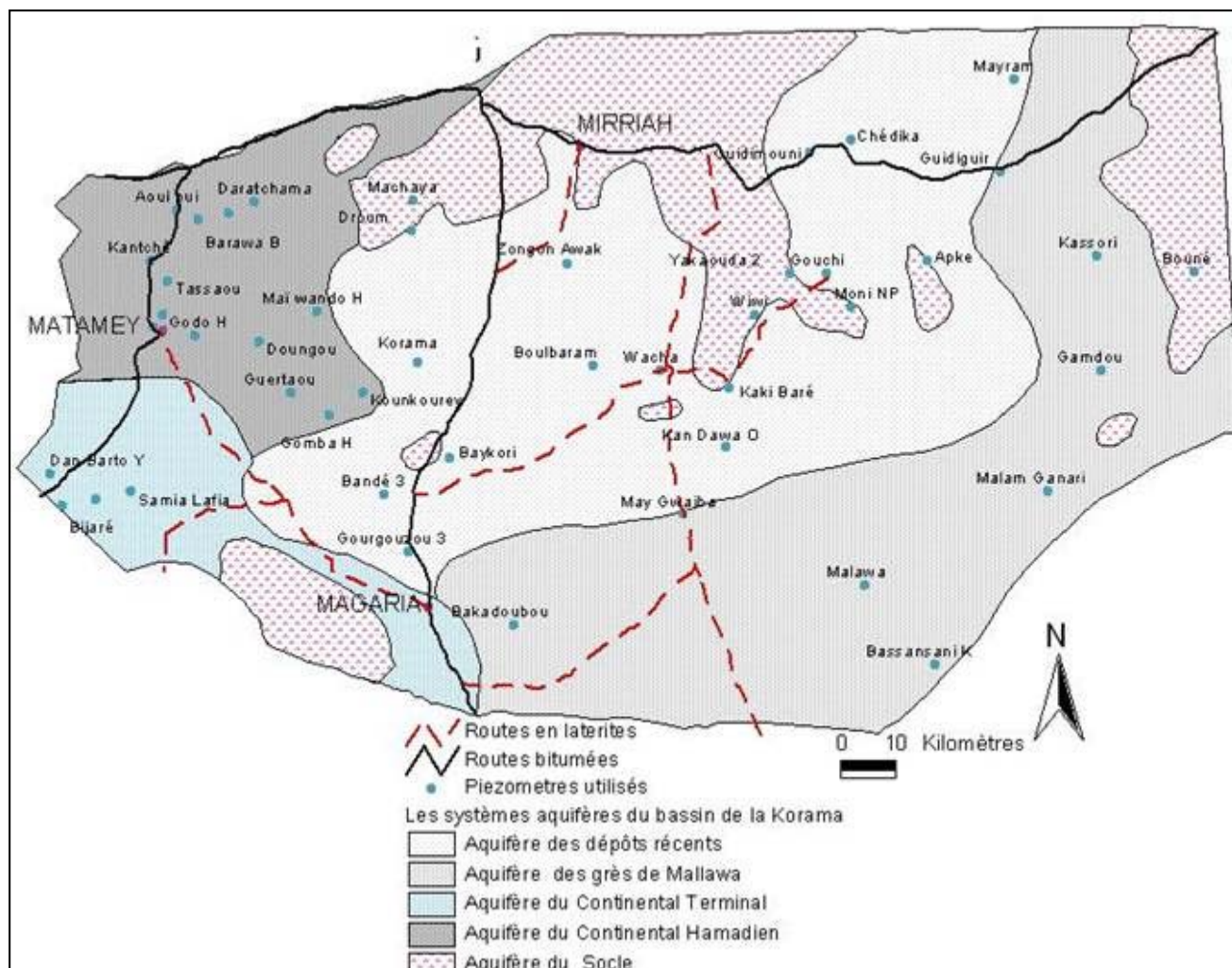


Figure 3 : Ressources en eaux souterraines de la bande Sud de la Région de Zinder (Issoufou Sandao, 2013)

La profondeur moyenne des forages est de 80 m avec environ 20 m de recouvrement avec en général des niveaux piézométriques proches de la surface. Les débits sont généralement faibles (0,5 à 5 m<sup>3</sup>/h) sauf dans des rares cas. Le taux de réussite des ouvrages est d'environ 50%. Les eaux sont de qualité acceptable avec une conductivité moyenne 700µs/cm. Néanmoins, il existe des poches à forte minéralisation qui rend l'eau impropre à la consommation.

C'est ce contexte hydrogéologique qui rend complexe l'alimentation en eau de la ville de Zinder et des villages environnants. A défaut de disposer des ressources suffisantes au droit de la ville, la production d'eau est actuellement assurée par trois champs de captage :

- Le champ de captage de Gogo et de Machaya à une vingtaine de kilomètres (25 km) au sud de la ville de Zinder.
- Le champ de captage de Arroungouza à 25 kilomètres au nord de la ville de Zinder.
- Le champ de captage de Ganaram à une cinquantaine de kilomètres de la ville.



Figure 4 : Localisation des champs de captage AEP zinder

Au niveau des champs de captage de Gogo et de Machaya, les forages avec des profondeurs variant entre 25 et 45 mètres exploitent la nappe phréatique. Le champ captant de Machaya est réalimenté par l'infiltration artificielle de l'eau d'un barrage semi-permanent. Quant aux champs de captage de Aroungouza et Ganaram, les profondeurs des forages sont de l'ordre de 250 mètres.

Il faut noter toutefois, que puits et forages sont exploités dans la ville et ses environnants. Ces ouvrages captent l'aquifère de la nappe phréatique essentiellement du contenu dans les altérations du sol ou dans les alluviaux.

Compte tenu des profondeurs des ouvrages, ils sont sujet à des pollutions par infiltration. En conséquence :

- L'épandage de la boue non traitée (boues brutes) est à proscrire aux environs de la ville de Zinder afin de protéger les aquifères des contaminations bactériologiques et chimiques et préserver l'environnement
- L'épandage des produits de boues de vidange ne peut être envisagé que lors que les produits traités satisfassent aux conditions de rejet (présence de métaux en particuliers aluminium, cuivre et métaux lourds dans les limites admissibles à définir)

### 3.5 PEDOLOGIE DE LA ZONE

La ville de Zinder, à l'image de tous les centres urbains du Niger, est confrontée à la problématique de l'évacuation des boues des fosses septiques.

Une des options de la valorisation de la boue de vidange étant la fertilisation des sols, la connaissance du milieu récepteur autour de la ville de Zinder est indispensable.



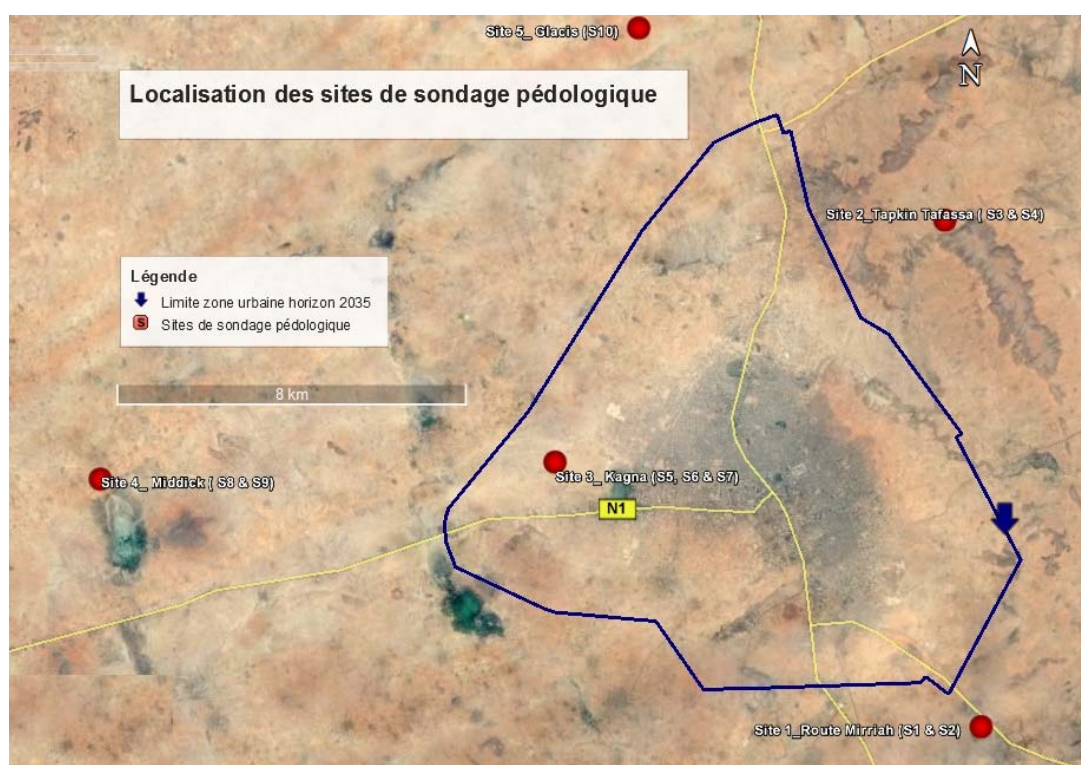
Pour consolider cette solution, il a été demandé de voir la nature et les caractéristiques des sols autour de la ville pour connaître leurs besoins en fertilisants et les solutions à préconiser à travers une étude pédologique sommaire pour améliorer cette fertilisation.

C'est dans cette optique qu'il a été examiné la nature des sols des environs des endroits où sont actuellement déversées les boues non traitées et de certains sites maraîchers afin de déterminer leur nature et leur niveau de fertilité à travers des analyses de sols au laboratoire. Pour se faire des échantillons de sols ont été prélevés sur 5 sites répartis dans un rayon d'environ 8 à 10km de l'hôtel de Ville à savoir ;

- le site n°1, situé sur la route de Zinder, à l'Est de la ville, dans la zone de la carrière appelée « site de déversement de la tannerie Yaro » ,
- le site n°2, situé au nord dans la commune2,
- le site n°3, situé au nord-ouest,
- le site n°4, à l'ouest de la ville, dans un champ privé aux environs de la mare de Kagna,
- Le site n°5, situé au sud aux environs de la mare de Medick.

Il faut préciser que les prélèvements ont été faits dans les champs environnants des déversements des boues de vidange, ceux-ci sont situés dans des champs de cultures.

Chaque point de prélèvement est décrit et un échantillon d'environ un kg a été prélevé sur une profondeur de 20 à 30 cm ce qui représente la couche arable. Les échantillons ont été acheminés dans un laboratoire agréé pour analyses physico – chimiques et les résultats sont donnés dans les chapitres qui vont suivre.



### 3.6 TYPE DE SOLS

Les sols rencontrés aux environs de la ville de Zinder peuvent être classés en quatre grands groupes ci-dessous :

- les sols ferrugineux non ou peu lessivés sur formations sableuses des ergs orientés en association avec des sols hydromorphes sur grés argileux ;
- Les sols ferrugineux tropicaux non ou peu lessivés sur mélange de sables éoliens et de matériaux issus des granites alcalins de Zinder en association avec des sols hydromorphes et des lithosols sur cuirasses ferrugineuses ;
- les sols ferrugineux tropicaux non ou peu lessivés sur mélange de sables éoliens et de matériaux issus de roches métamorphiques du Damagaram en association avec des sols de glaciés et des sols hydromorphes ;
- les sols peu évolués d'apport intégral vers les sols ferrugineux non ou peu lessivés sur formations sableuses des ergs orientés en association avec des sols à engorgement de nappe à carbonates.

