

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement et de la recherche Scientifique
Université Badji-Mokhtar Annaba



Faculté des Sciences
Département de biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme du Magister dans le cadre de l'école
doctorale Ecologie et environnement

Option
Pathologie des écosystèmes diagnostic et procédés de traitement

Impact des décharges sauvages sur les Zones Humides de la région d'El-Tarf

Présenté par
M^r ZAAFOUR M^{ed} Djalil

Devant le jury composé de :

M^r FADEL. D	Président	Maitre de conférences (U. Annaba)
M^r BENSLAMA. M	Promoteur	Maitre de conférences (U. Annaba)
M^r DJAMAI. R	Examineur	Maitre de conférences (U. Annaba)
M^r LAIFA. A	Examineur	Maitre de conférences (U. Annaba)

Promotion **2012**

Remerciement

Je tiens à remercier en premier lieu Dieu le tout puissant de m'avoir guidé durant toutes ces années et m'a permis de réaliser ce travail en me donnant la force, la patience et la volonté ;

Je remercie Mr BENSLAMA. M, en tant que Directeur de mémoire, pour m'avoir encadré et suivi tout au long de ce passionnant travail, et ce, malgré son emploi du temps très chargé ;

Je remercie sincèrement tous les membres de jury ; Mr FADEL. D de m'avoir fait l'honneur de présider le jury et évaluer ce modeste travail, Mr DJAMAI. R et Mr LAIFA. A d'avoir accepté d'examiner ce travail ;

Mes remerciements vont également vers mes amis : Samir, Mossâb, Badis et Fares qui grâce à leur aide et leur encouragements j'ai pu réaliser les travaux de terrain ;

Je remercie également les techniciennes des laboratoires de pédologie et de la biologie végétale pour m'avoir procuré le matériel nécessaire à ce travail ;

Je remercie Saâd-Edine ainsi toute l'équipe du laboratoire de biologie à Jijel pour leur aide à la réalisation de quelques analyses physicochimiques ;

Enfin, je remercie mes parents, pour leur soutien moral et financier ainsi, pour leur présence chaleureuse à tous ces instants de la vie ;

Ma famille, mes proches et mes amis pour leur enthousiasme précieux.

Merci à toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin dans la réalisation de ce mémoire.

A la mémoire de mes grands parents.
Que dieu les gardes dans son vaste paradis.

SOMMAIRE

Introduction Générale.....	01
CHAPITRE I : GENERALITE SUR LES ZONES HUMIDES	
1.1 Introduction.....	04
1.2 Définition des zones humide.....	04
1.3 Caractéristiques des zones humides.....	05
1.4 Différentes catégories de fonctions.....	05
1.5 La détérioration des zones humides dans le monde.....	05
1.6 En Algérie.....	06
1.6.1 La diversité biologique des zones humides.....	06
1.6.2 Principales menaces qui pèsent sur les zones humides.....	07
1.6.3 Législation algérienne en faveur de la protection des zones humides.....	08
1.6.4 Stratégie nationale de préservation des zones humides.....	08
CHAPITRE II : GESTIION DES DECHETS	
2.1 Introduction	11
2.2 Les Déchets.....	11
2.2.1 Description et classification des déchets.....	11
2.2.2 La gestion des déchets comme point de départ.....	13
2.2.3 Différents modes d'élimination et de traitement des déchets.....	13
2.2.3.1 Traitement biologique.....	13
2.2.3.2 Traitement thermique.....	14
2.2.3.3 Mise en décharge.....	15
2.3 Fonctionnement d'une décharge.....	16
2.3.1Caractérisation des décharges.....	17
2.3.2 Processus biochimiques et évolution biologique de la décharge.....	18
a) Le rôle de l'eau.....	18
b) L'évolution biologique.....	18
2.3.3 Classification des décharges.....	20
2.3.4 Impact des décharges sur l'environnement.....	21
2.3.4.1 Les émissions.....	22
1) Les lixiviats.....	22
a. Origine.....	22
b. Genèse.....	23
c. Mécanismes de production des lixiviats.....	23

