

## **Incidences environnementales des déchets solides dans les villes secondaires de la Guinée**

Alpha Issaga PALLÉ DIALLO, Enseignant-chercheur, CÉRE, Université de Conakry (Guinée) et  
Doctorant en Sciences de l'Environnement, Université du Québec à Montréal (Canada)

### **RÉSUMÉ**

Depuis quelques années les déchets solides urbains sont devenus l'une des principales sources de pollutions, de contamination et de nuisances particulièrement dans les pays sous-développés.

En Guinée, des études sur les incidences environnementales des déchets solides dans les villes de Dubréka, Faranah, Kindia et Labé ont révélé que les décharges non contrôlées ont des impacts négatifs sérieux sur les milieux récepteurs. Dans ces villes, le niveau d'assainissement et de collecte des déchets solides est très faible, et les décharges existantes sont, dans certains cas, d'anciennes carrières. Les choix des ces décharges n'ont pas été précédés d'études d'impacts.

L'analyse de 24 paramètres descripteurs et 10 indicateurs de pollution et de contamination, ainsi que des enquêtes auprès des populations locales, ont permis de constater que les sols, l'air et les eaux de surface et souterraines de ces agglomérations urbaines sont fortement contaminés. Cette pollution a profondément altéré le cadre de vie et la contamination qui en a découlée est devenue une menace sérieuse pour la santé des populations humaines et l'existence de la flore et de la faune terrestre et aquatique.

Parmi les solutions qui ont été privilégiées pour atténuer cette pollution figurent entre autres, l'aménagement des sites d'enfouissement des déchets et la sensibilisation des populations. Les superficies de ces sites ont été établies en tenant compte du volume de déchets produits annuellement dans chacune des villes et ce en relation avec la dynamique démographique.

Mots clés : Déchets solides, Pollution, Contamination, Décharge non contrôlée, Assainissement, Aménagement urbain.

## **I. CONTEXTE DE L'ÉTUDE**

Explosion démographique, consommation sans discernement, progrès économique et développement industriel et technologique sont à la base de la production des déchets solides et liquides. Depuis quelques années, les déchets solides urbains sont devenus l'une des principales sources de pollution, de contamination et de nuisances. Selon Abdelli (2005), les décharges ont été traditionnellement construites en admettant que le sol adjacent et les eaux souterraines étaient capables de diluer le jus de lixiviats et d'atténuer son effet. Cependant, aux États-Unis, 75% des décharges ont causé une pollution des eaux souterraines. Dans les pays économiquement sous-développés, les décharges urbaines non contrôlées et l'abandon des déchets à travers la ville sont préoccupants. La majorité des villes de ces pays ne disposent pas de décharges. Les déchets sont alors abandonnés un peu partout à travers la ville : en bordure des routes et des cours d'eau, dans les espaces vides et les caniveaux, etc. Dans la plupart des cas, les décharges municipales des villes en voie de développement, quand elles existent, sont d'anciennes carrières. Le choix de ces décharges n'a pas fait l'objet d'évaluation environnementale. Par conséquent, l'évaluation d'impacts, l'application des mesures d'atténuation et la mise en œuvre d'un programme de suivi manquent.

Face à cette réalité, l'intérêt que les chercheurs et décideurs accordent à la question de la propagation de la pollution par les fluides et les solides issus des décharges et des déchets urbains s'accroît. Ceci par la recherche de stratégies efficaces de gestion rationnelle des déchets et des impacts associés à ces déchets.

En Guinée, dans les villes secondaires et capitales régionales, les déchets solides causent des incidences environnementales majeures. Seules les villes de Conakry et de Labé possèdent une décharge non contrôlée (Abdelli, 2005). Dans les autres capitales régionales et villes secondaires, il n'existe pas de décharges, les déchets sont donc disséminés en petits tas à travers la ville. Ce qui rend difficile l'assainissement et la gestion des déchets ainsi que des impacts qui y sont associés.

La présente étude, qui est une synthèse des travaux réalisés dans certaines villes de la Guinée, cherche à examiner et à comprendre les incidences environnementales des déchets solides dans certaines villes secondaires et capitales régionales du pays afin de constituer une base de données pour des études plus approfondies visant à réduire les impacts environnementaux des décharges et des déchets.