### 3.7 CARACTERISTIQUES DES SOLS DES SITES VISITES

#### 3.7.1 LES SOLS DU SITE N°1

##### 3.7.1.1 Morphologie de S1

Le site n°1 est situé sur la route de Mirriah, au niveau de la décharge de la tannerie de MallamYaro. La morphologie est celle d'un replat avec des micro- dunes. C'est une zone de culture de mil avec une végétation ligneuse constituée de *Balanites aegyptiaca*, de *Acacia seyal* et un tapis herbacé de *Eragrostistremula* et de *Aristidasp*.

Le sol est de couleur brun jaunâtre (10YR 5/6) à l'état sec et brun jaunâtre sombre (10 YR 3 / 6) à l'état humide ; structure polyédrique subangulaire en éléments fins et moyens, de consistance dure à l'état sec ; assez nombreux pores très fins et fins ; assez nombreuses racines très fines et fines. En surface, le sable est grossier avec épandage de gravions et quelques affleurements rocheux.



Photo n°1 : vue d'ensemble de la décharge de la tannerie Yaro



Photo n°2: vue d'ensemble de la 2ème décharge au niveau du site 1





Environnement du site n°1

Prise d'échantillon S1

Prise d'échantillon S1, zone argileuses

### 3.7.1.2 Caractéristiques physico chimiques des sols du site n°1

Les résultats d'analyses sont donnés dans les tableaux 3 et 4.

**Tableau 3** : Résultats physiques de S1 et S2

Prof. (cm)	Sables Gros 2 à 0,2 mm	Sables Fin 0,2 à 0,05 mm	Limon 0,05 à 0,002	Argile < 0,002 mm	H <sub>2</sub> O	Cond. Elect. (mmhos /cm)
S1 (0 – 20)	35.94	38.63	14.42	10.98	5.8	0.21
S2 (0 – 20)	40.52	47.33	10.30	2.8	5.5	0.20

Prof. (cm)	Matière Organique			
	MO%	C %	N %	C/N
S1 (0 – 20)	0.30	0.17	0.031	5.6
S2 (0 – 20)	0.56	0.33	0.39	8.25

**Tableau 4**: Fertilité de S1 et S2

Prof. (cm)	Cations Échangeables				Bases total	CEC	Sat. Bases %	Phosphore ass. (ppm)	
	Ca	Mg	Na	K				Tot	BrayP1
	méq/100g								
S1(0 – 20 )	10	8.36	0.2	2.91	21.47	21.49	99	95.5	2.75
S2 (0 – 20)	12.6	4.01	0.17	2.6	19.38	19.40	99	91.16	9.16

## 3.7.2 LES SOLS DU SITE N°2 (TAPKINTAFASSA)

### 3.7.2.1 Morphologie de S3

Le sol du prélèvement S3 a une couleur brun jaunâtre clair (10 YR 6/4) à l'état sec et brun jaunâtre à l'état frais, avec une structure polyédrique subangulaire non à faiblement développée en éléments fins, moyens et grossiers, à consistance peu dure à l'état sec, avec des racines assez nombreuses très fines et fines.



Lieu de prélèvement de l'échantillon S3 du site n° 2



Lieu de prélèvement S4 dans un champ de mil du site n° 2

### 3.7.2.2 Les caractéristiques physico chimiques des sols du site n°2

**Tableau 5:** Résultats physiques de S3 et S4

Prof. (cm)	Granulométrie %				PH	Cond. Elect. (mmhos /cm)	Matière Organique			
	Sable gros 2 à 0,2 mm	Sable fin 0,2 à 0,05 mm	Limons 0,05 à 0,002	Argile < 0,002 mm			MO %	C %	N %	C/N
S3 (0 – 20)	56.73	33.92	4.43	4.65	5.60	0.18	0.33	0.19	0.301	0.63
S4 (0 – 20)	53.97	34.91	4.36	6.58	5.66	0.20	0.36	0.21	0.301	0.70

**Tableau 6 :** Résultats fertilité de S3 et S4

Prof. (cm)	Cations Échangeables				Bases total	CEC	Sat. Bases %	Phosphore ass. (ppm)	
	Ca	Mg	Na	K				Tot	BrayP1
	méq/100g								
S3(0 – 20 )	16.90	4.80	0.19	3.20	25.06	25.09	100	60.77	2.44
S4 (0 – 20)	10.05	3.54	0.17	2.70	16.49	16.48	100	95.5	8.25

### 3.7.3 LES SOLS DU SITE N°3

#### 3.7.3.1 Morphologie

Le terrain est relativement plat et se trouve être un champ de culture de mil. La végétation est dominée par des épineux à savoir *Acacia radiana*, *Prosopis sp.*, avec un tapis herbacé de *Eragrostistremula* et de *Andropogon gayanus*.

Le sol du prélèvement S5 a une couleur brun jaunâtre clair (10 YR 6/4) à l'état sec et brun jaunâtre (10YR 5/6) à l'état frais, avec une texture sablo – limoneuse et une structure

polyédrique subangulaire non à faiblement développée en éléments fins, moyens et grossiers, à consistance tendre à l'état sec, avec des racines assez nombreuses très fines et fines.

Par contre le prélèvement S7 est fait dans le lit de la mare de Kagna qui est exploité en cultures de décrue. La couleur du sol est gris brunâtre clair (10YR 60/02) à l'état sec et brun grisâtre à l'état frais ; de texture argilo – limono – sableux, à structure polyédrique subangulaire, moyennement développée en éléments fins et moyens, avec de nombreux pores très fins et fins, à consistance dure à l'état sec avec de très nombreuses racines très fines.



Site de dépotage n°3, aux environs de Kagna



Prise d'échantillon s5 au niveau de la décharge n°3



Prise d'échantillon aux environs de la décharge n°3

### 3.7.3.2 Les caractéristiques physico chimiques des sols du site n°3

Tableau 7 : Analyses physiques

Prof. (cm)	Granulométrie %				PH	Cond. Elect. (mmhos /cm)	Matière Organique			
	Sable gros 2 à 0,2 mm	Sable fin 0,2 à 0,05 mm	Limon 0,05 à 0,002	Argile < 0,002 mm			MO %	C %	N %	C/N
S3 (0 – 20)	53.97	34.91	4.36	6.58	5.90	0.24	0.40	0.23	0.030	7
S4 (0 – 20)	14.92	29.64	21.10	35.85	4.94	0.24	0.92	0.54	0.055	10

Tableau 8 : Analyses chimiques, fertilité

Prof. (cm)	Cations Echangeables				Bases total	CEC	Sat. Bases %	Phosphore ass. (ppm)	
	Ca	Mg	Na	K				Tot	BrayP1
	méq/100g								
S5 (0 – 20)	21.70	2.53	0.20	2.2	26.63	26.63	100	65.11	2.75
S6(0 – 20)	10.60	5.09	0.29	3.84	19.82	19.64	100	143.2	-
S7(0 – 20)	17.10	8.72	0.37	3.64	29.83	30.08	99	173.6	-

### 3.7.4 LES SOLS DU SITE N°4 (SITE DE MEDICK)

#### 3.7.4.1 Morphologie de s8 et s9

Sur les flancs des dunes, on trouve des sols sableux à sablo –limono argileux et des sols limono sablo argileux voire argileux en bas de pente et dans la vallée.



Site de Medick, dune et vallée



Le sol du prélèvement S9 a une couleur brun jaunâtre clair (10YR6/4) à l'état sec et brun jaunâtre (10YR5/4) à l'état frais, avec une structure polyédrique subangulaire et une consistance peu dure. Par contre, les sols de la vallée ont une couleur plus sombre et une structure plus développée



Prélèvement S8 dans la vallée de Medick

### 3.7.4.2 Caractéristiques physico chimiques des sols du site n°4

Tableau 9 : Analyses physiques

Prof. (cm)	Granulométrie %				PH	Cond. Elect. (mmhos /cm)	Matière Organique			
	Sable gros 2 à 0,2 mm	Sable fin 0,2 à 0,05 mm	Limon 0,05 à 0,002	Argile < 0,002 mm			MO %	C %	N %	C/N
S3 (0 – 20)	2.16	74.41	13.05	10.38	5.8	0.24	0.18	0.53	0.31	0.04
S4 (0 – 20)					5.27	0.24	0.20	0.62	0.36	0.42

Tableau 10 : Analyses chimiques, fertilité

Prof. (cm)	Cations Echangeables				Bases total	CEC	Sat. Bases %	Phosphore ass. (ppm)	
	Ca	Mg	Na	K				Tot	BrayP1
	méq/100g								
S8(0 – 20 )	19.25	4.08	0.25	2.80	26.38	26.41	100	130.2	1.83
S 9(0 – 20)	21.55	4.68	0.28	3.22	29.73	29.73	100	62.9	1.22

## 3.7.5 LES SOLS DU SITE N°5

### 3.7.5.1 Caractéristiques morphologiques

Ce sont des sols de glaciais érodés en voie de récupération par des actions antiérosives (demi – lunes). La végétation ligneuse est composée essentiellement de *Acacia radiana*, *Acacia senegalensis* avec un tapis herbacé composé de *AristidaSp*. Le sol est de couleur brun jaunâtre (10 YR5 / 4) à l'état sec et brun jaunâtre à l'état frais. Il a une structure polyédrique subangulaire avec de nombreux pores et de nombreuses racines fines. La consistance est dure.



Vues d'ensemble du site n°5, au Nord-Ouest de Zinder (zone à glacis avec des ouvrages anti-érosifs)



Emplacement prélèvement S10

Vue d'ensemble emplacement prélèvement S10

### 3.7.5.2 Caractéristiques physico- chimiques du S10

Tableau 11 : Analyses physiques

Prof. (cm)	Granulométrie %				PH	Cond. Elect. (mmhos /cm)	Matière Organique			
	Sable gros 2 à 0,2 mm	Sable fin 0,2 à 0,05 mm	Limon 0,05 à 0,002	Argile < 0,002 mm			MO %	C %	N %	C/N
S3 (0 – 20)	53.67	28.30	7.23	11.09	5.10	0.21	0.24	0.14	0.04	0.21

Tableau 12 : Analyses chimiques ; fertilité

Prof. (cm)	Cations Échangeables				Bases total	CEC	Sat. Bases %	Phosphore ass. (ppm)	
	Ca	Mg	Na	K				Tot	BrayP1
	méq/100g								
S 10(0 – 20)	18.1	3.8	0.2	3.1	25.2	26.2	96	69.45	1.83

### 3.8 CONCLUSIONS

Vu les résultats d'analyse physico – chimiques des sols où pourraient être épandues les boues traitées ou non traitées, on peut noter que :

- Sur le plan physique, la texture est sableuse sur les 20 premiers cm. Le taux d'argile est moyen pour le S1 (11%) et faible pour le S2 (3%).

Au vu de ces résultats, on peut conclure que les sols des environs de la ville sont filtrants.

- Sur le plan chimique, on note que les sols sont pauvres en matières organiques, **l'utilisation des boues de vidange pourrait améliorer leur fertilité**. Les sols sont à faible capacité d'échange cationique, le complexe est dominé par le calcium. Le taux de saturation en base est élevé.

Les sols des comblements de vallée (Kagna et Médick) sont assez riches en éléments nutritifs contrairement aux sols sableux des environs des 3 décharges.

