

POLLUTION DU SOL PAR LES DÉCHETS MÉNAGERS SOLIDES DANS LA COMMUNE DE SONGON : CAS DE SONGON-AGBAN

¹KAMBIRE Bébé, ²OUATTARA Sotia Karidiatou

¹Université Félix Houphouët-Boigny (Cocody-Abidjan),
bekambire@yahoo.fr

²Doctorante, Université Félix Houphouët-Boigny,
kadisotia@yahoo.fr

Bébé K., S. K. Ouattara (2018). Pollution du sol par les déchets ménagers solides dans la commune de Songon : cas de Songon-agban. *Revue Espace, Territoires, Sociétés et Santé*, 1 (1), 95 – 107. Available from: <https://www.retssa-ci.com/index.php?page=detail&k=26>;

Résumé

La mise en décharge des déchets solides, sans aucun traitement constitue un facteur de risque de contamination des sols. En effet, les déchets solides contiennent des polluants notamment les métaux lourds issus du lixiviat. A Songon-Agban, dans la commune de Songon, les pratiques inadéquates des ménages en matière de gestion des déchets ménagers, entraînent la prolifération des dépôts sauvages, plongeant ainsi certains quartiers dans une insalubrité préjudiciable à la ressource sol. L'objectif de cette recherche est d'établir un diagnostic de l'état de la pollution du sol au niveau d'une décharge informelle à Agban Nouveau Quartier, par une analyse physico-chimique des échantillons des sols de la décharge et ses environs. L'analyse des échantillons de sol au sommet de la décharge, au pied de la décharge, à des distances respectives de 1 à 5 m de la décharge et à des profondeurs de 0 cm, 0,25 cm, 0,50 cm et 1 m, a montré la présence de plomb et de nitrate en

quantité non négligeable, tandis que celle de cadmium est très négligeable.

La présence de ces polluants dans le sol dû aux déchets ménagers accumulés non loin des habitations et des zones de culture constitue des risques néfastes sur la santé des populations et des différentes ressources naturelles.

Mots clés : Songon-Agban, pollution, sol, dépôts sauvages, métaux lourds.

SOIL POLLUTION BY THE SOLID HOUSEHOLD WASTE IN THE MUNICIPALITY OF SONGON: CASE OF SONGON-AGBAN

Abstract

The dumping of the solid waste, without any preliminary processing, constitutes a factor of contamination of soils. Indeed, the solid waste contains pollutants such as heavy metals stemming from the leachate. In Songon-Agban, in the municipality of Songon, the inadequate practices of the households regarding domestic waste management lead to the proliferation of the wild deposits, plunging certain districts into an insalubrity harmful to the resource "ground". The objective of this research is to establish a diagnosis of the state of the soil pollution at the level of an informal discharge in Agban "Nouveau quartier" by

a physico-chemical analysis of the samples of the soils of the dumping and its surroundings. The analysis of the samples of ground at the top of the dumping, at the foot of the landfill, and at respective distances from 1 to 5 m of the landfill and at 0 cm, 0.25 cm, 0.50 cm and 1 m of depth, showed the presence of a significant amount of lead and nitrate, whereas that of cadmium is trivial.

The presence of those pollutants in the soil due to household waste accumulated close to homes and farming areas represents risks to the health of populations and the various natural resources.

Keywords: Songon-Agban, pollution, soil, wild deposits, heavy metals.

Introduction

Le problème des sols contaminés est aujourd'hui très préoccupant dans les pays émergents. Plusieurs études ont été conduites à travers le monde sur la contamination des sols urbains par les métaux (I. Chaer et al., 2016, p. 541; F. Nhari et al., 2014, p. 1477 ; A. Smouni et al., 2010, p. 273 ; A. Tankari Dan-Badjo et al., 2013, p. 82).

Les métaux lourds tels que le plomb (Pb), le cadmium (Cd), le cuivre (Cu), le zinc (Zn), et le mercure (Hg) qui ne peuvent pas être biodégradés sont présents dans le sol pendant de longues périodes. Parmi les causes de cette pollution des sols se trouvent les pratiques inadéquates en matière de gestion de déchets (décharges non contrôlées (F. Nhari et al., 2014, p. 1477)).

En effet, la croissance démographique et l'urbanisation non réglementée dans les villes et les agglomérations surtout des pays en voie de développement rendent la gestion des déchets ménagers très difficile (A.G. Onibokun, 2001, cité par A. Kangah et al., 2017, p. 122). La seule solution utilisée par la majorité de la population est de déposer les déchets aux abords des routes et le long des rivières ; l'essentiel étant de se débarrasser des déchets (M. Aina, 2006, p. 2).

Face au rejet des déchets solides ménagers dans la nature, les villes des pays en voie de développement ne sont

pas à l'abri de toute pollution notamment la pollution des différents récepteurs de l'environnement (sol, air, eau).

En Côte d'Ivoire, avec le phénomène d'urbanisation, le District Autonome d'Abidjan connaît une augmentation de la production des déchets ménagers. Une étude de l'ex-Agence Nationale de la Salubrité Urbaine (ANASUR, 2011) cité par (G.A. Yassi et al., 2017, p. 122), estime la production annuelle des déchets ménagers du District d'Abidjan à environ 2 Millions de tonnes et affirme que seulement 53,4% de ce volume est mis à la décharge.