Les études ont été menées dans les villes de Dubréka, de Faranah, de Kindia et de Labé. Les villes de Dubréka et de Kindia appartiennent à l'ensemble géo-climatique de la Basse Guinée (région naturelle de la Guinée maritime), la ville de Labé est la capitale de la région naturelle de la Moyenne Guinée (Fouta-Djalon), la ville de Faranah elle relève de la région naturelle de la Haute Guinée. Le nombre d'habitants de ces villes et le suivant : Dureka 23 129, Faranah 42 560, Kindia 119 810 et Labé 79 361. Les types climatiques suivants caractérisent ces régions : (i) le climat Foutanien qui couvre le massif du Fouta-Djalon et ses contreforts (la moyenne Guinée). Ce climat est du type soudanien à deux saisons, une saison sèche de 7 à 8 mois et une saison pluvieuse de 4 à 5 mois. La pluviométrie annuelle varie entre 1 400 et 1 500 mm. (ii) le climat Sud-soudanien ou soudano-guinéen, qui couvre la Haute Guinée. Cette zone est sous l'influence de l'harmattan et connaît une saison sèche de 7 à 8 mois et une pluviométrie annuelle d'environ 1 500 mm, (iii) le climat sub-guinéen de la façade maritime (Basse Guinée) qui est une zone de forte pluviosité (2 000 mm à 4 000 mm) et une saison de pluies d'environ 8 mois. Les proportions de production de déchets dans les villes ayant fait l'objet d'étude sont mentionnées dans le tableau 1.1.

**Tableau 1.1**

Production et taux de ramassage de déchets solides dans les villes de Dubreka, de Kindia, de Faranah et de Labé

Quantité	Ville			
	Dubreka	Kindia	Faranah	Labé
Production journalière totale (t/j)	12	57	20	37
Production annuelle totale (t)	4 392	20 862	7 320	13 542
Journalière par habitant (kg/hab/j)	0,51	0,47	0,45	0,46
Pourcentage ramassé par jour (%)	61%	57%	53%	73%

Source : Abdelli (2005), Bangoura (2004), Touré (2003), Pallé-Diallo *et al.* (2000).

## II. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE

### 2.1. Objectifs

Les objectifs visés par cette étude de synthèse documentaire sont (i) quantifier la production des déchets, (ii) identifier le mode de gestion des déchets et (iii) caractériser la pollution des milieux récepteurs par les déchets au niveau des décharges municipales.