Tous ces sols ont un pH variant de franchement à fortement acide. Ils sont sableux en dehors de ceux de la mare de Kagna et celui de la vallée de Medick. Le rapport C/N est moyen en général.

Les sols des différents sites ont une texture grossière à fine, avec un taux de matière organique assez bas, un pH fortement à franchement acide. **Le niveau de fertilité est assez bas ce qui peut justifier l'utilisation des boues dans les champs de cultures pour rehausser la fertilité et espérer une bonne production**. Par contre les sols de comblement des mares (Kagna et Médick) qui sont des sols alluviaux, sont assez riches et sont déjà utilisés pour le maraîchage : l'utilisation des boues traitées n'est pas à envisager.

**Il faut noter aussi que l'option d'enfouissement ne peut pas être envisagée au vu du caractère filtrant des sols.**

La mise en place à la sortie de Zinder d'une usine de traitement des boues et de valorisation de celles-ci en engrais organiques notamment le compost qui pourra être vendu aux agriculteurs pour booster leur production est nécessaire. Et cela rend les déversements actuels à interdire

## 4 ORGANISATION DE LA FILIERE DES BOUES DEVIDANGE

### 4.1 ACTEURS LOCAUX ET LE CADRE REGLEMENTAIRE

A l'issue des enquêtes menées lors de l'établissement de l'état des lieux, il est ressorti que les acteurs concernés par la gestion des boues au niveau de la ville de Zinder sont :

- la population qui fait appel aux vidangeurs lorsque les besoins se font sentir.
- les vidangeurs manuels dont l'activité consiste le plus suivant à vidanger et enfouir les produits des vidanges dans des fosses creusées dans la rue ou à transporter au moyens de tonneaux métalliques dans les lieux de décharge (caniveaux, mares assez souvent).
- les vidangeurs mécaniques. Trois sociétés de vidange ont été recensées au niveau de la ville.
- la Ville de Zinder qui souhaite règlementer cette activité en imposant des lieux de dépôtage, en permettant un traitement des boues de vidange et leur valorisation après traitement et en renforçant l'offre de vidange par des moyens logistiques propres.

### 4.2 ACTEURS NATIONAUX, ROLES ET RESPONSABILITES

Le Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement, a obtenu un appui financier de la Banque Mondiale pour financer une étude sur la description du cadre institutionnel pour le développement des services de boues de vidange. Cette démarche s'inscrit dans la stratégie nationale de l'assainissement au Niger. De ce fait la ville de Zinder doit s'inscrire dans cette stratégie.

Il ressort de l'analyse des textes que le cadre institutionnel du secteur de l'assainissement est plutôt clair, avec une répartition cohérente des rôles et responsabilités entre les acteurs.

**Tableau 13** : Acteurs en présence, rôles et responsabilités

Type	Acteurs	Rôles et Responsabilités
Départements ministériels	Ministère des finances	Tutelle financière des contrats de financements bilatéraux et multilatéraux du secteur de l'eau et de l'assainissement
	Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement (MHA)	En charge (i) des programmes d'approvisionnement en eau et de l'assainissement en milieu rural et urbain et (ii) de la conception, de l'élaboration, de la mise en œuvre et du suivi de la politique en matière d'assainissement (évacuation des eaux pluviales, évacuation et traitement des eaux usées, collecte et évacuation des déchets solides)



	Ministère de la Santé Publique	En charge de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique et des normes dans les domaines de la propreté, de l'hygiène individuelle et de la santé scolaire.
	Ministère de l'Environnement, de la salubrité et du développement durable	En charge de la gestion des déchets et suivi environnemental.
	Ministère de l'Education	En rapport avec le programme d'assainissement et d'éducation, éducation/sensibilisation à l'hygiène en milieu scolaire.
	Ministère de l'intérieur	En charge de l'évacuation des ordures ménagères et des eaux usées à travers les collectivités territoriales.
	Ministère de l'Urbanisme et du logement	En charge de l'évacuation des eaux pluviales et des normes des installations et équipements d'assainissement des logements (attribution des permis de construire).
Services des délégués départementaux ministériels	Direction Générale de l'assainissement (DGA)	Sous la tutelle du MHA et assure avec celui-ci la planification, les études d'exécution et la mise en œuvre des programmes d'assainissement urbain et rural. La DGA assure : (i) la définition des stratégies et des politiques sectorielles et tarifaire en milieu urbain et rural, (ii) l'identification et l'exécution des programmes d'assainissement en milieu urbain et rural, (iii) la réalisation et le contrôle des programmes d'assainissement en milieu urbain et rural, (iv) le suivi des activités des sociétés et autres administrations autonomes intervenant dans le secteur.

	Direction de l'hygiène publique et de l'éducation pour la santé (DHP/ES)	Rôle capital dans le processus de développement de l'assainissement autonome et de sensibilisation des populations. Elle assure (i) l'éducation et la sensibilisation des populations, des vidangeurs et opérateurs privés en matière d'hygiène, de santé et de salubrité publique pour un changement de comportement, (ii) l'application des textes réglementaires et législatifs relatifs à l'hygiène collective (répression des infractions), (iii) la formation de maçons pour la réalisation d'ouvrages d'assainissement individuel, (iv) et la mise en œuvre et la supervision de projets d'assainissement individuel.
Institutions à caractère autonome	Les collectivités locales	Gèrent la compétence transférée par rapport aux déchets. Participent aux opérations de curage des canaux.
	Les organisations non gouvernementales (ONG)	Participent au financement de l'assainissement et de la gestion des boues de vidange au niveau local dans le cadre de la mise en œuvre de leurs programmes respectifs.
	Les prestataires de services de vidange (fournisseurs de service de vidange)	Participent à la gestion des boues de vidange par les opérations de collecte, de transport et d'évacuation des boues.

Source : Développement des services de BV de la Ville de Niamey, Rapport n°5

### 4.3 TRANSPORT DES BOUES DE VIDANGE

En plus des moyens de transports actuellement utilisés pour le transport des boues de vidange, trois camions vidangeurs ont été recensés au niveau de la ville de Zinder, il est proposé de transporter les boues de vidanges au moyen de :

- Transformation des charrettes asines en remplaçant l'âne par une motocyclette. La charrette est fabriquée sur place. Il faut fermer les bidons pour qu'en cas d'accident ceux-ci ne se renversent pas sur le domaine public (notion à ajouter au cadre réglementaire comme une obligation pour le transport).

Ce dispositif est utilisé dans la région de Tahoua au Niger pour le transport des boues de vidange et peut donc être envisagé pour la ville de Zinder



- Les camionnettes qui sont en train d'être actuellement utilisées dans la ville de Zinder comme moyen de transport de matériel de construction (sable, ciment, gravier).

Elles sont sous forme de benne ou de camion avec des charges utiles pouvant atteindre 1 tonne. Il faut cependant vérifier que les bennes sont étanches car les boues peuvent être liquides.



## 4.4 ESQUISSE DU CADRE ORGANISATIONNEL

### 4.4.1.1 Organisation de la filière

La filière de traitement et de valorisation des boues de vidange ne peut être opérationnelle sans l'existence d'un cadre réglementaire et organisationnel. C'est dans ce sens qu'il sera proposé un cadre de rencontre et d'échanges entre les opérateurs privés de vidange (manuels et motorisés). Ce cadre peut être créé sous forme de réseau d'opérateurs de vidange de boues. La ville de Zinder exerçant la fonction de maîtrise d'ouvrage communale du service public de l'eau et de l'assainissement (article 6 du CGCT édition 2011) doit assurer le parrainage du réseau.

Le réseau peut être vu comme un groupement momentané d'opérateurs privés exerçant la même activité et défendant les mêmes intérêts. Chaque opérateur membre du réseau restera entièrement responsable de son organisation sociétaire. Le réseau est un cadre au sein duquel les membres discuteront de leurs problèmes et élaborer des stratégies pour la promotion de l'activité de vidange de boues.

Le réseau va se doter d'un statut, d'un règlement intérieur et d'un arrêté officiel reconnaissant son existence juridique. Ces différents textes réglementaires, doivent traiter des points suivants (la liste n'est pas exhaustive) :

- Le contexte de création du réseau (raisons qui ont guidé à sa création etc.) ;
- Les conditions d'éligibilité des membres (critères à remplir pour être membre) ;
- Le code de bonne conduite (règlement intérieur, mesures disciplinaires, etc..) ;
- Les droits et obligations des membres (cahier de charges) ;
- Le bureau exécutif (taille, qualité des membres, rôle et fonctions, durée du mandat, conditions d'exercice du mandat, mode de fonctionnement et de financement du bureau, etc.).

La stratégie opérationnelle pour la promotion de la filière sera discutée et élaborée au sein du réseau. Il s'agira de définir entre autres les activités de sensibilisation, de marketing et les mesures incitatives à mener auprès de la population pour un changement de comportement en matière d'évacuation des boues

Un manuel d'opération et d'organisation interne sera élaboré et les dispositions qui y sont contenues s'imposeront à tous les membres.

L'élaboration et la mise en place d'un manuel d'opération (manuel de procédures) doivent répondre à des besoins précis en termes d'ordre, de recherche d'efficacité, d'efficience, de transparence dans la gestion, d'harmonisation des pratiques, du respect des lois et règlements officiels.

#### 4.4.1.2 Organisation logistique à mettre en place

Le coût d'acquisition, de fonctionnement et d'entretien du moyen de transport de la boue, ainsi que le coût des matériaux de curage des fosses septiques constituent les deux principaux éléments de coût de revient qui sont déterminants dans la fixation du prix de vente du service. Ce prix de vente du service doit être un prix accessible à tous, c'est – à-dire qui tient compte de la capacité à payer de la population tout en garantissant la viabilité financière de la filière. C'est compte-tenu de tous ces facteurs, qu'il a été proposé les moyens de transport suivant :

- Camion semi-remorque avec un dispositif de citerne et de pompe pour aspirer la boue ;
- Camionnette pick-up pour le transport de la boue solide ;
- Moto équipée d'un dispositif de citerne (tonneau métallique de 200 litres) et d'une pompe pour aspirer la boue liquide ;
- Les charrettes motorisées pour le transport de la boue solide.

Les matériaux de curage des fosses septiques et latrines tels les pelles, pioche, brouettes, seaux, pompe manuelle, matériels de sécurité (masque, gants, corde, bottes, boîtes de pharmacie, etc.).

Le coût d'acquisition de moyens de transport proposés, des matériaux de curage, ainsi que les frais de fonctionnement et d'entretien sera présenté dans la partie coût des investissements à réaliser.