Par ailleurs, les déchets non collectés, en grande partie putrescibles se retrouvent dans les ravins, les bas-fonds, les baies lagunaires, les canalisations d'eaux et pluviales etc.

Le rejet continu et permanent d'importantes quantités de déchets dans les milieux naturels favorise la dispersion et la diffusion d'éléments polluants dans les milieux récepteurs (N. Soro et al., 2010, p. 2204). Cette situation est amplifiée, dans de nombreux cas, par l'absence d'infrastructures adaptées liées à une urbanisation anarchique et mal contrôlée.

Les zones périphériques de la ville d'Abidjan, notamment la commune de Songon, connaît un exode massif de populations rurales. A la suite des mobilités, cette commune se trouve confrontée à des défis environnementaux importants, plus spécifiquement dans le domaine de la gestion des déchets ménagers.

A Songon-Agban, dans la commune de Songon, on assiste à la prolifération des décharges sauvages liés aux pratiques inadéquates en matière de gestion de déchets solides (B. Kambiré et al., 2017, p.144). Ces dépôts sauvages sont des sources de pollution avec des polluants à la fois organiques et inorganiques auxquels s'ajoutent des métaux lourds. De ce fait, la pollution du sol est donc un risque majeur à craindre dans cette localité. Cependant, en Côte d'Ivoire en général, et à Songon-Agban en particulier, les données sur les teneurs en métaux dans l'écosystème du sol sont extrêmement rares voire inexistantes. D'où la nécessité de réaliser cette étude.

La question principale qui fonde cette étude est la suivante : quel est le niveau de pollution du sol lié à la décharge informelle de Songon-Agban ?

L'objectif assigné à cette étude est d'établir un diagnostic du niveau de pollution du sol relatif à cette décharge incontrôlée à Songon-Agban.

1. Présentation de la zone d'étude

Le village de Songon-Agban est une localité de la commune de Songon, située à l'ouest dans le District Autonome d'Abidjan et à 35 km de la ville d'Abidjan. Cette commune est limitée au nord, par la Sous-préfecture d'Anyama, au sud, par la lagune Ebrié, à l'Est, par la Commune de Yopougon et à l'ouest par la Sous-préfecture de Dabou (Carte n°1).

Au plan humain, la commune de Songon est un regroupement de plusieurs villages dont les plus importants au plan démographique sont : Songon Abgan, Songon-Kassemblé, Songon-Dagbé, Amiaté, Anonkouagon, Bago. Depuis 2001, elle est devenue une Sous-préfecture intégrée dans le District Autonome d'Abidjan selon la loi n°2001-478 du 9 août 2001. Le village de Kassemblé est le Chef-lieu de la sous-préfecture et Songon-Agban (zone d'étude), est un village commercial. Ce village est la localité la plus peuplée de la commune. Sa population est passée de 7 878 habitants en 1998 à 11 554 habitants en 2014, répartie sur une superficie d'environ 226 hectares avec une densité de

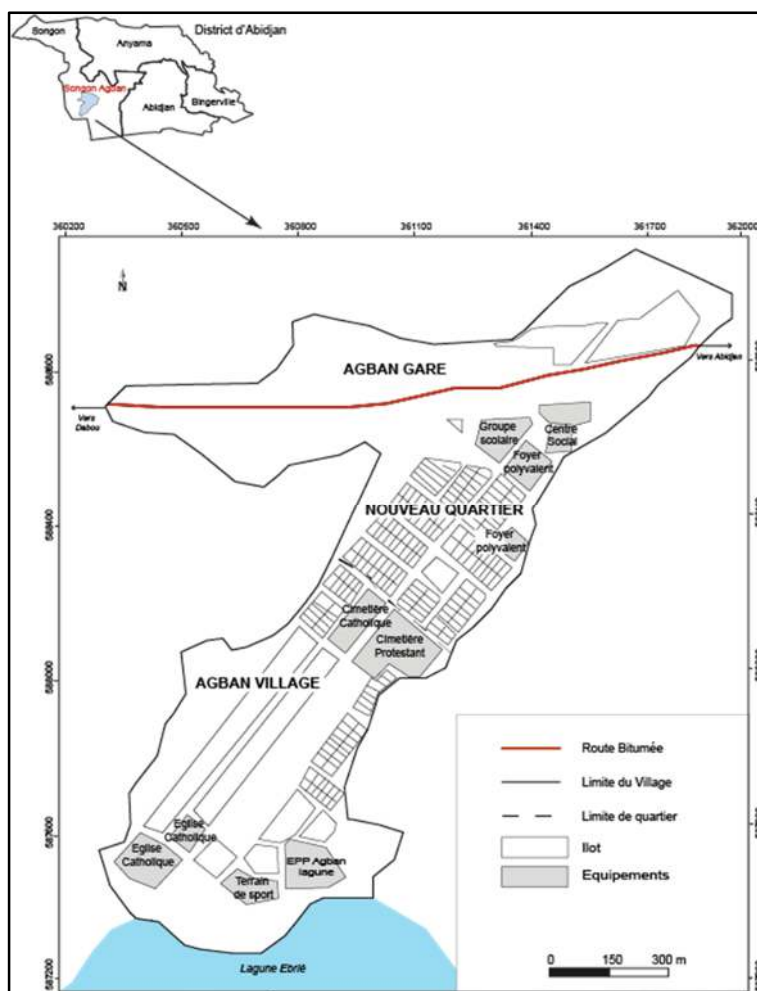
51 habitants/ha (INS, 2014). Cette population est composée d'autochtones Ebrié, localisés dans le quartier Agban-village, d'allochtones et d'allogènes qui habitent le quartier Agban gare et Nouveau quartier.