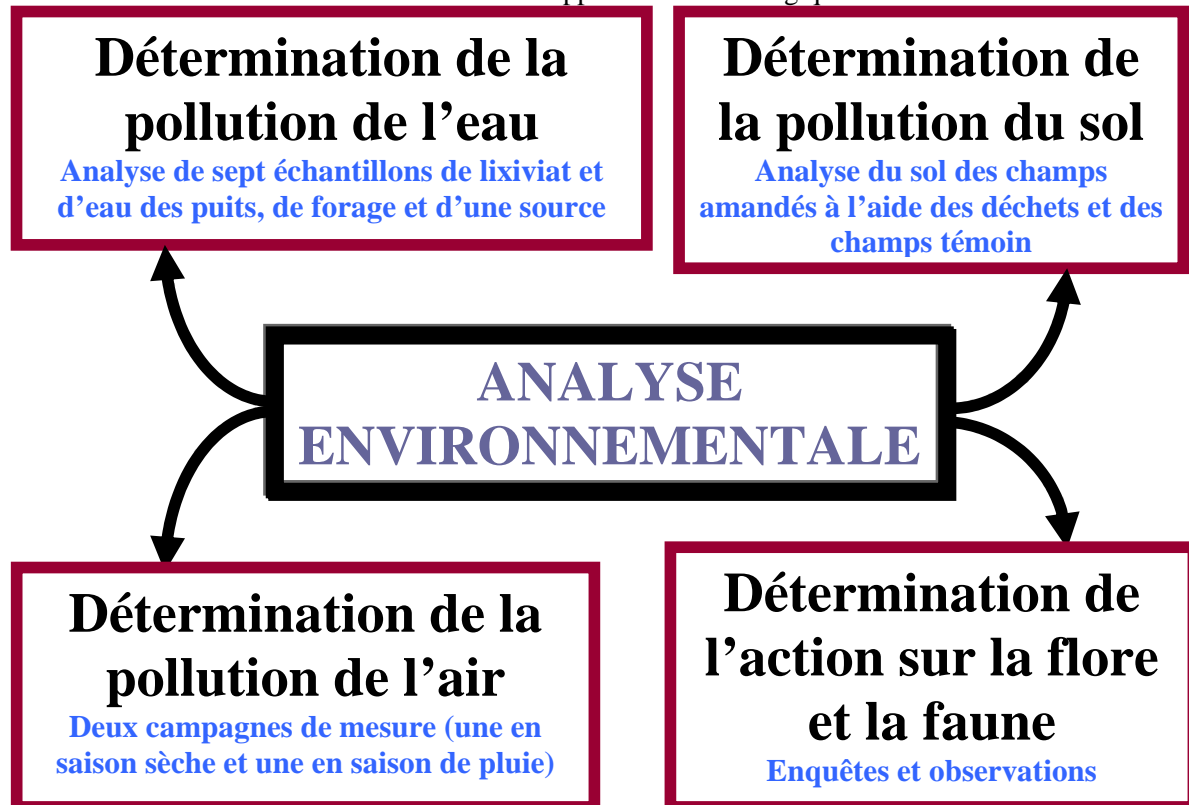
### 2.2. Méthodologie

La démarche comprend l'analyse environnementale, l'évaluation des impacts environnementaux et la détermination de la valeur environnementale des éléments.

#### 2.2.a. Analyse environnementale

L'analyse environnementale vise à déterminer l'incidence des déchets sur les milieux récepteurs et les ressources naturelles. La fig. 2.1 qui suit et le tableau 2.1 présentent et décrivent la démarche méthodologique utilisée pour cette analyse.

**Figure 2.1**  
Structure de l'approche méthodologique



**Tableau 2.1**

Description de la démarche méthodologique

<b>ANALYSE ENVIRONNEMENTALE</b>		
<b>Milieu récepteur ou ressources naturelles</b>	<b>Analyse</b>	<b>Méthodes et matériels</b>
		<b>Paramètres analysés</b>
<b>Pollution de l'eau</b>	Analyse des paramètres physiques, chimiques et microbiologiques du lixiviat et de l'eau suivant les méthodes standard de l'APHA (1995) et de l'EPA (1997) adaptées aux équipements de laboratoire des firmes HACH, Millipore et Varian. Les paramètres analysés sont ceux recommandés par MOOIJ (1975) et MARRON (2001, inédit). L'analyse de la propagation du lixiviat en surface et en profondeur a été effectuée selon les méthodes d'échantillonnage et d'analyse préconisées par Thomas G Sanders <i>et al.</i> (1994), P.F. Hudak (1998) et Cherry J.A. (1983).	<p><b>In situ</b> Conditionnement des échantillons et analyse de la température, du pH, de la conductivité, de la couleur, de la turbidité, des solides totaux dissous et les caractéristiques des points d'eau (niveau statique, profondeur totale)</p> <hr/> <p><b>Au laboratoire</b> L'alcalinité, le nitrate, le phosphate, le fluor, l'ammonium, le chrome hexavalent, les résidus secs, la couleur, le fluor, l'alcalinité ; les sulfates, l'ammonium, la dureté totale et calcique, les coliformes fécaux, la demande chimique en oxygène. Les métaux (nickel, chrome, fer, zinc, cuivre et cobalt) ont été dosés par la méthode spectrométrique d'absorption atomique à l'aide de l'instrument de marque Varian. Les cations et les anions ont été déterminés par spectrophotométrie à l'aide du DR2000 de la Firme HACH. La dureté et l'alcalinité ont été mesurées par titrage en présence d'indicateurs colorés.</p>
<b>Pollution du sol</b>	Analyse des métaux lourds	Nickel, Zinc, Cadmium, Plomb, Manganèse, Cuivre, et Cobalt par une matrice (HNO <sub>3</sub> .1N) par la méthode d'absorption atomique à la flamme Air-Acétylène en utilisant le spectromètre Varian Spectra A110
<b>Pollution de l'air</b>	Analyse des gaz	Détermination du CO <sub>2</sub> , du CH <sub>4</sub> et du H <sub>2</sub> S. Matériel utilisé : une pompe gaz tech modèle imo4 gv 100°1 a l'extrémité de laquelle est fixé les tubes réducteurs spécifiques pour chaque gaz. Les conditions de mesure étant fixes (température 0 à 40°c, humidité 10-90%), la valeur obtenue est multipliée par le facteur f de correction de la pression atmosphérique mentionnée sur la notice accompagnant les tubes.
<b>Action sur la végétation</b> <b>Action sur la flore</b> <b>Action sur la faune</b>	Examen de la végétation, de la flore et de la faune	L'action des déchets sur la flore, la végétation et la faune s'évalue à travers les réponses données par les habitants, par l'observation physiologique de la végétation et par des inventaires sommaires de la flore et de la faune. Ceci caractérise la dégradation des habitats, la raréfaction et la disparition des espèces de la biodiversité