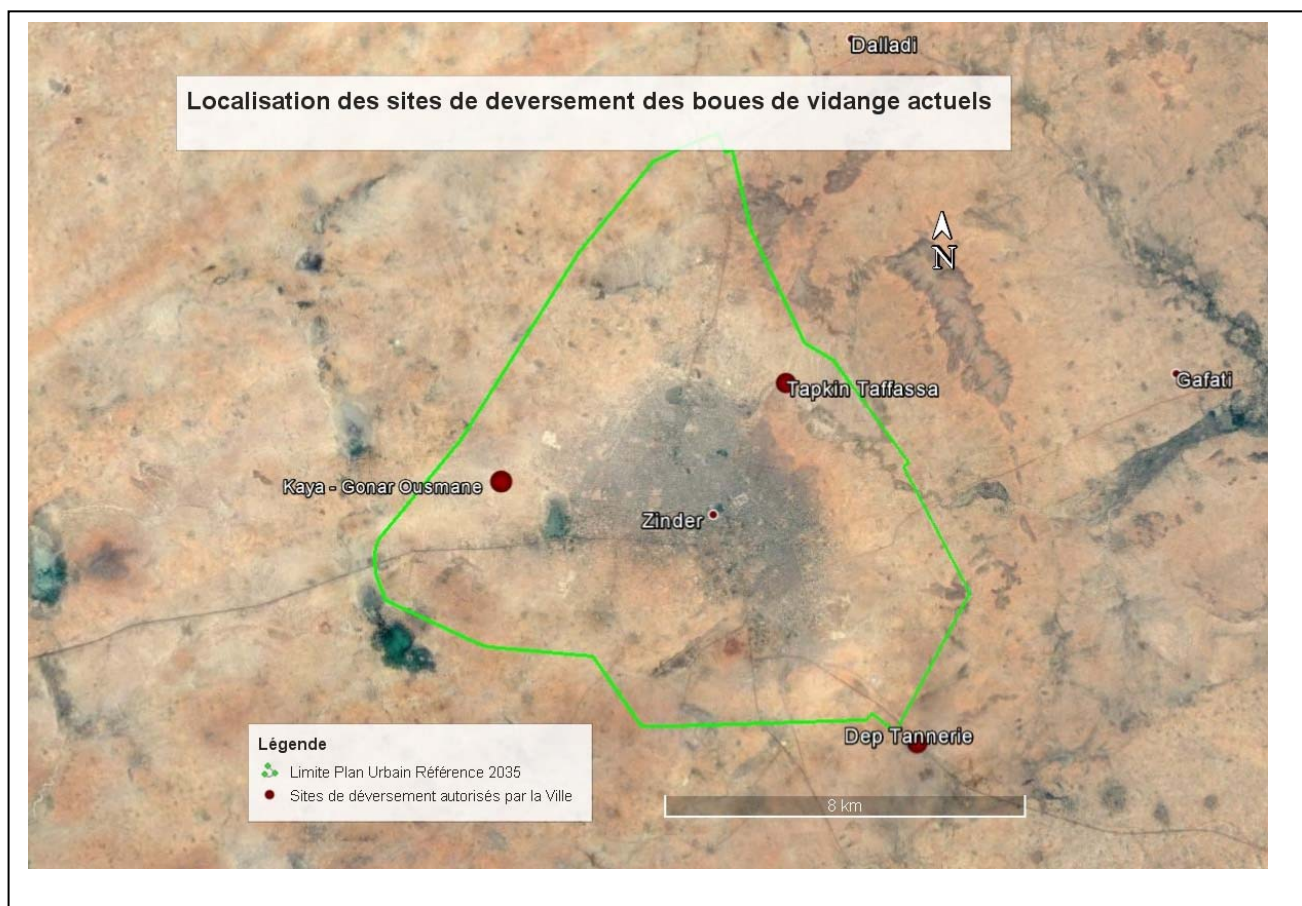
## 5 TRAITEMENT ET VALORISATION DE LA BOUE

### 5.1 SITE DE DEPOTAGE DES BOUES DE VIDANGE NON TRAITÉES

A l'image de toutes les villes du Niger, la Ville de Zinder ne dispose pas de sites aménagés destinés à recevoir et à traiter des boues de vidange. Les camionneurs vidangeurs sont toutefois autorisés par la ville à dépoter au niveau de trois sites. Le tableau ci-dessous donne les coordonnées géographiques de ces sites.

**Tableau 14** : Coordonnées géographiques des sites

Site	Longitude	Latitude
Birni - (dépotoir Tannerie)	13°45'36.50"	9°01'42.87"
Tabkin Tafassa (commune II et III)	13°49'53.54"	9°00'12.14"
Kaya (Gonar Ousmane)	13°48'42.90'	8°56'42.12



La carte ci-dessus donne la localisation de ces sites.

Les sites les plus utilisés sont ceux de la Tannerie et ceux en dehors de la limite urbaine.

Le site de la tannerie peut être aménagé pour le dépotage, traitement et stockage des boues de vidange traitées.

Cependant, ce site reçoit actuellement les eaux usées de la principale tannerie de la ville de Zinder, en violation de l'obligation faite à cette catégorie d'établissements de traiter les eaux avant tout déversement dans la nature. Des dispositions doivent être prises au niveau de la tannerie pour un traitement des eaux usées pouvant d'ailleurs être considérées comme des eaux industrielles.

Le site de la tannerie a été retenu au profit des deux autres sites compte tenu :

- de la proximité du tissu urbain et en particulier des zones plus sujettes aux vidanges manuelles que sont les quartiers Birni dans la commune 1 et Garin Malan dans la commune 2. Cet état de fait pourrait aussi contribuer à la réduction des vidanges sauvages (sur site non autorisé et sur les deux sites existants interdits).
- de la facilité d'accès au site de dépotage : l'accès se fait par la route bitumée RN 1 et une bretelle de moins de 200 mètres.
- du contexte hydrologique du site : pas de points d'eau ni de koris entrant directement dans le système d'évacuation des eaux de pluies de la ville de Zinder.
- de sa situation par rapport au tissu urbain. Le site se situe en dehors des zones habitées et en dehors de la zone d'extension de la ville de Zinder telle que définie par le plan urbain de référence.
- la disponibilité du terrain : la superficie et la responsabilité (terrain sous la responsabilité de la ville au moment de l'étude) pouvant être utilisée ne constitue pas une contrainte. Il peut être dégagé facilement une dizaine d'hectares dans la zone identifiée.

## 5.2 Evaluation de la production de boues de vidange

Le rapport de la phase N° 1 « Etat des lieux » a présenté les caractéristiques des boues de vidange ainsi que données une première évaluation du volume de boues. Pour une population totale la ville de Zinder, y compris les populations rurales faisant partie du territoire de la ville, les productions annuelles des boues de vidanges ont été évaluées :

- Evaluation sur la base de la production spécifiques des boues 128 101 m<sup>3</sup>/an
- Evaluation sur les chiffres d'affaires des opérateurs de vidange 148 871 m<sup>3</sup>/an

Pour les besoins du pré dimensionnement de la station, il serait plus opportun de considéré la population urbaine en lieu et place de la population totale pour des considérations d'accessibilité aux villages, des ouvrages d'assainissement des villages et aussi des revenus de la population. Ainsi, comme l'indique le tableau ci-dessous, la production de boues annuels sera de : 106 880 m<sup>3</sup>/an.

**Tableau 15** : Evaluation de la production de boues

Année	unité		2020	2030
	Population	[hbt]		300 783
Proposition de ménage avec fosse septique		%	52	52
Proposition de ménage avec latrines		%l	32,9	32,9
Utilisateur de fosses septique	[hbt]	Us	156 407	212 248
Utilisateur de latrines sèches	[hbt]	Ul	98 958	134 288
Production spécifique de boues de vidanges pour fosses septiques	[l/hbt/jour]	PSs	1	1
Production spécifique de boues de vidange pour les latrines sèches	[l/hbt/jour]	PSI	0,6	0,6
Quantité de boues produites	[m3/jour]	Qb	216	293
<b>Quantité de boues produites</b>	<b>[m3/an]</b>	<b>Qb</b>	<b>78 760</b>	<b>106 880</b>

Ces productions ont été évaluées sur la base d'une population urbaines de 235 605 habitants en 2012 et un taux d'accroissement annuel de 3,1 %, l'année 2020 comme étant l'année de mise en service de la station de traitement

Quant aux analyses, elles sont fait ressortir des pH pratiquement neutre pour les sites de Kaya et Tapkin Tafassa et un ph basique pour le site de la Tannerie ou sont déversées les eaux usées provenant de la tannerie Malan Yéro. Une attention devra aussi être portée sur la présence de métaux notamment donc les taux sont relativement élevés..

**Tableau 16** : Résultats des analyses des échantillons de boues

DETERMINATIONS	Méthodes	KAYA	TANNERIE	TABKIN TAFASSA
MES (g/l)	Gravimétrie	4.4	36.9	10.7
DBO-5 à 20°C (mg/l)	DBO Métrie	5920	3308	7403
DCO (mg/l)	Titrimétrie	9763	7137	10058
Azote total (mg/l)	KEDJDHAL	138	283	124
pH	-	7.8	11.5	7.7
Matières non solubles	Turbidimétrie	Présence	Présence	
Plomb (mg/l)	Spectrométrie	0.78	0.62	
Chrome (mg/l)	Photométrie	1.12	5.31	
Nickel (mg/l)	Spectrométrie	0.00	0.00	
Zinc (mg/l)	Spectrométrie	1.46	1.07	
Cuivre (mg/l)	Photométrie	2.31	1.93	

Il faut noter que cette analyse vise essentiellement à donner des indications pour le traitement et pour une valorisation des produits de traitement.



### 5.3 LE TRAITEMENT DES BOUES DE VIDANGE – CONCEPTION DE LA STATION DE TRAITEMENT

La station proposée est du même type que celle de la ville de Niamey, actuellement en cours de construction.

La station d'une capacité nominale théorique de 300 m<sup>3</sup>/jour/habitants se compose de :

- 4 unités de traitement composées chacune d'un prétraitement et d'un bassin de sédimentation ;
- 120 lits de séchage ;
- Un réseau de refoulement des boues vers les lits de séchage ;
- Un réseau de drainage des eaux vers les filtres plantés ;
- 4 filtres plantés pour la phytoépuration convergeant vers deux bassins de collecte du filtrat, et d'un puisard d'infiltration des eaux traitées ;
- Une aire de stockage des boues traitées
- Équipement de contrôle : un pont bascule, 2 débitmètres électromagnétiques

La capacité de station en cours de construction à Niamey permet de couvrir les besoins de la ville de Zinder à l'horizon 2030. Cette option technique a été privilégiée pour les aspects suivants :

- une uniformisation des procédures de traitement au niveau de chaque ville nigérienne afin de mettre au profil de l'expérience de la ville de Niamey dans l'exploitation et aussi la valorisation des produits de traitement (boues traitées)
- la simplicité de traitement : pas besoin de personnel spécialisé
- la facilité d'entretien
- les coûts d'exploitation réduits : économie d'énergie et pas de réactifs
- la durabilité de l'installation : ouvrage en béton armé avec des équipements et tuyauterie en matériaux non corrodables.

Cependant cette option présente les inconvénients suivants :

- Surfaces importantes pour le traitement,
- Besoin de plus de personnel pour les opérations de gestion

Pour rappel, les données de base pour le dimensionnement et les hypothèses de calcul ont été les suivantes :

- a) Débit journalier :  $109\,500 \text{ m}^3/\text{an} / 365 \text{ jours/an} = 300 \text{ m}^3/\text{j}$
- b) Nombre de jours de séchage des boues en saisons sèche : 15
- c) Nombre de jours moyens de séchage des boues en hivernage : 20-25
- d) Coefficient. Multiplicatif pour le dimensionnement =  $c) / b) = 1.53$
- e) Débit journalier de dimensionnement =  $300 \times 1.53 = 460 \text{ m}^3/\text{j}$  environ
- f) Charge journalière en MES :  $29\,700 \text{ mg/L} \times 460 \text{ m}^3/\text{j} \approx 13\,550 \text{ kg MES/j}$

Le schéma de principe du fonctionnement de la station ainsi la vue de l'ensemble des ouvrages de la station sont donnés ci-dessous.

