



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES



Programme
« Gestion durable des déchets et de l'assainissement urbain »

Assainissement A02

PROGEOU EN COTE D'IVOIRE
STRATEGIE MUNICIPALE DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE
DANS LES COMMUNES DE BOUAKE PUIS D'ABENGOUROU



Expérimentation sur colonne de sable à l'Université d'Abobo-Adjamé : Photo 1 Dispositif expérimental Photo 2 Premier jour des surfaces de séchage huit heures après l'alimentation

RAPPORT DE RECHERCHE

République de Côte d'Ivoire
Union-Discipline-Travail



Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement à faible coût – Centre National Côte d'Ivoire
18 B.P. 80 Abidjan 18 ; Tél. & Fax : 21 251 758 / 21 758 989
E-Mail : crepaci@avisi.ci
Septembre 2003

INTRODUCTION

Dans le cadre du programme de recherche sur la **gestion durable des déchets et de l'assainissement urbain**, du Ministère des Affaires Etrangères de la République Française appuyé par l'E.P.F.L., le CREPA-CI a entamé en collaboration avec la Mairie de Bouaké, une action de recherche visant à proposer une stratégie municipale de gestion des boues de vidange.

Mais cette étude n'a pu être conduite à son terme, car la crise politico-militaire déclenchée depuis le 19 septembre 2002 a fait de Bouaké une zone rebelle mettant ainsi fin aux activités de gestion des boues de vidange dans la ville alors que le projet entrait dans sa phase d'expérimentation.

Face à cette situation de blocage et en concertation avec tous les partenaires impliqués dans la gestion des boues de vidange, le projet a été délocalisé dans la commune d'Abengourou, zone sous contrôle gouvernementale située à 210 kilomètres à l'est d'Abidjan.

En effet, Abengourou disposait déjà d'un état des lieux de la gestion des boues de vidange, étude menée simultanément dans cinq autres capitales régionales dont Bouaké, Man, Korhogo, Daloa et San-Pédro.

Ce rapport rend compte des activités menées à ce jour, dans un nouveau cadre de délocalisation du projet à Abengourou. Il s'articule autour des points suivants :

- Le rappel du cadre du projet ;
- L'état d'exécution du projet ;
- Les difficultés rencontrées ;

1 -CADRE DU PROJET

1.1- OJECTIF DU PROJET

L'objectif est de tester les outils institutionnels, juridiques, financiers et techniques élaborés dans le cadre d'une meilleure gestion de la filière des boues de vidange à Abengourou.

1.2- METHODOLOGIE

La méthodologie appliquée repose sur trois(3) axes essentiels :

i -Etude d'état des lieux

Cette étude a fait ressortir l'état de la situation de la gestion des boues de vidange à Abengourou en vue d'orienter les actions à mener.

ii -L'élaboration de la stratégie de gestion des boues de vidange

L'élaboration participative d'une stratégie municipale de gestion des boues de vidange appuyée sur une série de concertations impliquant l'ensemble des acteurs concernés à toutes les étapes du programme a été utilisée pour la conduite régulière des activités.

iii -Essais expérimentaux sur colonne de sable à l'Université d'Abobo-Adjamé

A cette méthodologie participative adoptée dans la conduite des activités, s'ajoutent les essais expérimentaux sur colonne réalisés dans le but de tester à une échelle réduite les capacités épuratoires de la filtration des boues de vidange sur les lits de sable. Ceci, en vue d'apprécier la faisabilité du projet à grande échelle. Ces expérimentations ont été menées par deux étudiants de l'Université d'Abobo-Adjamé dans le cadre de leur DEA.

2 -ETAT D'EXECUTION DU PROJET

Cette méthodologie a permis d'obtenir des résultats probants.

2.1- Le cadre juridique

Deux actes réglementaires majeurs ont été pris par le Préfet de Région et le Maire d'Abengourou pour réglementer la gestion des boues de vidange dans la ville.

Il s'agit d'une part de l'arrêté préfectoral **n° 069 du 11 septembre 2003** portant création du Comité Local de Salubrité(C.L.S.) à Abengourou et d'autre part, une délibération en conseil municipal a permis de prendre l'arrêté municipal **n° 067 du 10 septembre 2003** portant réglementation de la gestion des boues de vidange à Abengourou.

Ces actes réaffirment le caractère de service public de la gestion des boues de vidange et de son rôle de protection de l'environnement.

2.2- Le cadre institutionnel

Le cadre institutionnel a permis l'identification des acteurs de la gestion des boues de vidange à Abengourou et à la sélection des membres du comité local de salubrité. La liste des membres a été définie par l'Arrêté Préfectoral.