Source : Abdelli (2005)

### 2.2.b. Évaluation des impacts environnementaux

L'évaluation environnementale a été effectuée conformément aux dispositions réglementaires en vigueur dans le pays, notamment les textes juridiques ci-après. La réglementation relative à la gestion des ressources naturelles et à la protection de l'environnement de 1987 (Ordonnance 045/PRG/SGG de mai 1987). Le Décret 199/PRG/SGG/89 de novembre 1989 relatif aux études d'impacts sur l'environnement et l'Arrêté 990/MRNEE/90 de mars 1990 spécifiant le contenu méthodologique et la procédure d'études d'impacts. Cette évaluation a été faite dans le respect des lignes directrices éditées par la Banque Mondiale en 1999.

- **Détermination de la valeur environnementale des éléments**

La combinaison de la valeur attribuée par le public (population locale) et celle des spécialistes de la conservation de la biodiversité et de la gestion intégrée des ressources naturelles a permis d'évaluer la valeur environnementale des éléments touchés. Cette démarche est consignée dans les tableaux 2.2 et 2.3. La valeur environnementale déterminée sert à l'évaluation des impacts potentiel et résiduel sur des fiches spécifiques d'impacts (sol, air, eau, faune flore, etc.).

**Tableau 2.2**  
Démarche de détermination de la valeur environnementale

		Valeur attribuée par les spécialistes		
		Forte	Moyenne	Faible
Valeur attribuée par le public	Forte	<i>Forte</i>	<i>Forte</i>	<i>Moyenne</i>
	Moyenne	<i>Forte</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Faible</i>
	Faible	<i>Moyenne</i>	<i>Faible</i>	<i>Faible</i>

**Tableau 2.3**

Détermination des valeurs d'après les éléments de l'environnement touchés et la source d'information

Élément de l'environnement	Valeur attribuée		Valeur environnementale
	Par les spécialistes	Par le public	
Sols	F	F	F
Eaux de Surface	F	F	F
Eaux souterraines	F	F	F
Air	F	f	M
Flore	F	M	F
Faune	F	f	M

**Légende** : F = Forte, M = Moyenne et f = faible

- **Évaluation des impacts**

L'évaluation des impacts a été effectuée s'effectue en combinant l'intensité, l'étendue, la durée, le degré de perturbation engendré et la valeur environnementale afin d'obtenir un seul paramètre de synthèse : *l'importance de l'impact*. Le modèle utilisé est représenté par le tableau 2.4.