La population autochtone représente 64,25% de la population totale et les allochtones et les non ivoiriens respectivement 12,60% et 18,68% (INS, 2014).

Au plan physique, Songon Agban, tout comme le District Autonome d'Abidjan, est sous l'influence d'un climat équatorial de transition. Cette localité fait partie, selon (A.M. Koffi, 2007, p. 49) du pays Ebrié, dominé au Nord par des (hauts) plateaux de 40 à 50 mètres d'altitude et au sud, prédominent les (bas) plateaux d'une hauteur variant entre 10 et 12 mètres. A Songon-Agban précisément, les altitudes varient entre -2 m et 32 mètres.

Dans ce village carrefour, point de ralliement des autres petits villages de la commune, les infrastructures et équipements de gestion des déchets solides sont rares. Il existe quatre bacs à ordures Inaccessibles à 43% des ménages à cause de leur éloignement des lieux de résidence. Cela contribue à accroître les dépôts sauvages, précisément dans les quartiers Agban gare et Nouveaux quartier (B. Kambiré et al., 2017, p.146). C'est dans ce dernier quartier que se trouve une décharge sauvage d'ordures ménagères (Photo n°1). Les ordures y sont déversées sans aucun traitement au préalable ni aucune protection des sols.

Carte n°1: Présentation de la localité de Songon-Agban



Source : Image Google earth, 2016 et CCT, 2006 Réalisation : Kambiré B. et Ouattara S., 2017

2. Données et méthodes

2.1. Données

Les données Utilisées dans le cadre de cette l'étude proviennent de différentes sources. Ce sont principalement des données cartographiques, statistiques et des données de prélèvements de sols.

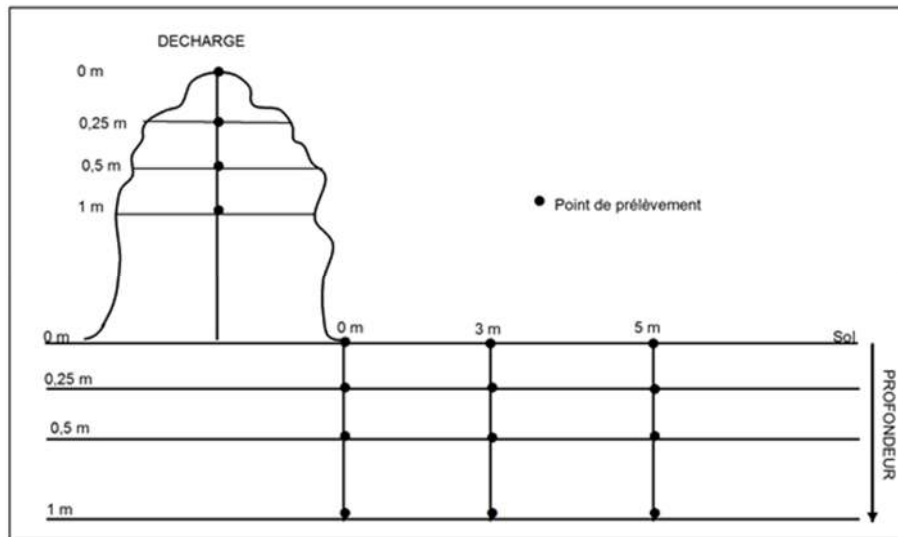
Les données cartographiques sont composées de la carte de la commune de Songon au 1/50000è réalisée par le Centre de Cartographie et de Télédétection (CCT) en 2016 et d'une image de Google earth de décembre, 2016. La carte administrative de

Songon Agban à l'échelle 1/13000è réalisée par le Centre de Cartographie et de Télédétection (CCT) en 2006 a permis d'avoir le découpage par quartier du village en vue du positionnement des différents points de prélèvements du sol.

Les données statistiques concernent les données du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 1998 et 2014, fournies par l'Institut National de la Statistique (INS).

Quant aux données de prélèvements du sol, quatre échantillons ont été prélevés dans chacun des quatre secteurs selon des niveaux de profondeurs schématisés (Figure n°1).