Figure 01 : Schéma de principe de la STBV

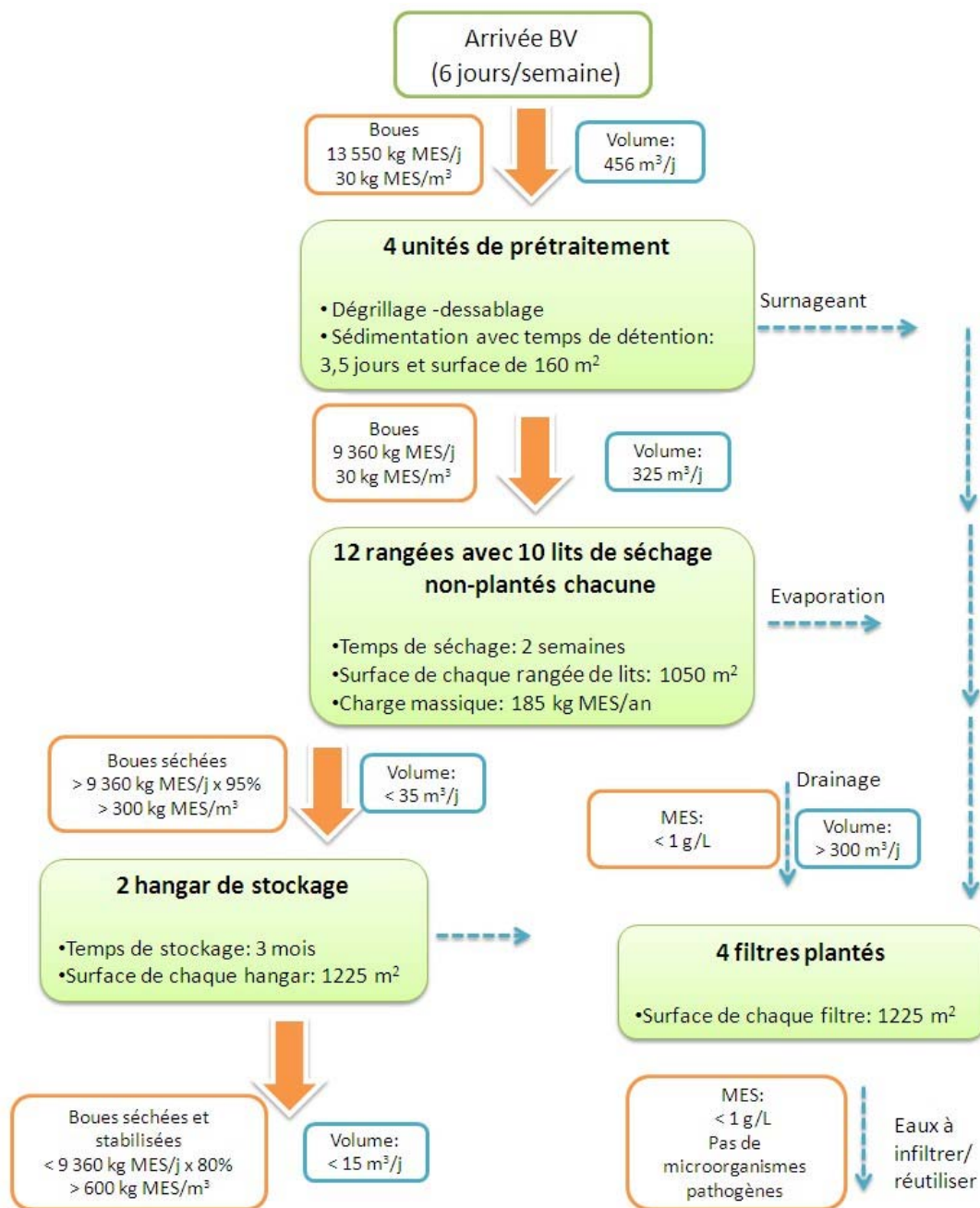
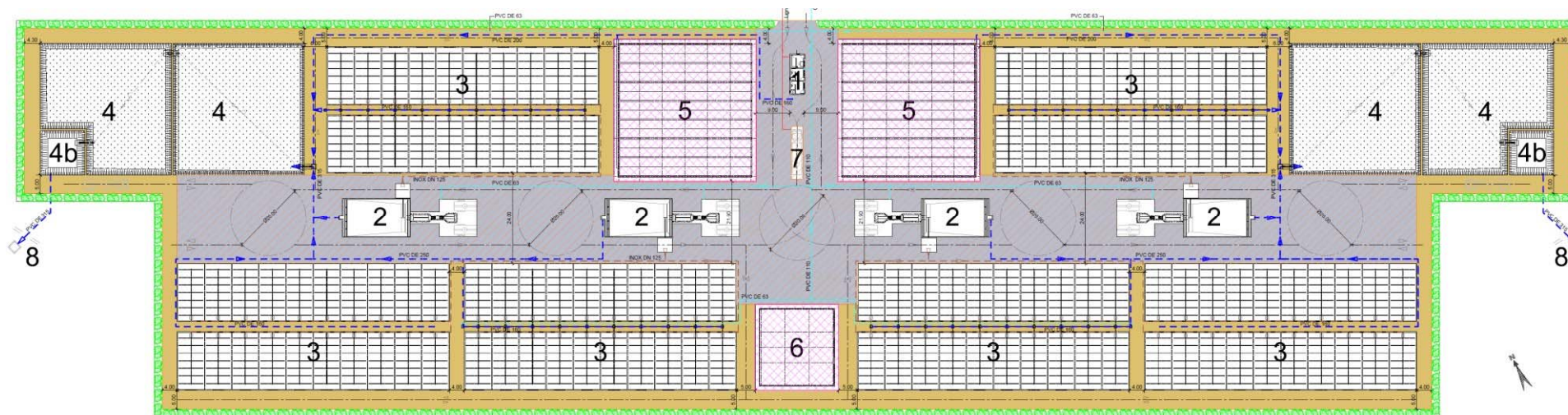


Figure 02 : Vue d'ensemble de la STBV



### Légende

- |   |   |
|---|---|
| 1. Salle de contrôle et logement gardien                            | 5. Hangar de stockage des boues séchées |
| 2. Prétraitement : dégrillage, dessablage et sédimentation          | 6. Magasin de stockage matériel         |
| 3. Lits de séchage  | 7. Pont bascule                         |
| 4. bassin Phytoépuration et (4b) sortie d'urgence des eaux traitées | 8. Puisards d'infiltration              |

## 5.4 IMPACTS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT

En se basant sur les études d'impact environnemental et sociétal conduites dans le cadre des travaux de la station de traitement des boues de vidange de Niamey et aussi des impacts cités dans la littérature, le tableau ci-dessous donne un aperçu de ce qui peut être attendu en termes d'impact :

**Tableau 17** : Impacts potentiels sur l'environnement d'une station de traitement de boues de vidange

Eléments	Phases	Types d'impact	Nature impact
<b>Sol</b>	Préparation	Pas d'impacts	
	Construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destruction de la structure du sol au niveau de l'assiette du projet du fait de l'extraction des matériaux, des activités de compactage et du coulage de béton</li> <li>• Contamination des sols suite au déversement accidentel de peinture, de carburant et des huiles usagées</li> <li>• production de déchets solides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Négatif</li> <li>• Négatif</li> <li>• Négatif</li> </ul>
	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation des produits issus du compostage des boues comme source d'engrais, épandage et application du compost</li> <li>• Consommation de ressources (réactifs et énergie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• positif</li> <li>• Positif</li> </ul>
<b>Eau de surface</b>	Préparation	Pas d'impacts	
	Construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification du sens des écoulements des eaux de pluies</li> <li>• Prélèvement d'eau pour les besoins du chantier (travaux de génie civil, application des mesures d'atténuation de poussières (arrosage)...) )</li> <li>• déversement accidentel de carburant et des huiles usagées, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Négatif</li> </ul>
	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contamination des eaux de surface due aux percolats et aux lixiviats</li> <li>• déversement accidentel de carburant et des huiles usagées, etc. dans la nappe ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Négatif</li> <li>• Négatif</li> </ul>
<b>Eau souterraine</b>	Préparation	Pas d'impacts	
	Construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prélèvement de l'eau pour les besoins des travaux (importance mineure)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Négatif</li> </ul>
	Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• infiltration des percolats et lixiviats, sols étant filtrants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Négatif</li> </ul>

<b>Air</b>	Préparation	Pas d'impacts	
	Construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Émission des poussières</li> <li>• bruits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Négatif</li> </ul> Négatif
	Exploitation	• émission des odeurs et des produits organiques volatiles : nuisances olfactives	• Négatif
<b>Flore</b>	Préparation	Pas d'impacts	
	Construction	Destruction des arbustes. Le site retenu est une carrière et le sol a été complètement dénudé. Aucune végétation spécifique ne sera détruite du fait du projet. Mieux, il sera constitué d'une bande verte autour de la zone tampon. L'impact du projet sur la flore est positif.	Négatif
	Exploitation	Production de boues traitées pouvant être valorisées (fertilisant, combustible, etc.)	Positif
<b>Faune</b>	Préparation	Pas d'impacts	
	Construction	Destruction de gîtes faunes.	Négatif
	Exploitation	Une petite faune est constituée au niveau du site. Cette faune sera perturbée au cours de la phase de construction mais sera très vite reconstituée à la phase d'exploitation du fait de la reconstitution d'habitats plus favorables	Négatif
<b>Paysage</b>	Préparation	Pas d'impacts	
	Construction	mineur compte tenu du fait que la station sera peu perceptible et que le volume et la hauteur des ouvrages s'inséreront sans difficulté particulière dans l'environnement paysager.	Négatif
	Exploitation		

Une proposition de termes de référence pour la réalisation d'une étude d'impact environnemental et social est jointe en annexe.