**Tableau 2.4 : Modèle d'évaluation des impacts**

Intensité	Étendue	Durée	Degré de perturbation	Valeur environnementale	Importance
Forte	Rayon de 500 m à 5 km	Longue	Forte	Forte	Très Forte
		Moyenne	Moyenne	Moyenne	Forte
		Courte	Faible	Faible	Moyenne
	Locale (< 500 m)	Longue	Forte	Forte	Forte
		Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
		Courte	Faible	Faible	Faible
Moyenne	Rayon de 50 m à 500 m	Longue	Forte	Forte	Très Forte
		Moyenne	Moyenne	Moyenne	Forte
		Courte	Faible	Faible	Moyenne
	Locale (< 50 m)	Longue	Forte	Forte	Forte
		Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
		Courte	Faible	Faible	Faible
Faible	Rayon de 5 m à 50 m	Longue	Forte	Forte	Forte
		Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne
		Courte	Faible	Faible	Faible
	Locale (< 5 m)	Longue	Forte	Forte	Moyenne
		Moyenne	Moyenne	Moyenne	Faible
		Courte	Faible	Faible	Très faible

### III. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

L'ensemble des résultats ici présentés sont exclusivement ceux obtenus par Abdelli (2005) dans l'analyse environnementale de la décharge non contrôlée de Labé. Les études menées dans les villes de Dubréka, de Kindia et de Faranah se sont limitées à la quantification des déchets solides.

#### 3.1. Présentation des résultats d'analyses des eaux et du lixiviat (tableau 3.1 qui suit)

**Tableau 3.1 : Présentation des résultats d'analyses des eaux et du lixiviat**

Paramètres	Date	Échantillon							Normes CEE
		Lixiviat	Puits				Source	Forage	
			P1	P2	P3	P4			
CND (µs/cm)	Oct. 2003	1710	1290	38,4	41,3	12,4	11,3	19,8	1250
	Avr. 2004		750	21,7	185	45,2	19,6	18,8	
TDS (mg/l)	Oct. 2003	850	645	19,4	20,7	6,3	5,7	10	
	Avr. 2004		670	10,6	93,3	22,6	9,7	9,4	
Color ( Ptco)	Oct. 2003	503	18	3	5	3	6	5	15
	Avr. 2004		1	7	18	60	1	7	
Turb. (NTU)	Oct. 2003	430	0,62	2,21	9,05	0,75	1,47	3,42	5
	Avr. 2004		0,66	3,89	2,87	9,02	1,89	0,46	
SO4 (mg/l)	Oct. 2003	0,11	0,09	0,21	0	0	0	0	250
	Avr. 2004		0	0	0	3	0	14	
pH	Oct. 2003	8,9	7,4	6,1	7,6	10,6	4,8	7,4	6,5 à 8,5
	Avr. 2004		6,32	6,3	7,48	5,95	6,38	5,42	
Dté tota(mg/l)	Oct. 2003	42,3	8,1	1,1	1,5	1,6	0,9	1,6	35
	Avr. 2004		328	57	61	183	58	40	
Calcium	Oct. 2003	9,24	2,3	0,28	0,44	0,24	0,44	0,52	100
	Avr. 2004		52,4	9,12	9,76	29,28	9,28	6,4	

**Tableau 3.1 : Présentation des résultats d'analyses des eaux et du lixiviat (suite 1 et fin)**

Paramètres	Date	Échantillon							Normes CEE
		Lixiviat	Puits				Source	Forage	
			P1	P2	P3	P4			
Alcalini mg/l	Oct. 2003	78,8	13,2	0,6	0,6	0,5	0,7	0,9	30
	Avr. 2004		63	5	8	7	5	8	
PO4---mg/l	Oct. 2003	3,42	0,09	0,05	0,16	0,06	0,06	0,21	2
	Avr. 2004		0,02	0	0	0,05	0,01	0,01	
F- mg/l	Oct. 2003	0,94	0,2	0,09	0,06	0,2	0,16	0,03	0,7 à 1,5
	Avr. 2004		0,53	0,4	0,43	0,55	0,39	0,17	
NH4+ mg/l	Oct. 2003	13,45	4,48	0	0,02	0	0,01	0	0,5
	Avr. 2004		0	0,01	0,19	0,71	0,07	0	
NO3- mg/l	Oct. 2003	4,9	32,9	1,2	4	1	0,7	0,5	50
	Avr. 2004		34,91	2,21	2,2	5,74	2,65	2,65	
DCO mg/l	Oct. 2003	232	53	29	39	15	0	0	
	Avr. 2004		64	23	47	6	0	0	
Cu ppm	Oct. 2003	0,447	0,36	0,349	0,386	0,452	0,315	0,374	0,05*
	Avr. 2004		0,486	0,447	0,487	0,487	0,427	0,406	
Co ppm	Oct. 2003	0,374	0,582	0,596	0,684	0,679	0,518	0,461	
	Avr. 2004		0,385	0,344	0,442	0,459	0,338	0,309	
Cr ppm	Oct. 2003		2,024	2,317	2,277	2,757	1,435	1,268	0,05*
	Avr. 2004		3	3	4	3	2	4	
Fe ppm	Oct. 2003	-	0,696	-	0,743	-	-	0,656	0,3*
	Avr. 2004		0,94	0,28	0,24	0,28	0,26	0,6	
Ni ppm	Oct. 2003	0,185	0,498	-	-	-	0,277	0,244	0,05*
	Avr. 2004		0,531	0,571	0,625	0,635	0,45	0,287	
Zn ppm	Oct. 2003	0,351	0,079	0,073	0,031	0,048	0,002	0,085	0,1*
	Avr. 2004		0,1489	0,1569	0,1418	0,1027	0,1526	0,1355	
Coliformes F	Oct. 2003	2600000	4680	5620	2660	413	470	64	0
	Avr. 2004		3680	2783	1745	289	100	12	