Figure n°1 : Les différents points de prélèvement



Source : Kambiré B. et Ouattara S., 2017

Ce modèle de prélèvement permet d'appréhender le niveau des polluants sur la décharge et ses alentours afin de comprendre leur comportement dans l'espace. Les quatre points de prélèvement choisis sont :

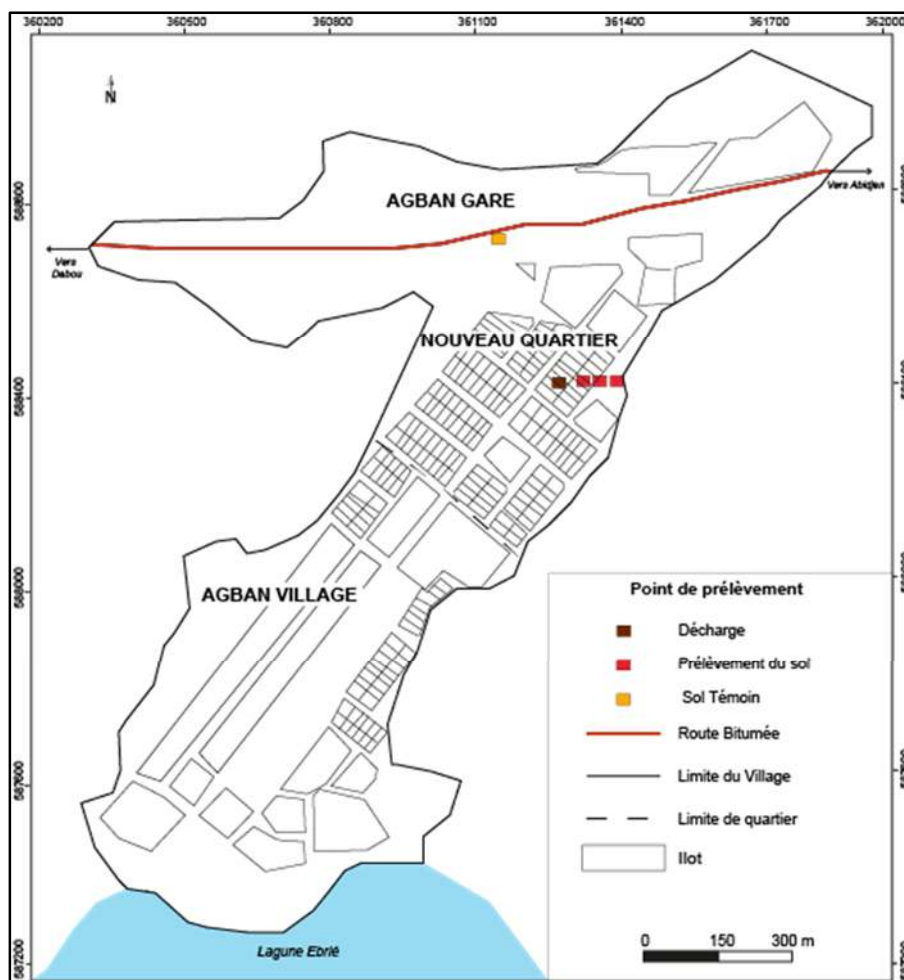
- le point P1 (au sommet de la décharge) ;
- le point P2 (au pied de la décharge) ;
- le point P3 (à 3 m de la décharge) ;
- le point P4 (à 5 m de la décharge).

A ces différents points, des carottages ont été effectués sur des profondeurs de 0 m ;

0,25 m ; 0,50 m et 1 m. A chaque point de prélèvement, il y a eu quatre échantillons prélevés selon les différentes profondeurs précitées. Ce qui a permis d'avoir 16 échantillons de terre prélevés.

Les différents points de prélèvements des sols dans la zone d'étude, au niveau de la décharge et le sol témoin situé à 400 m de la décharge informelle, dans le quartier Agban-Gare, sont positionnés sur la figure n°2.

Figure n°2 : Points de prélèvements des échantillons de sols



Source : Image Google earth, 2016 et CCT, 2006 Réalisation : Kambiré B. et Ouattara S., 2017

2.2. Méthode de traitement et d'analyse des données

Les données collectées ont subi une analyse descriptive ; un traitement cartographique et une analyse physico-chimique au laboratoire. Les polluants physico-chimiques recherchés sont le nitrate, le cadmium et le plomb. Le traitement physico-chimique de tous les échantillons de sols prélevés est présenté dans des tableaux statistiques.

Le Géopositionnement par Satellite à l'aide du GPS Garmin 10, a permis de localiser les différents points de prélèvements des sols au niveau de la décharge et le sol témoin. Ces données ont été transférées sur ArcGis 10.2.1 pour la réalisation de la carte de localisation des points de prélèvement de sols.

La prévision du devenir des contaminants dans les sols, passe par une modélisation efficace des phénomènes de transport et de rétention. Seule une modélisation couplée des phénomènes hydrodynamiques et physico-chimiques permet de décrire le transfert d'un polluant dans un milieu poreux (L. Marcos, 2001, p. 27).

Parmi les polluants recherchés au niveau de la décharge, nous avons choisis de modéliser l'évolution du nitrate, dans le temps, au niveau du sol.