2.3- Le cadre technique

La municipalité d'Abengourou a mis à la disposition du projet 4 (quatre) hectares de terrain pour la construction des lits de séchage en vue du traitement des boues de vidange.

Des essais de filtration sur colonnes de sable ont été testés au laboratoire de l'Université d'Abobo-Adjamé par deux étudiants dans le cadre de leurs travaux de DEA. Ainsi, un système expérimental constitué de quatre(4) futs en plastique de 200 litres chacun et remplies de différentes couches de sable ont été réalisées. Trois types de massifs filtrants ont été utilisés(Sable Moyen(SM) ; Sable Grossier(SG) et Sable Grossier Aéré(SGA)).

Cette étude a permis de d'apprécier les capacités épuratoires de chaque type de massif filtrant utilisé en milieu aérobie et anaérobie.

Les paramètres étudiés dans cette étude sont :

i -Paramètres hydrodynamiques

Essais de débits sur les colonnes de sable

Les essais de débit effectués sur les différentes colonnes de sables donnent pour le premier jour le couple(480s, 10ml/s) pour le sable moyen, (180s, 42.5ml/s) pour le sable grossier non aéré et(140s, 57.5ml/s) pour le sable grossier aéré. Ces valeurs donnent l'intensité du débit de pointe et de son temps d'apparition. Il est plus fort et plus rapide pour le sable grossier aéré et faible et plus lent pour le sable moyen.

Evolution dans le temps des caractéristiques hydrodynamique

Les débits maximums et leur temps de sortie évoluent en sens contraire au fur et à mesure des alimentations. En effet, pour le SM le couple(temps, débit) est de(480 ; 10) le premier jour de l'alimentation et de(1360 ; 5.33) au dernier jour. Pour le SG, il est de(180 ; 42.5) le premier jour de l'alimentation et de (280 ; 28.8) le dernier jour. Le SGA évolue dans le même ordre avec (140 ; 57.5) le premier jour et(240 ; 35.5) le dernier jour.

Cela met en exergue la réduction de l'espace poral qui est liée à la mise en place d'un biofilm.

ii -Paramètres physiques

Humidité

Les températures oscillent autour de 28°C avec une moyenne de 28.54°C pour les mois de janvier, février, mars, avril, mai, octobre, novembre, et décembre. Les températures les plus faibles sont enregistrées pendant les mois de juin, juillet, août, et septembre avec une moyenne de 25.78°C.

Les durées de l'insolation oscillent autour de 200 heures avec une moyenne de 220 heures pour les mois de janvier, février, mars, avril, mai, octobre, novembre, et décembre. Les durées les plus faibles sont enregistrées pendant les mois de juin, juillet, août, et septembre avec une moyenne de 151 heures.

Evolution de l'humidité à la surface

En surface d'infiltration, sur les trois tour d'alimentation représentés, l'humidité se réduit de plus de 75% au bout du deuxième jour. Il y a une remontée de l'humidité au troisième jour du troisième tour d'alimentation. Ceci met en exergue des difficultés de gestion de la surface d'infiltration pendant la saison des pluies.

Température

Les températures enregistrées dans l'ensemble, se situent autour de 30°C.

iii -Paramètres chimiques

DCO

Les valeurs moyennes de la DCO décroissent du sable grossier aéré (SGA) au sable moyen (SM) avec respectivement des rendements de 68.76%, 85.36%, et 97.44%.

les valeurs de la DCO sont décroissantes de la colonne de sable aéré (SGA) à la colonne de sable moyen (SM). Les rendements sont de 97.44% pour le SM , 85.36% pour le SG non aéré et 68.76% pour le SGA.

NTK

Les valeurs moyennes de la NTK décroissent de la colonne de sable grossier aéré au sable moyen avec respectivement des rendements de 88.04% ; 89.84% ; et 96.95%.

Conductivité

Les conductivités des eaux à l'entrée des colonnes de sables sont plus élevées que celle des eaux à la sortie. Les valeurs moyennes des conductivités sont croissantes de la colonne de sable moyen à celle de sable grossier aéré.

Dans la première semaine de l'alimentation la conductivité au niveau de SM croît un peu plus vite que les deux autres.

pH

Les valeurs du PH des eaux de l'effluent brute et celles à la sortie des sables grossier aéré et grossier s'avoisinent au tour de 8. Les valeurs à la sortie des colonnes de sable moyen sont plus faible. Dans un premier temps, elles avoisinent 8, puis autour de 7 enfin tendent à se stabiliser au tour de 6.

Turbidité

Les eaux brutes ont une turbidité moyenne de 1342 UNIT. Les turbidités enregistrées sont plus faibles à la sortie de la colonne de sable moyen avec un rendement de 99.17%.