\* Normes CEE en mg/l

Les valeurs de la conductivité et de la charge en ions sulfate montrent que la nappe phréatique est contaminée par le lixiviat. Mais la contamination par des sulfates n'est pas évidente en saison sèche et la conductivité est généralement faible. La nappe est superficielle à Labé (5 m), cependant sa contamination n'est pas remarquable.

### 3.2. Présentation des résultats de l'analyse du sol (tableau 3.2)

**Tableau 3.2 : Présentation des résultats d'analyse des métaux lourds dans le sol**

Id (Sol)	Ni mg/kg	Zn mg/Kg	Cd mg/Kg	Pb mg/kg	Mn mg/kg	Cu mg/Kg	Co mg/kg
Témoin	0,202	0,077	0,388	0,760	0,073	0,266	0,213
Cultivé (tapade)	0,226	0,0852	0,406	0,870	0,173	0,297	0,277
Décharge	0,282	0,1245	0,424	1,020	0,180	0,325	0,297
% d'apport	39	61	9	34	46	22	39

Les résultats présentés dans ce tableau montrent que la décharge a contribué à un apport d'éléments traces en métaux au sol. Le Zinc (61%) et le cadmium (9%) présentent les valeurs extrêmes.

### 3.3. Gaz émis par la décharge (tableau 3.3)

**Tableau 3.3 : Résultats de l'analyse des gaz**

Saison	Milieu de la décharge				Logement							
					Du gardien (à 20 m)				Plus proche de la décharge (à 75 m)			
	Item	Item	Item	Item	Item	Item	Item	Item	Item	Item	Item	Item
	CO <sub>2</sub> (ppm)	CH <sub>4</sub> (ppm)	H <sub>2</sub> S (ppb)	Méthanéthiol, CH <sub>4</sub> S (ppb)	CO <sub>2</sub> (ppm)	CH <sub>4</sub> (ppm)	H <sub>2</sub> S (ppb)	Méthanéthiol, CH <sub>4</sub> S (ppb)	CO <sub>2</sub> (ppm)	CH <sub>4</sub> (ppm)	H <sub>2</sub> S (ppb)	Méthanéthiol, CH <sub>4</sub> S (ppb)
Sèche 2003	980	64	-	insignifiant	720	51	-	insignifiant	480	35	-	insignifiant
Humide 2004	3160	120	8	insignifiant	2720	108	6	insignifiant	1350	79	3	insignifiant

Insignifiant : concentration inférieure à la limite de détection du Gastech.

Une émission des particules et molécules polluantes et nocives résulte de la combustion incomplète issue du brûlage des déchets. Cette pollution peut provoquer des maladies de peau et respiratoires. Pour le méthane, les valeurs sont loin des normes américaines soient des concentrations en méthane supérieures à 12 500 ppm. La teneur en CO<sub>2</sub> (3160 ppm en saison pluvieuse) s'approche du seuil de toxicité qui est de 5000 ppm pour 8 heures d'exposition par jour.