La connaissance de l'évolution de ce polluant dans le sol en fonction du temps reste importante. En effet, les dépôts sauvages d'ordures constituent la troisième source de production de nitrates et par conséquent de pollution diffuse de la nappe souterraine par les nitrates issus du

lessivage du sol (N. Soro et al, 2010, p. 2216), d'où les effets néfastes du nitrate sur l'homme à travers la consommation des eaux de puits.

Le profil d'une portion de décharge d'ordure caractérisée par une profondeur d'un mètre (1 m) et d'un rayon de 1,25 m a été modélisé. Comme hypothèse, on a supposé que la portion de la décharge a reçu une quantité initiale de nitrate estimé à $4 \cdot 10^{-5}$ kg/kg de déchets (soit 0,4 ppm), à la surface de la décharge d'ordure, sur un rayon de 0,25 m. L'écoulement de nitrate à l'intérieur de la décharge a été simulé sur 240 Heures soit 10 Jours ce qui permet d'obtenir les résultats présentés par la figures 4.

présence de polluants (le nitrate, le plomb et le cadmium). L'analyse montre que la concentration des métaux lourds varie au fur et à mesure qu'on s'enfonce dans la décharge. Au niveau du nitrate, la concentration est forte (675 ppm) au sommet de la décharge. Cette concentration du nitrate est de 275 ppm à 25 cm de profondeur, de 150 ppm à 50 cm de profondeur et elle est inférieure à 0,5 ppm à 1 m de profondeur. Concernant le plomb, on a une concentration égale à 25,4 ppm au sommet de la décharge, à 25 cm de profondeur, elle est de 25,7 ppm et atteint 102 ppm à 50 cm et baisse à 17,4 ppm à 1 m de profondeur. Quant au cadmium, il reste constant à tous les niveaux de prélèvement avec une concentration inférieure à 0,5 ppm (Tableau n°1).

3. Résultats

3.1. Concentration des métaux lourds au sommet de la décharge d'ordures ménagères

Au sommet de la décharge (Photo n°1) les différentes teneurs mettent en évidence la

Photo n°1 : Une vue de la décharge informelle au nouveau quartier à Songon-Agban



Source : Ouattara S., 2016

Ce dépôt sauvage contient aussi bien les déchets secs et biodégradables. Il sert aussi de

lieu de défécation pour une partie de la population ne disposant pas de lieux d'aisance.

Tableau n°1 : Concentrations des métaux lourds au sommet de la décharge

Paramètres	Unité	Références échantillon/ Résultats			
		P1 (0 cm)	P1 (25 cm)	P1 (50 cm)	P1 (1 m)
Nitrate	ppm	675	275	150	< 0,5
Plomb	ppm	25,4	25,7	102	17,4
Cadmium		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

Source : Nos enquêtes, 2017

A l'analyse de ces résultats, on note que les ordures ménagères sont chargées en nitrate et en plomb et non en cadmium. Le nitrate et le plomb présents dans les déchets se comportent cependant différemment. La concentration de nitrate diminue lorsqu'on va en profondeur tandis que celle du plomb augmente et tend à s'accumuler à certaine profondeur et baisse par la suite.

de nitrate et de cadmium sont presque nulles avec des valeurs inférieures à 0,3 ppm pour le nitrate et 0,5 ppm pour le cadmium. Cependant, on a une présence de plomb qui part de 37,4 ppm à la surface du sol pour atteindre des concentrations de 13,9 ppm à 25 cm, 11 ppm à 50 cm et 11,3 ppm à 1 m de profondeur (Tableau n°2). Au pied donc de la décharge, la concentration de plomb baisse et tend à s'accumuler à un moment donné.

3.2. Concentration des métaux lourds au pied de la décharge

Au pied de la décharge, les concentrations

Tableau n°2 : Concentrations des paramètres retenus au pied de la décharge

Paramètres	Unité	Références échantillon/ Résultats			
		P2 (0 cm)	P2 (25cm)	P2 (50 cm)	P2 (1 m)
Nitrate	ppm	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Plomb	ppm	37,4	13,9	11	11,3
Cadmium	ppm	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

Source : Nos enquêtes, 2017

3.3. Les teneurs des métaux lourds à 3 m de la décharge

Les teneurs des métaux lourds à 3 m de la décharge montrent que le plomb est toujours présent dans le sol avec une concentration de 24,7 ppm à la surface du

sol ; 10,5 ppm à 25 cm de profondeur ; 6,94 ppm à 50 cm de profondeur et 8,64 ppm à 1 m de profondeur. Toutefois, on a une présence presque nulle des autres paramètres avec des concentrations inférieures à 0,3 pour le nitrate et 0,5 pour le cadmium (Tableau n°3).

Tableau n°3 : Concentrations des paramètres retenus à 3 m de la décharge

Paramètres	Unité	Références échantillon/ Résultats			
		P3 (0 cm)	P3 (25 cm)	P3 (50 cm)	P3 (1 m)
Nitrate	ppm	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Plomb	ppm	24,7	10,5	6,94	8,64
Cadmium	ppm	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

Source : Nos enquêtes, 2017

3.4. Les teneurs des métaux lourds à 5 m de la décharge

A 5 m de la décharge (Photo n°2), on observe presque une absence du nitrate et du cadmium avec toujours des concentrations respectives inférieures à

0,3 ppm et 0,5 ppm. Ici, le plomb se trouve présent et garde la concentration de 24 ppm à la surface du sol. A 25 cm et 50 cm de profondeur, sa concentration est de 10,3 ppm. Celle-ci passe à 11 ppm à 1 m de profondeur (Tableau n°4).