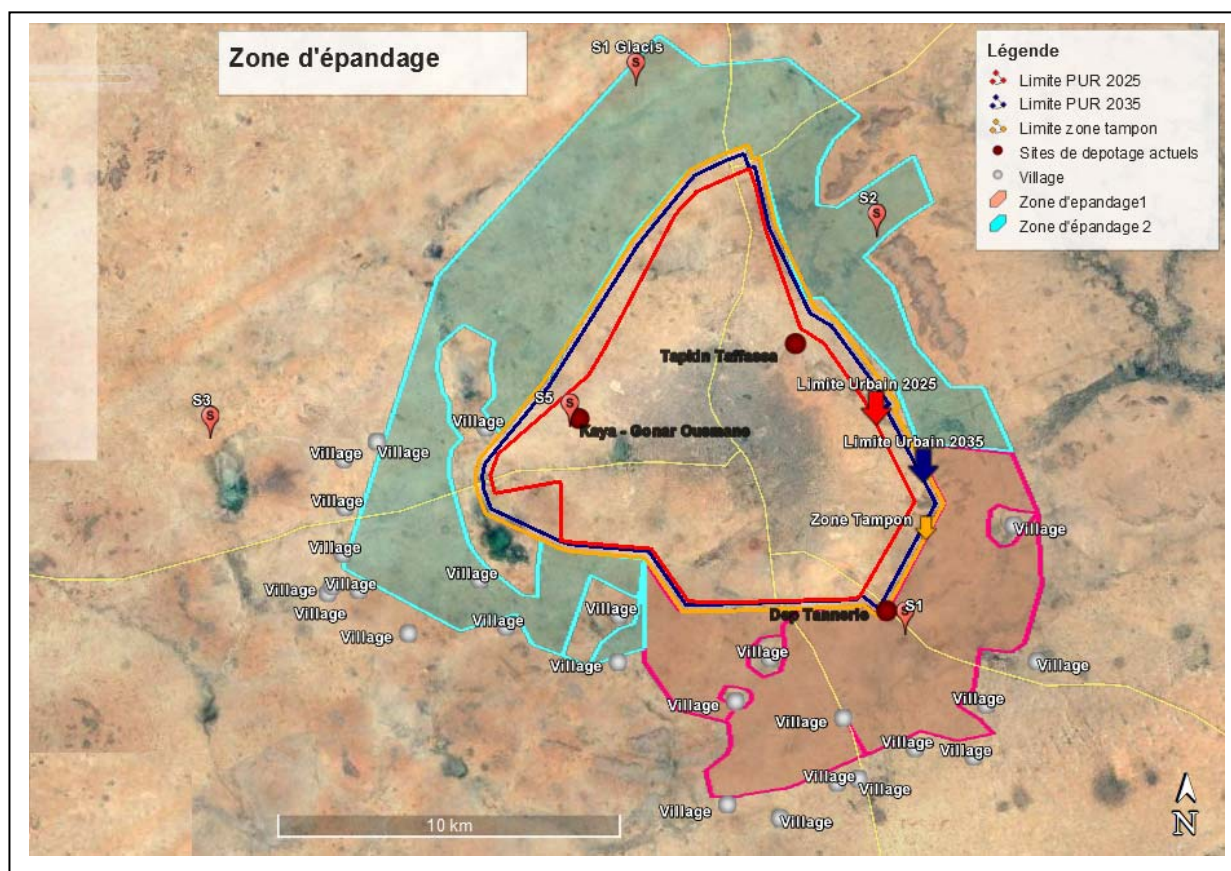


## 6 PLAN D'EPANDAGE AGRICOLE

### 6.1 ZONE D'EPANDAGE

L'épandage après traitement de la boue peut être mis en œuvre à la vue de la pratique actuellement en vigueur et aussi de la nature des sols qui est favorable (sol filtrant et à amender). En effet, les entretiens avec les exploitants des champs dunaires aux alentours des périmètres urbains démontrent que les boues de vidange peuvent bien être utilisées pour les amendements de sol dont les études pédologiques ont montré la faisabilité sous réserve que ses épandages se déroulent au moins un mois avant la période des préparations de champs. **Ainsi, les épandages doivent être entrepris entre le mois de décembre, avec la fin des récoltes et les ramassages des sous-produits des cultures, et le mois de mars, moment des préparations des champs intervenant en général à partir du mois d'avril de l'année.**

Les superficies pouvant potentiellement être concernées par les épandages dépasseraient 15 000 hectares. L'évaluation de la surface a été faite sur la base du Plan Urbain de Référence et en considérant une zone tampon des 200 mètres autour de la projection du périmètre urbain en 2035. La carte ci-dessous donne une représentation de la zone d'épandage possible.



A noter qu'il est ressorti des enquêtes de la phase N° 1 (Etat des lieux), pour les zones de cultures maraichères, les exploitants se sont systématiquement opposés à l'utilisation des

boues de vidange, quel que soit la forme d'une part du fait des risques sanitaires possibles et d'autre part de la considération sociale réservée aux produits des vidanges des latrines et fosses septiques.

Les superficies des terrains pouvant recevoir les boues de vidange traitées sont indiquées

Zone	Superficies	Descriptif
Zone 1 : terrains aux alentours immédiats du site de dépotage retenu (Tannerie)	5 500 hectares	Zone se situant à une distance ne dépassant 7 km de la station de traitement envisagée et en tenant compte de l'accessibilité. Les superficies des zones tampons autour des villages ne sont pas comptabilisées Les propriétaires des champs n'ont pas d'acte de cession des terres (pas d'immatriculation cadastrale en zone péri urbaine)
Zone 2 : périphérie de la ville	9 500 hectares	Périphérie de la ville dans une bande de 2 km et en prenant des zones tampons autour des villages

## 6.2 LES PROCESSUS D'EPANDAGE

A défaut de disposer de données sur les activités actuelles/mises en œuvre au Niger d'épandage de boues de vidange et/ou d'autres produits de traitement, les processus proposés se basent sur les recherches documentaires.

Le processus sera constitué de trois principales phases dont :

- La préparation et l'organisation de l'épandage,
- La mise en œuvre,
- Le suivi de l'épandage.

En vue de mieux cadrer l'activité, l'épandage ne peut être réalisé que par un groupe restreint d'acteurs et sous l'autorisation de la Ville, responsable de l'application des lois et règlements prévus en la matière. Ce groupe restreint d'acteurs (personne physique ou morale) est identifié et agréé par les autorités communales. A titre indicatif l'on peut inclure dans ce groupe restreint d'acteurs autorisés à réaliser l'épandage, les producteurs de boues de vidanges tels que :

- Les exploitations de la station de traitement des boues de vidange et ;
- Les producteurs des composts.

La réalisation des épandages par les vidangeurs manuels ou les vidangeurs mécaniques pourrait engendrer des situations difficilement gérables par les autorités (augmentations de vidanges non autorisées, difficultés de suivi de l'activité avec la multiplication des acteurs, etc.) et sont donc à proscrire dans le règlement à actualiser par la Ville.

### ❖ Conception de l'épandage

La préparation et l'organisation de chaque épandage relèvera du demandeur (exploitant de la station de traitement de boues de vidange par exemple) la qui aura à cet effet procédé à :

- L'identification et la description du périmètre d'épandage retenu ;
- la production des analyses des boues destinées à être épandue ;
- la justification de l'adéquation de la qualité des boues aux sols récepteurs ;
- la formalisation de l'accord avec les propriétaires fonciers. Il est alors important d'associer les commissions foncières pour la matérialisation des limites des terrains / champs concernés, les propriétaires de la zone disposant d'actes de propriété des terrains qu'ils exploitent pour la plupart ;
- la proposition d'un programme prévisionnel d'épandage comportant les périodes et champs concernés ;
- au choix du matériel et des équipements de transport et de l'épandage.

L'autorisation des épandages est à demander à la Ville. L'intérêt agronomique présenté par les produits d'épandage, bien que justifié dans le présent rapport, devra d'une part, prouver l'adéquation de la qualité des boues traitées aux sols a été démontré dans le présent rapport mais d'autre part que les dispositions prises pour le respect de la réglementation en matière de protection de l'environnement sont respectés.

### ❖ Mise en œuvre

La mise en œuvre du plan d'épandage sera conduite sur la base d'un programme prévisionnel d'épandage contenu dans le dossier préparatoire et en association avec les différents acteurs dont les producteurs, le propriétaire des champs et les autorités administratives.

La période, pouvant être réservée aux épandages des boues traitées, est, comme indiqué plus haut, entre les mois de décembre à mars, soit quatre mois, durée pendant laquelle la principale activité de l'agriculteur est les travaux des fumiers.

### ❖ Suivi de l'épandage

Le suivi de l'épandage devra permettre de s'assurer des améliorations apportées par les épandages sur les sols agricoles. A cet effet, un bilan agronomique annuel sera effectué par le producteur de boues en collaboration avec les services de l'agriculture. Le producteur mettra à la disposition des autorités communales et aussi du public une note d'information indiquant :

- les superficies annuelles traitées



- les zones concernées par les traitements
- une analyse de la production agricole des zones traitées

#### ❖ Contraintes liées

Les principales contraintes de l'épandage des boues relevées ont trait à :

- La composition chimique de la boue
  - La situation des habitations
  - La situation des points d'eau
  - La période d'épandage
- Composition chimique de la boue :

Les analyses physicochimiques réalisés sur échantillons des boues de vidange prélevés au niveau des sites de dépotages de Kaya et Tannerie indiquent la présence de plomb, du chrome, du zinc et surtout de cuivre.

**Tableau 18** : Résultats des analyses des prélèvements de boues de vidange

DETERMINATIONS	Méthodes	KAYA	TANNERIE
<b>Plomb (mg/l)</b>	Spectrométrie	0.78	0.62
<b>Chrome (mg/l)</b>	Photométrie	1.12	5.31
<b>Nickel (mg/l)</b>	Spectrométrie	0.00	0.00
<b>Zinc (mg/l)</b>	Spectrométrie	1.46	1.07
<b>Cuivre (mg/l)</b>	Photométrie	2.31	1.93

L'accumulation des éléments tels que les plombs et le cuivre peut avoir des conséquences néfastes sur l'environnement. A titre indicatif peut être cité :

- |        |  |
|--------|--|
| Plomb  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classé par l'OMS parmi les 10 produits chimiques gravement préoccupants pour la santé publique</li> <li>• L'exposition au plomb cause également anémie, hypertension et déficience rénale et a des effets toxiques sur le système immunitaire et l'appareil reproducteur. Les effets neurologiques et comportementaux seraient irréversibles</li> </ul> |
| Zinc   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effet sur la santé des animaux qui consomme du fourrage issu des sols pollués</li> <li>• Effet négatif sur les plantes d'une forte concentration</li> </ul>   |
| Cuivre | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Influe négativement l'activité des micro-organismes et des vers de terre et ralenti conséquemment la décomposition de la matière organique</li> <li>• Empoisonnement par le cuivre suite la consommation des</li> </ul>   |

## plantes et des animaux

Les plans d'épandage devront alors prendre en compte la composition de la boue ainsi que la composition des sols récepteurs afin de rester dans les limites admissibles.

A titre indicatif, les prescriptions techniques applicables aux boues épandables fixent les teneurs en métaux lourds en France telles qu'indiquées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 19** : Teneurs maximales en métaux lourds des boues traitées donc épandables

Composés-traces	Valeur limite dans les boues (mg/kg MS)	Flux maximum cumulé, apporté par les boues en 10 ans (g/m <sup>2</sup> )
Cadmium	10	0,015
Chrome	1 000	1,5
Cuivre	1 000	1,5
Mercurure	10	0,015
Nickel	200	0,3
Plomb	800	1,5
Zinc	3 000	4,5
Chrome + cuivre + nickel + zinc	4 000	6

Conséquemment à ces indications, lorsque des taux des métaux lourds sont constatés dans les boues de vidange traitées, celles ne devront faire l'objet d'épandage.

- Distance par rapport aux habitations

Cette disposition devra permettre de limiter les nuisances olfactives d'une part et d'autre part l'aspiration des résidus de boues sous l'effet du vent. Une distance de 200 mètres a retenue.

- Distance par rapport aux points d'eau

Les éléments chimiques contenus dans les boues pouvant contaminer les ressources en eau soit par percolation (sols en général très filtrant) soit par ruissellement, il faut situer la station de traitement des boues et les zones d'épandage en dehors des koris et des zones de ruissellement mais aussi à plus de 200 mètres des points de puisage d'eau.

- Période de l'épandage

Comme indiqué plus haut, la période préconisée pour les épandages va du mois de décembre au mois de mars. Pendant cette période, les travaux au niveau de champs de culture se limitent habituellement à la fourniture et épandage des productions de fertilisation qui sont actuellement les fumures et quelques fois les ordures ménagères.