3.4. Végétation, flore et faune : les enquêtes et l'observation montrent la dégradation de la végétation, la réduction de la diversité biologique, la prolifération d'insectes et de rongeurs qui sont vecteurs de maladies, la présence d'espèces végétales envahissantes et des plantes comestibles (tomate, courges, aubergine, etc.).

### 3.5. Effets sur les éléments de l'environnement et mesures d'atténuation (tableau 3.4)

**Tableau 3.4 : Effets sur les éléments de l'environnement et mesures d'atténuation**

Éléments	Effets							Mesures d'atténuation
	Intensité	Étendue	Durée	Perturbation	V. env.	I. globale		
H <sub>2</sub> O surface	Faible	Faible	Courte	Faible	Faible	Très faible	Assainissement pluvial de la décharge	
Nappe	Moyenne	Rayon de quelque 50 m à 500 m	Longue	Forte	Forte	Très forte	étanchéiser la décharge et enfouir les déchets dans des casiers	
Air	Forte	> 500 m	Longue	Forte	Forte	Très forte	enfouissement sanitaire des déchets	
Sol	Faible	Local < 5 m	Longue	Forte	Forte	Moyenne	Autoriser l'exploitation agricole qu'en dehors de la zone tampon de la décharge	
Flore	Faible	Locale	Courte	Faible	Faible	Faible	Récolte, dénitrification et déphosphatation du lixiviat avant son rejet dans l'environnement	
Faune	Moyenne	Rayon de quelque 50 m à 500 m	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Couverture des déchets journalièrement pour ne pas être en contact avec les animaux et les insectes	

**Légende** : V. env. = valeur environnementale ; I. globale = importance globale.



## **CONCLUSION**

La production moyenne des déchets solides dans les municipalités guinéenne semble être raisonnable. Mais avec l'accroissement démographique urbain consécutif à l'exode rural, l'expansion de la production de déchets solides est évidente. La problématique de gestion des déchets solides urbains en Guinée est liée particulièrement au manque de décharges et aux habitudes insalubres des populations. L'examen du cas de la décharge non contrôlée de Labé permet de constater que l'importance globale des effets des déchets solides sur les éléments de l'environnement varie globalement entre moyenne et forte. Cette valeur risque de s'accroître rapidement si des mesures efficaces d'assainissement et de gestion des décharges ne sont pas envisagées.

À la lumière de ces résultats, nous suggérons :

- l'éducation environnementale par la mise en œuvre d'un programme de sensibilisation des populations pour la santé liée à l'insalubrité ;
- l'implication plus active des élus locaux et des responsables administratifs dans la gestion des déchets par la formation des structures concertées de collecte et d'assainissement ;
- la création des PME locales chargées du regroupement et du transport des déchets ;
- la mise en œuvre d'un programme de recherche visant à comprendre les maladies liées à la prolifération des déchets ainsi que les mécanismes de développement de ces maladies.

## **RÉFÉRENCES**

- ABDELLI, D. 2005. Incidences environnementales de la décharge non contrôlée de la capitale régionale labé et mesures d'atténuation. Mém. DEA Sc. Environnement, CÉRE Université de Conakry, Rép. Guinée, 135 p.
- BANGOURA, M. R. 2004. La gestion des déchets solides dans une Commune Urbaine de Guinée : Cas de Dubreka. Mém. de fin d'études universitaires, département de Géographie Université de Conakry, Rép. Guinée, 94 p.
- PALLÉ DIALLO, A. I., N. KOULIBALY et S. SANGARÉ. 2000. Quantification catégorisation des déchets solides dans la Ville de Faranah. Rapport de recherche, Département des eaux et forêts/environnement, ISAV-VGE Faranah, Rép. Guinée, 11 p.
- TOURÉ, M. 2003. Évaluation de la teneur en métaux écotoxiques des composts utilisés dans les maraîchages périurbains de Kindia. Mém. DEA Sc. Environnement, CÉRE Université de Conakry, Rép. Guinée, 96 p.

# ANNEXE

**Figure 1.1**  
Localisation des zones d'étude