Tableau n°4 : Concentrations des paramètres retenus à 5 m de la décharge

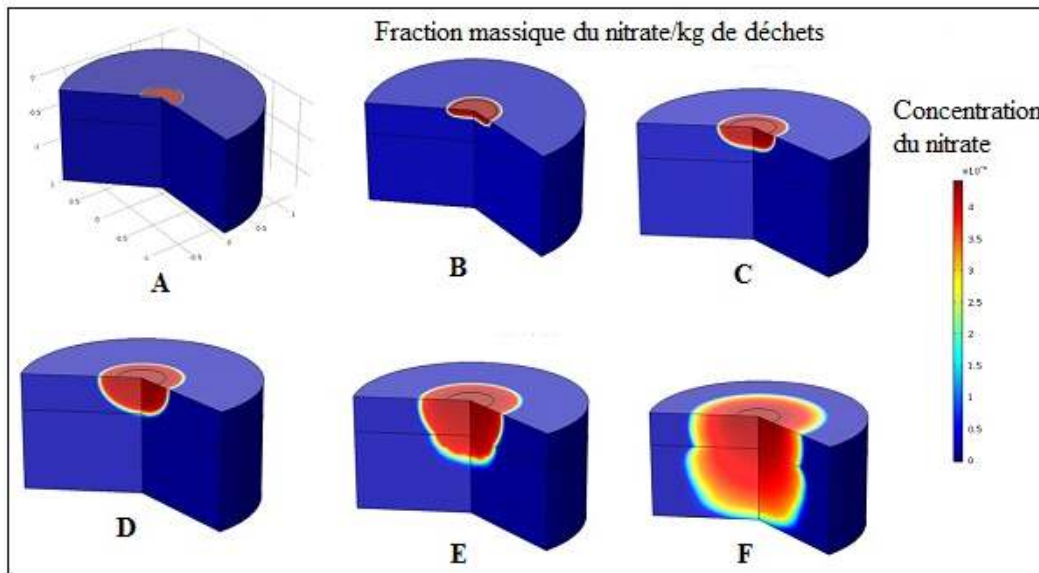
Paramètres	Unité	Références échantillon/ Résultats			
		P4 (0 cm)	P4 (25 cm)	P4 (50 cm)	P4 (1 m)
Nitrate	ppm	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Plomb	ppm	24	10,3	10,3	11
Cadmium		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

Source : Nos enquêtes, 2017

Au regard des résultats des analyses physico-chimiques des différents échantillons de sol au niveau de la décharge et sa proximité, on note la présence de paramètres physico-chimiques tels que le nitrate et le plomb qui sont des polluants du sol. Toutefois, la présence de nitrate est observée avec de

fortes concentrations, seulement au niveau de la décharge. Cela permet de conclure que les ordures ménagères contribuent à accroître la teneur de nitrate dans le sol. Les résultats du nitrate montre une évolution verticale de celui-ci dans le sol d'où son infiltration dans la nappe phréatique (Figure n°4).

Figure n°4 : Concentration du nitrate dans le sol selon la durée de temps



Source : Nos enquêtes, 2017

Réalisation : Ouattara S., 2017

A : Concentration du nitrate à t=0. À l'instant T=0, le nitrate est plus concentré à la surface de la décharge. Cette concentration est de 4.10^{-5} kg/kg soit 0,4 ppm.

B : Concentration du nitrate à t=4 heures. En 4 heures de temps, on constate que le nitrate progresse dans le sol avec une concentration entre 3.10^{-5} et $2.5.10^{-5}$ kg/kg soit entre 0,25 ppm et 0,3.

C : concentration du nitrate à t=9 h. A t= 9 heures, la concentration du nitrate est de $2,5 \cdot 10^{-5}$ kg/kg soit 0,25 ppm.

D : Concentration du nitrate à t=20 h. A t= 20 heures, le nitrate migre jusqu'à atteindre une concentration de $2 \cdot 10^{-5}$ kg/kg qui équivaut à 0,2 ppm.

E : Concentration du nitrate à t= 50 h. On constate que le nitrate évolue progressivement dans le sol et atteint une concentration de $1,5 \cdot 10^{-5}$ soit 0,15 ppm à t= 50.

F : Concentration du nitrate à t=240 heures. En 240 heures soit 10 jours, le nitrate a atteint

la limite inférieure du sol (la nappe phréatique) avec une concentration de $1,5 \cdot 10^{-5}$ soit 0,15 ppm. Cela montre la rapidité avec laquelle le nitrate pourrait atteindre les eaux souterraines d'où le risque auquel ces eaux sont exposées.