## 7 VIABILITE ECONOMIQUE DE LA FILIERE

Le volet « perspectif » en termes de viabilité économique de la filière de traitement et de valorisation de boues de vidange s'articulera autour des points suivants :

- Création d'un cadre règlementaire municipal sur la collecte, le traitement et la valorisation des boues de vidange ;
- Organisation logistique à mettre en place pour le transport de la boue de vidange du lieu de curage au lieu de traitement (épandage des boues non traitées interdit) ;
- Simulation du coût des investissements à réaliser par les opérateurs de boue (vidangeurs manuels et mécaniques) et par la Ville dans la perspective de la modernisation de la filière ;
- Evaluation de la demande/production
- Evaluation de la viabilité économique de la filière.

La détermination d'un prix de vente minimal du service est fonction du coût de revient du service et de la marge bénéficiaire des opérateurs. Cette marge doit être raisonnable, car l'accès au service d'assainissement de base, tout comme l'accès à l'eau potable relève des activités à caractère sociale.

### 7.1 COUT DES INVESTISSEMENTS A REALISER

Il sera détaillé sous ce chapitre, le coût d'acquisition du matériel de transport, , le coût d'acquisition du matériel de curage de fosses septiques.,.

**Tableau 20** : Coûts d'acquisition des équipements de curage et de transport

Désignation	Coût Unitaire HT
Camion semi-remorque équipé de citerne 15m <sup>3</sup> et dispositif de pompage des boues	25 000 000
Moto Cylindrée 125 équipée de 2 citernes 200 litres chacune et dispositif de pompage de boue	1 100 000
Charrette tractée par une moto cylindrée 125 (transport boue solide)	538 000
Camionnette d'occasion pour transport de la boue solide	3 000 000

**Un coût d'accès et de traitement de la boue a été proposé dans le cadre de cette étude. Ce coût est de 10 F CFA par m3 extrait et déversé et représente une redevance à reverser à la station par les opérateurs.**

#### 7.1.1 VIDANGE MECANIQUE :

Pour l'évaluation des charges de fonctionnement et d'entretien, nous nous sommes basés sur les résultats des entretiens réalisés avec des opérateurs de vidanges opérationnels

(rapport de phase 1 sur l'état des lieux). En effet, lors de l'entretien avec les trois opérateurs de vidange et leurs camionneurs, on a pu identifier et évaluer sur la base des distances parcourues par les camionneurs en tenant compte du site d'emplacement de la station, les coûts moyens des différents postes de dépenses de fonctionnement. Ces éléments sont détaillés dans le tableau n°2 ci-dessous :

**Tableau 21** : Evaluation des dépenses de fonctionnement et d'entretien

Libellé	Coût mensuel (F CFA)	Coût annuel (F CFA)
Carburant	600 000	7 200 000
Huile pour vidange et filtres	43 000	516 000
Petites réparations	150 000	1 800 000
Grosses réparations	-	1 000 000
Pneumatiques	-	450 000
Salaires du personnel (opérateur/manœuvre et chauffeur)	95 000	1 140 000

Pour cette analyse, c'est l'option des opérateurs de vidange utilisant les camions semi-remorques qui a été utilisée.

En plus de charges de fonctionnement et d'entretien des camions, nous avons intégré dans le calcul du coût de revient de l'activité, l'amortissement des équipements. Un amortissement linéaire a été appliqué, avec une durée de vie de 3 ans pour le camion et son dispositif.

Rappelons que ces chiffres doivent être manipulés avec prudence, car ces opérateurs de vidange ne tiennent pas de registre de dépenses, d'où l'absence d'une comptabilité.

L'option des opérateurs de vidanges utilisant les camions semi-remorque équipés de citernes et équipement de pompage de boues a été utilisée dans l'analyse de la viabilité économique de la filière pour le cas des opérateurs mécaniques.

### 7.1.2 VIDANGE MANUELLE :

En ce qui concerne les opérateurs manuels, nous avons considéré l'utilisation de la charrette tractée par une moto cylindrée 125 comme moyen de transport de la boue solide. L'option de l'utilisation d'une camionnette pour le transport de la boue solide a aussi été envisagée. En effet, lors de la mission de terrain, il a été constaté une utilisation de plus en plus importante des camionnettes pour le transport de la boue solide dans la ville de Zinder. L'activité des opérateurs manuels, se résume donc au curage des fosses septiques et le transport de la boue vers le site retenu pour le traitement et la valorisation de la boue de vidange.

Dans la détermination du coût de revient de cette activité, il a été considéré les postes de charges suivants :

- Coût d'acquisition du matériel de curage, considéré comme du petit matériel renouvelable chaque année ;

- L'amortissement de la camionnette, de la moto et/ou de la charrette, amortis sur trois (3) ans ;
- Les frais d'entretien et de fonctionnement de la moto.

Les données utilisées dans le tableau ci-dessous sont tirées du tableau n°18 : évaluation des charges de fonctionnement.

**Tableau 22** : Eléments de calcul du coût de revient de l'activité (chez les opérateurs manuels)

<b>Fonctionnement et entretien moto</b>		<b>840 000</b>
Carburant	720 000	CFA/an
Entretien (huile de vidange + filtres + petites réparations)	120 000	CFA/an
<b>Achat petit matériel (matériel de curage</b>		<b>147 240</b>
Matériel de curage* (détail donné en annexe)	147 240	CFA/an
<b>Amortissement de la moto</b>		<b>300 000</b>
Dotation aux amortissements	300 000	CFA/an

## 7.2 EVALUATION DE LA DEMANDE ET DE LA VIABILITE ECONOMIQUE ET FINANCIERE DE LA FILIERE DE VIDANGE

Les enquêtes socio-économiques menées lors de l'étude sur l'état des lieux ont montré que sur 1000 ménages enquêtés :

- 60 ménages soit 6%, dépenses zéro (0) pour la vidange des fosses (service fait par les membres du ménages) ;
- 610 ménages soit 61%, dépensent un montant inférieur ou égal à 15 000 Francs CFA/an ;
- 215 ménages soit 21,50%, dépensent un montant compris entre 15000 à 30 000 Francs CFA/an ;
- 66 ménages soit 6,60%, dépensent un montant compris entre 30 000 à 50 000 Francs CFA/an et ;
- 49 ménages soit 4,90%, dépensent un montant supérieur ou égal à 50 000 Francs CFA/an.

Sur la base de la population urbaine de la ville de Zinder (RGP 2012) soit 235605 habitants et de la taille des ménages (9 personnes par ménage) résultats des enquêtes socio-économiques, il a été déterminé le nombre total des ménages à l'horizon 2020 considéré comme année de la mise en service de la station. Ce nombre qui s'élève à 32 084 ménages, constitue la demande potentielle pour la filière.

**Tableau 23** : Evaluation de la demande à l'horizon 2020

Population totale	2012	322 935
Population urbaine	2012	235 605
Population urbaine	2020	300 783
Nombre total des ménages	2020	33 420
Nombre ménages qui font le service eux-mêmes	4%	1 337
Nombre effectif ménages concernés	96%	32 084

Il ressort de cette démarche, que la demande a été déterminé en tenant compte des données sur la population et de la part de revenu affecté par chaque ménage aux opérations de vidange des fosses. Les ouvrages réalisés ou à réaliser n'ont pas été considéré comme base dans l'évaluation de la demande.

Le tableau n°16 ci-dessous, nous donne pour l'année 2020, une estimation la part de revenu affectée par les ménages dans la vidange des fosses septiques.

**Tableau 24**: Dépense annuelle affectée par les ménages à la vidange des fosses septiques

Structure des ménages	Dépense moyenne annuelle (Francs CFA)	%	Nombre	Total dépensé par an (Francs CFA)
Groupe 1	0	6	1 925	0
Groupe 2	15 000	61	19 571	293 564 208
Groupe 3	22 500	21,5	6 898	155 204 028
Groupe 4	40 000	6,6	2 118	84 700 493
Groupe 5	50 000	4,9	1 572	78 604 624
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>	<b>32 084</b>	<b>612 073 353</b>

Le tableau ci-dessus indique un chiffre d'affaires prévisionnel annuel de 612 073 353 Francs CFA pour la filière vidange (opérateurs manuels et opérateurs mécaniques).

Pour déterminer la part du chiffre d'affaires revenant à chaque type d'opérateurs, il a été utilisé les données des enquêtes socio-économiques sur le mode d'évacuation de la boue ci-dessous.

Nombre total des ménages	2020	33 420	100%
Nombre ménages qui font le service eux-mêmes		1 337	4%
Nombre effectif ménages concernés		32 084	96%
Chiffre d'affaires filière	F CFA	612 073 353	

Le tableau ci-dessous présente la répartition des chiffres d'affaire par catégorie.

**Tableau 25** : Répartition chiffre d'affaires par catégorie d'opérateurs

Catégorie d'opérateurs	%	Nombre ménage concernés	Part du Chiffre d'affaires
Opérateurs manuels	84%	26 950	514 141 616
Opérateurs mécaniques	16%	5 133	97 931 736
<b>TOTAL</b>		<b>32 084</b>	<b>612 073 353</b>

## 7.2.1 VIDANGEUR MECANIQUE

Afin d'apprécier la viabilité économique et financière de l'activité chez un opérateur de vidange mécanique, il a été calculé le coût de revient moyen d'une vidange. Pour ce faire, il a été déterminé en amont le nombre de rotation ou tour moyen annuel en se basant sur les résultats des investigations menées dans la phase état des lieux et qui fait ressortir une moyenne journalière de 5 tours ou rotation par opérateur actif.

**Tableau 26** : Coût de revient du service pour les vidangeurs mécaniques

Données sur les recettes		unité
Routage du camion	5	tour/jour
Routage du camion (moyenne annuelle)	1 800	tour/an
Tarif payé par l'utilisateur du service	15 000	vidange
<b>Recettes</b>	<b>27 000 000</b>	<b>CFA/an</b>
<b>Dépenses Totales d'exploitation</b>		<b>21 464 143 CFA/an</b>
<b>Fonctionnement camion</b>		<b>7 716 000</b>
carburant	7 200 000	CFA/an
huile de vidange + filtres	516 000	CFA/an
<b>Entretien et réparation camion</b>		<b>3 250 000</b>
petites réparations	1 800 000	CFA/an
grosses réparations	1 000 000	CFA/an
pneumatiques	450 000	CFA/an
<b>Total coûts de fonctionnement et entretien</b>		
Total annuel	<b>10 966 000</b>	CFA/an
<b>Charges du personnel</b>		
<b>Salaire du personnel</b>		<b>1 140 000</b>
Opérateur camion vidangeur	540 000	CFA/mois

camionneur (chauffeur)	600 000	
<b>Amortissement des équipements</b>	<b>8 333 333</b>	
dotation aux amortissements camion vidangeur	8 333 333	CFA/an
<b>Redevance fonctionnement station</b>	<b>1 024 810</b>	
	1 024 810	CFA/an

**Coût de revient moyen par vidange ou tour**

Dépenses Totale annuelles/Routage (moyenne annuelle)	<b>11 925</b>	<b>F CFA</b>
<b>% par rapport au Tarif moyen</b>	<b>79,50%</b>	<b>du Prix de vente du service</b>

Dans la définition du mécanisme de financement des charges de fonctionnement de la station de traitement de boue de vidange, le consultant propose le versement d'une contribution au traitement des boues par les opérateurs mécaniques et manuels à travers le paiement d'une somme forfaitaire par m<sup>3</sup> déversé à la station.