D'une manière générale, les valeurs de la DCO sont décroissantes de la colonne de sable aéré (SGA) à la colonne de sable moyen (SM). Les rendements sont de 97.44% pour le SM , 85.36% pour le SG non aéré et 68.76% pour le SGA.

Tout comme la conductivité, le NTK évolue dans le même avec des rendement de 96.95% pour le SM, 89.84% pour le SG non aéré et 88.04% pour le SGA. Les pH enregistrés se situent entre 6 et 8. Les températures moyennes dans l'ensemble, se situent autour de 30°C. De même que la DCO et le NTK, les valeurs les plus élevés de la conductivité et de la turbidité sont enregistrées à la sortie de la colonne de sable grossier aéré (SGA). Les plus faibles ont été enregistrées à la sortie de SM avec des rendements de 44.7% pour la conductivité et 99.17% la turbidité.

Ainsi, les résultats obtenus avec les colonnes SGA et SG sont les plus élevés, s'avoisinent contrairement à ceux obtenus avec SM.

iv -Paramètres microbiologiques

	Streptocoques fécaux/100ml	Abattement(ULog)	Clostridium perfringens/100ML	Abattement(ULog)
Eau usée Brute	2.1 10 ⁶		3.1 10 ⁶	
SGA	1.26 10 ⁶	0.22	1.5 10 ⁶	0.31
SG	4.5 10 ⁵	0.66	4 10 ⁵	0.88
SM	5 10 ²	3.62	15 10 ²	3.31

Les valeurs concernent la moyenne de deux résultats d'analyse des streptocoques fécaux et de Clostridium perfringens. La première date du 25/12/2003 et la seconde associée à l'analyse des clostridiiums date du 31/12/2003.

Ces résultats montrent que l'abattement des germes indicateurs de pollution est poussé à la sortie de la colonne de sable moyen avec une valeur de 3.62 pour les streptocoques et 3.31 pour les clostridiiums.

Les abattements les plus faibles s'observent à la sortie du sable grossier aéré avec 0.22 pour les streptocoques et 0.31 pour les clostridiiums.

2.4- Conclusion

La question à résoudre de cette étude était de savoir si les matières en suspension bloquées sur la surface d'infiltration pouvait être gérées à travers le séchage par le soleil. Le suivi de l'humidité des matières en suspension retenues sur la surface d'infiltration montre qu'un temps de deux(2) jours suffit au lieu de trois initialement prévu permettant de mieux fractionner les apports dans la semaine pour plus d'efficacité dans l'élimination des polluants

La bonne gestion de la surface d'infiltration est suivie d'une bonne élimination des éléments polluants dans le cas du sable moyen. En effet, l'efficacité épuratoire est meilleur pour un sable à granulométrie moyenne que pour un sable à granulométrie grossier du fait de la rapidité d'écoulement dans le milieu poreux grossier que dans le milieu poreux fin. Par ailleurs, le milieu poreux à granulométrie moyenne a une surface spécifique supérieur à celle du milieu poreux grossier. De ce fait, les mécanismes d'élimination que sont le blocage, l'adsorption ainsi que les échanges entre phases sont plus efficaces. Dans ces conditions, il sera préférable d'utiliser des sables à granulométrie moyenne pour l'épuration des boues de vidange. Mais une étude plus poussée montre que le colmatage de la surface porale sera importante après plusieurs alimentation compte tenu de l'importance des MES dans les boues. Il serait donc important de continuer l'expérimentation en associant différents massifs filtrants sur colonne de sable pour arrêter la meilleure technologie à adopter.

A l'issue de cette étude, il apparaît que les boues de vidange, avec une charge applicable de 0.7cm/jour, peuvent être traitées par infiltration sur du à granulométrie moyenne avec un temps de séchage de deux (2) jours.

Par ailleurs, dès le départ, les populations ont adopté le projet et cela explique la célérité avec laquelle le projet s'est effectuée à Abengourou où des résultats palpables ont été obtenus.

Ainsi, il apparaît que la poursuite du projet à Abengourou est possible. Le soutien politique et administratif ayant été acquis par le biais de deux actes réglementaires majeurs nécessaires pour assurer convenablement la gestion des boues de vidange, il reste maintenant à finaliser le projet par la construction de la station de traitement.

3 -DIFFICULTES RENCONTREES

La principale difficulté est liée à la situation de guerre que connaît actuellement la Côte d'Ivoire. En effet, la guerre a entraîné la suspension des crédits alloués au projet provoquant ainsi un ralentissement dans l'exécution des travaux.