Quant au plomb, il est présent aussi bien sur la décharge que son voisinage. Le plomb est un polluant qui évolue à la fois verticalement et horizontalement. Ainsi, les récepteurs de l'environnement précisément le sol et les eaux souterraines sont exposés au risque de contamination par le plomb.

Photo n°2 : Vue de prélèvement et d'échantillons de terre à 5 m de la décharge



Source : Ouattara S., 2017

Sur cette photo, il s'agit d'un prélèvement de terre à une distance de 5 m de la

3.5. Concentrations des paramètres retenus au niveau du sol témoin

Les paramètres recherchés sur le sol témoin permettent de connaître l'état du sol de Songon-Agban, sans déchets ménagers. En effet, les résultats des analyses montrent qu'initialement, le sol contient de faibles concentrations de nitrate

décharge, dans une parcelle aménagée par un paysan pour être cultivée.

et de cadmium. Les concentrations de nitrate sont inférieures à 0,3 ppm et celles du cadmium inférieures à 0,5 ppm. Le plomb, lui est présent avec des concentrations un peu plus élevées de 5,52 ppm, 8,08 ppm, 8,8 ppm et 5,33 ppm à des profondeurs respectives de 0 cm, 25 cm, 50 cm et 1 m (Tableau n°5). Ces différentes concentrations sont largement inférieures à celles obtenues au niveau de la décharge d'ordures ménagères et ses environs.

Tableau n°5 : Concentrations des paramètres retenus au niveau du sol témoin

Paramètres	Unité	Références échantillon/ résultats			
		T (0 cm)	T (25 cm)	T (50 cm)	T (1 m)
Nitrate	ppm	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Plomb	ppm	5,52	8,08	8,8	5,33
Cadmium		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

Source : Nos enquêtes, 2017

4. Discussion

Les résultats des analyses physico-chimiques des différents échantillons de sol au niveau de la décharge et ses environs, montrent la présence de métaux lourds tels que le nitrate, le cadmium et le plomb qui constituent des polluants du sol. La teneur du cadmium (0,5 ppm) est comprise dans l'intervalle des normes 0,7 et 0,5 ppm (Godin, 2010, p.74) quel que soit le secteur de prélèvement. Le nitrate ne s'observe que sur la décharge. Le plomb, à 50 cm en dessous du sommet de la décharge, à une teneur de 102 ppm. Cette valeur est supérieure à la norme maximum qui est de 100 ppm (Godin, 2010, p. 74). La teneur du plomb ainsi observée au niveau de la décharge, traduit une pollution du sol par cette décharge sauvage dans la localité de Songon-Agban.

Les résultats obtenus à Songon-Agban sont confirmés par ceux des travaux de plusieurs auteurs qui ont mis en évidence la pollution du sol par les métaux.

Au niveau du sol témoin, les différentes teneurs obtenues sont comprises dans les normes établies par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Cependant, elles sont légèrement inférieures aux résultats obtenus par A. Tankari Dan-Badjo et *al.* (2013, p. 88) sur un sol témoin au Niger.

I. Chaer et *al.* (2016, p. 546) dans leur étude à Tanger au Maroc, révèlent que les sols au niveau d'une décharge, sont considérablement contaminés par de nombreux métaux (Plomb, Zinc, Cadmium, Chrome et Assénic) dont les concentrations sont proches ou dépassent largement les valeurs seuils recommandées.

Les résultats de l'étude de N. Nhari (2014, p. 1484) ont mis en évidence la pollution

générée par les lixiviats de la décharge d'Ahfir-Saidia, surtout par le plomb qui dépasse les normes recommandées. Le plomb étant en général considéré comme un élément peu mobile dans les milieux naturels, il a donc tendance à s'accumuler dans les horizons superficiels des sols. Une fois le sol contaminé, le plomb peut être transféré aux écosystèmes et donc représenter un danger pour la santé humaine. La mobilité du plomb dans le sol est généralement considérée comme faible, mais elle dépend des conditions biophysico-chimiques du milieu (M. Cecchi, 2008, p. 8). En outre, V. Diaby et *al.*, (2017, p. 2) dans leur étude montrent que la décharge d'Akouédo, classée au rang des décharges sauvages, est connue pour sa menace en métaux lourds notamment au cadmium.

Conclusion

Les résultats de cette recherche ont mis en évidence la pollution du sol générée par une décharge à Songon-Agban. L'analyse des résultats montre la présence d'un fort taux de plomb qui dépasse les normes recommandées à 50 cm en dessous de la décharge. Aussi les teneurs en métaux lourds varient-ils selon les points de prélèvements dans la décharge et la profondeur du sol analysé. On note également une distribution spatiale importante de tous les métaux lourds: Plomb, Nitrate et Cadmium. Ainsi, les résultats ont révélé que les sols de la décharge sont contaminés par des métaux dont les concentrations sont proches ou bien dépassent largement les valeurs seuils recommandés. La présence de ces polluants dans le sol dû aux déchets ménagers accumulés non loin des habitations et des zones de culture constitue des risques néfastes sur la santé des populations et des différentes

ressources naturelles.

Il est donc recommandé une meilleure gestion des déchets ménagers afin de préserver l'écosystème sol et la santé de la population de la commune de Songon-Agban.