Pour un volume moyen de 15 m<sup>3</sup> de boue extraite des latrines, transportée et déversée au niveau de la station de traitement, l'opérateur perçoit un tarif moyen de 15 000 F CFA. De ce revenu, l'opérateur reverse à la station une redevance forfaitaire de 150 FCFA et supporte des charges de fonctionnement et frais généraux de 11 925 F CFA. La marge bénéficiaire s'élève à 2 925 FCFA, soit 19,50% du tarif moyen du service. Ce qui démontre la viabilité économique et financière de l'activité chez l'opérateur mécanique.

## 7.2.2 VIDANGEUR MANUEL

La même simulation a été faite pour déterminer le coût de revient moyen du service chez l'opérateur manuel. Partant des résultats des enquêtes socio-économiques, il ressort que sur 1000 ménages enquêtés 82,04% font recours au service des vidangeurs manuels. La fréquence des vidanges est la suivante :

- 19,90% des ménages font la demande au moins 1 fois par an ;
- 68,34% des ménages font la demande plus d'une fois par an, nous avons considéré dans les simulations 2 fois par an ;
- 1,71% des ménages font la demande tous les mois.

En amont à la détermination du coût de revient de l'activité chez les vidangeurs manuels, il a été évalué :

- La demande annuelle (évaluation du chiffre d'affaires) ;
- Les charges de fonctionnement ou d'exploitation ;
- La dotation aux amortissements du moyen de transport ;
- Le prix de vente minimal du service.



**Tableau 27 :** Coût de revient du service**Vidangeurs manuels****Données sur les recettes**

		unité
Nombre Total ménages qui utilisent le service vidange manuelle 82,04%, soit	822	ménage
Nombre ménages utilisant le service 1 fois par an	164	ménage
Nombre ménages utilisant le service 2 fois par an	562	
Nombre ménages utilisant le service 1 fois par mois	14	vidange
Nombre ménages n'utilisant pas le service	83	
<b>Tarif appliqué par vidange</b>	<b>5 000</b>	<b>CFA</b>
Nombre total de vidanges effectués par an	1 456	vidange
<b>Recettes</b>	<b>7 278 810</b>	<b>F CFA/an</b>

<b>Dépenses Totales d'exploitation</b>	<b>2 007 240</b>	<b>CFA/an</b>
--	------------------	---------------

**Fonctionnement et entretien moto****840 000**

Carburant	720 000	CFA/an
Entretien (huile de vidange + filtres + petites réparations)	120 000	CFA/an

**Achat petit matériel (matériel de curage)****147 240**

Matériel de curage	147 240	CFA/an
--------------------	---------	--------

**Amortissement de la moto****300 000**

Dotation aux amortissements	300 000	CFA/an
-----------------------------	---------	--------

**Total coûts de fonctionnement et entretien**

Total annuel	<b>1 287 240</b>	CFA/an
--------------	------------------	--------

**Charges du personnel****Salaire du personnel****720 000**

Manœuvres (2)	720 000	CFA/an
---------------	---------	--------

**Coût de revient unitaire**

Dépenses (Total annuell/Nbre de vidanges)	<b>1 379</b>	<b>F CFA</b>
<b>% par rapport au Tarif moyen</b>	<b>27,58%</b>	<b>des recettes</b>

Il ressort de cette analyse que pour un opération de vidange manuel, l'opérateur perçoit un revenu moyen de 5 000 F CFA contre un total de charge par opération de 1 379 F CFA.

La différence de 3 621 F CFA représente la marge bénéficiaire de l'opérateur.

### 7.3 VIABILITE DE LA STATION DE TRAITEMENT DE BOUE DE VIDANGE

Dans le cadre de l'évaluation de la viabilité économique et financière de la station de traitement de boue, nous avons utilisé les résultats obtenus en utilisant la méthode 1 (chapitre 5.2).

L'estimation de la quantité de la boue produite fait ressortir un volume moyen annuel pour la période 2010-2020 et 2020-2030 de 92 820 m<sup>3</sup>.

L'évaluation de la teneur en matière sèche a été réalisée à travers l'analyse des échantillons de boues par le Laboratoire LANSPEX. Il ressort de cette analyse les données suivantes :

DETERMINATIONS	KAYA	TANNERIE	TABKIN TAFASSA
MES (g/l)	4.4	36.9	10.7

L'étude sur la mise en place d'ouvrages pour atténuer les risques posés par des systèmes de gestion des excréta inadaptés dans la ville de Niamey réalisée par Hydroconseil en association avec CEH-SIDI, fait ressortir une teneur en matière sèche inférieure à 20 g/l.

Nous avons considéré dans la présente analyse une teneur en matière sèche de 15g/l.

**Tableau 28** : Quantification de la matière sèche

Boue déversée sur le site	Quantité produite m3	Teneur matière sèche	Quantité matière sèche en Kg	Sac de 50Kg
Production déversée sur site	92 820	15g/l	1 392 300	27 846

Dans le dispositif de l'exploitation de la station de traitement des boues de vidange, il a été considéré que les charges de fonctionnement soient couvertes par la redevance à verser par les opérateurs mécaniques et manuels et la vente de la matière sèche. En effet, le cadre organisationnel qui sera mis en place aura entre autres objectifs de mener des campagnes de sensibilisation et des actions de marketing afin d'inciter le fermier à acheter les produits de la boue traitée.

La redevance a été évaluée par application d'un tarif fixe sur chaque m<sup>3</sup> versé sur le site. Il a été proposé un tarif de 10 Francs CFA/ mètre cube versé.

Un prix de vente de 750 F CFA le sac de 50 kg de la matière sèche a été Proposé dans cette étude. Ce prix correspond au prix d'un sac de 50 kg de fumier (résultat des enquêtes socio-économiques).

Le fonctionnement de la station de traitement des boues sera assuré par une équipe composée de :

- Un gérant (chargé de la coordination des activités sur le site et des relations avec les partenaires) ;
- Un technicien (chargé de la mise en œuvre de la stratégie de traitement des boues mise en place) ;
- Cinq (5) manœuvres (chargés du tri des éléments plastiques, du ramassage de la boue traitée et de sa mise en sac) ;
- Un gardien
- Un chargé d'assurer la sécurité du site.

En plus de la rémunération du personnel, il a été évalué le coût de :

- L'électricité ;
- L'eau ;
- Le coût de la stabilisation de la boue solide ;
- Le petit matériel.

**Tableau 29** : Estimation du coût des postes de charges d'exploitation

Charges d'exploitation courantes	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Charge annuelle F CFA/an	Charge/m3 déposé F CFA/m3
Salaire gérant	mois	12	150 000	1 800 000	18
Salaire technicien	mois	12	120 000	1 440 000	14
Salaire manœuvre (5)	mois	12	80 000	4 800 000	47
Salaire gardien (2)	mois	12	50 000	1 200 000	12
eau, électricité, communication	mois	12	175 000	2 100 000	20
Petit matériel (brouette, pelle, bottes, gants, etc.)	forfait	1	147 200	147 200	1
Coût stabilisation de la boue	FCFA/m3	102481	30	3 074 430	30
Frais administratif et divers	%			728 082	7

Les dotations aux amortissements des bâtiments et autres équipements du site n'ont pas été pris en compte dans l'établissement du compte d'exploitation de la station de traitement des boues. En effet, dans la pratique, l'exercice des activités liées à l'accès aux infrastructures d'assainissement et à l'eau potable sont considérées comme activités à caractère social. L'Etat a donc la responsabilité d'assurer un accès aux infrastructures d'assainissement à tous, d'où la prise en charge du renouvellement des bâtiments et autres gros équipements sur fonds publics.

Seules les charges de fonctionnement restent à la charge des usagers donc inclus dans le tarif du service.

Sur la base de ces éléments, il a été établi le compte d'exploitation prévisionnel de la station de traitement de boue.

**Tableau 30 :** Compte d'exploitation Station de traitement

<b>Données sur les recettes</b>		unité
Production nette de boues reçue sur le site	92 820	m <sup>3</sup> /an
Production matière sèche	27 846	sac de 50 Kg/an
Redevance sur boue déversée sur site	10	F CFA/m3
Prix de vente sac matière sèche (boue traitée)	750	sac de 50 Kg
<b>Recettes</b>	<b>21 812 700</b>	<b>F CFA/an</b>
<b>Dépenses Totales d'exploitation</b>		<b>16 597 230 CFA/an</b>
<b>Dépenses d'exploitation</b>		
eau, électricité, frais de communication	2 100 000	CFA/an
coût stabilisation de la boue	2 784 600	CFA/an
Petit matériel (brouette, pelle, gants, bottes, etc.)	1 766 400	CFA/an
Gérant	1 800 000	CFA/an
Technicien	1 440 000	CFA/an
Manœuvres (5)	4 800 000	CFA/an
Gardien (2)	1 200 000	CFA/an
Frais administratifs et divers	706 230	
<b>Marge d'exploitation</b>		<b>5 215 470</b>
% par rapport au Recettes	<b>23,91%</b>	

## 7.4 CONCLUSIONS

La filière de traitement et de valorisation de la boue de vidange, peut-être une activité socialement, financièrement et économiquement viable lorsqu'elle s'exercera dans un cadre organisé et réglementé. En effet, la demande pour le service de vidange des fosses septiques existe et existera toujours car la préoccupation de maintenir son environnement sain, est de plus en plus comprise par toutes les couches sociales de la population, car elle constitue le gage d'une meilleure santé.

Aujourd'hui, le service de ramassage des ordures ménagères se fait dans les centres urbains du Niger par des petits opérateurs qui évoluent dans l'informel et qui utilisent une logistique dont l'entretien et le fonctionnement est significativement léger en termes de coûts. Du coup, la majorité des ménages des centres urbains s'abonnent au service et paye un tarif mensuel variant entre 1000 et 2000 francs CFA. Cette pratique est observée dans les cinq arrondissements de la ville de Niamey.

La filière « évacuation de boue de vidange », doit s'inspirer de la filière « évacuation des déchets solides » ou la précéder, notamment dans le cadre du projet « Facilité Eau » qui va

permettre la construction de latrines en grand nombre sur Zinder avec un dispositif logistique léger et efficace. En effet, il a été identifié à Zinder et dans les autres villes du pays, des opérateurs de transport de boue solide et liquide qui utilisent des camionnettes équipées de tonneaux métalliques ou de conteneur. Cet équipement dont le coût d'acquisition et de fonctionnement est très bas comparé aux camions vidangeurs, semble être le moyen le plus approprié pour le transport de la boue évacuée au niveau des fosses domestiques (dont le volume varie généralement entre 0,2 et 0,3 m<sup>3</sup> selon les enquêtes socio-économiques).

Ce nouveau dispositif, n'entrave en rien la continuité du service des camions vidangeurs actuels (avec une capacité qui varie entre 5 et 15 m<sup>3</sup>) qui sont généralement sollicités par les établissements de santé, les entreprises privées, les services étatiques, les hôtels, les industries et le commerce. Il vient pallier le problème de la capacité à payer le service par la population à revenu moyen. Les tarifs appliqués étant relativement abordables (entre 3 000 et 5 000 francs CFA).

A la lumière des résultats obtenus suite aux différentes simulations de calcul du coût de revient et de la rentabilité économique de l'activité chez l'opérateur mécanique et manuel, l'on peut affirmer la viabilité financière de la station qui sera réalisée. En effet, la marge bénéficiaire moyenne est de :

- 19,50% pour le vidangeur mécanique;
- 72,42% pour le vidangeur manuel et;
- 23,91% pour l'exploitant de la station.