Les résultats de la présente étude devraient permettre aux autorités administratives de la Commune de Songon de prendre des mesures visant la prévention des risques, notamment en interdisant les cultures autour cette décharge informelle.

Références bibliographiques

AINA Martin Pépin, 2006, *Expertises des centres d'enfouissement techniques de déchets urbains dans les pays en développement: contribution à l'élaboration d'un guide méthodologique et à sa validation expérimentale sur sites*, thèse de Doctorat, 236 p.

CECCHI Marie, 2008, *Devenir du plomb dans le système sol-plante : Cas d'un sol contaminé par une usine de recyclage du plomb et de deux plantes potagères (Fève et Tomate)*, thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Toulouse, 226 p.

CHAER Ikram, EL CADI Asmae, FAKIH Asmaa Lanjri, KHADDOR Mohamed, BRIGUI Jamal, 2016, « Détermination du degré de contamination du site de la décharge, non contrôlée, de la ville de Tanger par quelques métaux lourds », *J. Mater. Environ. Sci.* 7 (2), p. 541-546.

DIABY Vandjiguiba, ADON Arsène Moussan, DOSSO Mireille, YAPO Adou Francis, 2017, « Problématiques du cadmium en Côte d'Ivoire: Pollution environnementale et risque sanitaire », [en ligne] : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01294085v2>, 10 p.

GODIN Pierre, 2010, « Les sources de pollution des sols : Essai de quantification des risques dus aux éléments traces », in *Association Française pour l'Etude du Sol* [en ligne] : www.afes.fr p. 73-87.

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE (INS) (Côte d'Ivoire), 2001, *Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH 1998)*, Données

sociodémographiques et économiques des localités, Résultats définitifs par localités, région des Lagunes, 43 p.

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE (INS), 2014, *Synthèse des résultats définitifs du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH)*, INS, Côte d'Ivoire, 232 p.

KAMBIRE Bébé, OUATTARA Sotia Karidiatou, 2017, « La gestion des ordures ménagères à Songon-Agban dans la périphérie d'Abidjan », in KOFFI-DIDIA Adjoba Marthe et YAPI-DIAHOU Alphonse (dir), *Périphérie abidjanaise en mouvement*, édition IRESMA, Cameroun, p. 139-153.

KANGAH Armand, TIA Lazare, KAMBIRE Bébé, 2017, « Suivi et cartographie par GPS des itinéraires de collectes et des activités de pré-collecteurs d'ordures ménagères dans la commune de Cocody : cas du village d'Anono », *Le Journal des Sciences Sociales N° 17*, p 121-135.

KOFFI Adjoba Marthe, 2007, *Mutation sociales et gestion de l'espace rural en pays ébrié (sud-est de la Côte d'Ivoire)*, thèse de doctorat en géographie, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 415 p.

MARCOS Laurent, 2001, *Etude expérimentale et modélisation du transfert de zinc et du plomb dans des milieux sableux modèles*, thèse de doctorat en Sciences et techniques, Université de Nantes, France, 299 p.

NHARI Fouziahe, SBAA Mohamed, VASEL Jean Luc, FEKHAOUI Mohamed, MORHIT El Mohamed, 2014, « Contamination des sols d'une décharge non contrôlée par les métaux lourds : cas de la décharge Ahfir- Saidia (Maroc oriental) », in *J. Mater. Environ. Sci.* 5 (5), p. 1477-1484.

ONIBOKUN Adepoju G., 2001, « La gestion des urbains », éditions KARTHALA et CRDI, [en ligne] : <http://www.karthala.com>, consulté le 13 mars 2014, 15 p.

SORO Nagnin, OUATTARA Lazéni, DONGO Kouassi, KOUADIO Emmanuel Konan, AHOUSI Ernest Kouassi, SORO Gbombélé, OGA Marie-Solange, SAVANE

Issiaka, BIEMI Jean, 2010, « Déchets municipaux dans le District d'Abidjan en Côte d'Ivoire: sources potentielles de pollution des eaux souterraines », *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 4(6), p. 2203-2219.

TANKARI Dan-Badjo Abdourhamane, TIDJANI Amadou Didier, AMBOUTA Karimou Jean-Marie, FEIDT Cyril et ECHEVARRIA Guillaume, 2013, « Evaluation de la contamination des sols par les éléments traces métalliques dans les zones urbaines et périurbaines de la ville de Niamey (Niger) » *Revue des Bio Ressources*, Vol. 3, N° 2, p. 82-95.

TASTET Jean Pierre, 1979, *Environnements sédimentaires et structuraux quaternaires du littoral du golfe de Guinée (Côte-d'Ivoire, Togo, Bénin)*, Thèse doctorat, Université Bordeaux, 181 p.

YASSI Assi Gilbert, DINDJI Roger Médé, 2017, « Un exemple de gestion différenciée des déchets solides ménagers à Cocody, à la périphérie d'Abidjan », in KOFFI-DIDIA Adjoba Marthe et YAPI-DIAHOU Alphonse (dir), *Périphérie abidjanaise en mouvement*, édition IRESMA, Cameroun, p. 121-137.