d. Composition physico-chimique des lixiviats.....	23
e. Impact des lixiviats de décharge.....	24
2) Biogaz de décharges.....	25
a. Origine et composition.....	25
b. Risques environnementaux et sanitaires.....	26
2.3.4.2 Les Nuisances.....	27
2.3.4.3 Impact sur la qualité de la vie.....	28
2.4 En Algérie.....	28
2.4.1 Contexte juridique en Algérie.....	28
2.4.2 Situation de la gestion des déchets.....	29
2.4.3 Les acteurs de la gestion de déchets en Algérie.....	30
a. Le secteur public en Algérie.....	30
b. Le secteur privé / Les ONG en Algérie.....	30
2.4.4 Gestion des déchets en Algérie.....	30
2.4.5 Mécanismes de gestion des déchets en Algérie.....	31
a. La collecte des déchets.....	31
b. Le transport des déchets.....	32
c. l'élimination des déchets.....	32
CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES	
3.1 Présentation de la zone d'étude.....	33
3.1.1 Situation géographique.....	33
3.1.2 Aspect socio-économique.....	34
3.1.2.1 La population.....	34
3.1.2.2 Le tourisme.....	35
3.1.2.3 L'Agriculture.....	35
3.1.2.4 L'Industrie.....	35
3.1.2.5 Facteurs de pollution.....	35
3.1.2.5.1 Pollution Urbaine.....	35
3.1.2.5.2 Pollution Industrielle.....	35
3.1.2.5.3 Pollution Agricole.....	36
3.1.2.6 Alimentation en eau potable	36
3.1.3 La géologie.....	36
3.1.4 La géomorphologie.....	37
3.1.4.1 Le relief.....	37

3.1.4.2 Réseau hydrologique.....	37
3.1.5 Hydrogéologie.....	38
3.1.6 La climatologie.....	40
3.1.6.1 La température.....	40
3.1.6.2 Les précipitations.....	41
3.1.6.3 L'humidité.....	41
3.1.6.4 Le vent.....	42
3.1.7 Les étages bioclimatiques et les séries de végétations.....	42
3.1.8 La couverture pédologique.....	44
3.2 Méthode d'étude.....	45
3.2.1 Problématique.....	45
3.2.2 Méthodes d'investigations.....	45
3.2.3 Echantillonnage sur le terrain.....	46
3.2.4 Analyses au laboratoire.....	47
CHAPITRE VI : RESULTATS ET DISCUSSION	
4.1 Présentation et répartition des décharges.....	48
4.2 Position des décharges sauvages sur le réseau hydrographique.....	50
4.3 Caractérisation des décharges.....	51
1. Décharge de Sidi Kaci.....	51
a. Interprétation de l'analyse du sol :	52
b. Interprétation de l'analyse de l'eau	53
c. Impact de la décharge.....	54
2. Décharge du Lac des Oiseaux.....	55
a. Interprétation de l'analyse du sol :	56
b. Interprétation de l'analyse de l'eau	57
c. Impact de la décharge.....	58
3. Décharge du village de Fezzara.....	59
a. Interprétation de l'analyse du sol :	60
b. Interprétation de l'analyse de l'eau	61
c. Impact de la décharge.....	62
4. Décharge de Boutelja.....	63
a. Interprétation de l'analyse du sol :	65
b. Interprétation de l'analyse de l'eau	66
c. Impact de la décharge.....	67

5. Décharge d'El-Tarf.....	68
a. Interprétation de l'analyse du sol :	70
b. Interprétation de l'analyse de l'eau	71
c. Impact de la décharge.....	72
6. Décharge d'Aïn El-Assel.....	73
a. Interprétation de l'analyse du sol :	75
b. Interprétation de l'analyse de l'eau	76
c. Impact de la décharge.....	77
7. Décharge d'El-Frîne.....	78
a. Interprétation de l'analyse du sol :	80
b. Interprétation de l'analyse de l'eau	81
c. Impact de la décharge.....	82
8. Décharge de Rmal Essouk.....	83
a. Interprétation de l'analyse du sol :	85
b. Interprétation de l'analyse de l'eau	86
c. Impact de la décharge.....	87
9. Décharge d'El-Aïoun.....	88
a. Interprétation de l'analyse du sol :	90
b. Interprétation de l'analyse de l'eau	91
c. Impact de la décharge.....	92
10. Décharge du Kef Oum Teboul.....	93
a. Interprétation de l'analyse du sol :	94
b. Interprétation de l'analyse de l'eau	95
c. Impact de la décharge.....	95
11. Décharge de la Crête d'El-Kala.....	96
a. Interprétation de l'analyse du sol :	97
b. Interprétation de l'analyse de l'eau	98
c. Impact de la décharge.....	98
12. Décharge de M'ridima.....	99
a. Interprétation de l'analyse du sol :	100
b. Interprétation de l'analyse de l'eau	101
c. Impact de la décharge.....	102
13. Décharge d'El Gintra El-Hamra.....	103
a. Interprétation de l'analyse du sol :	105

b. Interprétation de l'analyse de l'eau	106
c. Impact de la décharge.....	107
Discussion générale.....	108
Conclusion.....	110
Référence bibliographique.....	111
Annexe	
Résumé	

Liste des figures

<u>Figure 01</u> : Les grandes catégories de déchets.....	12
<u>Figure 02</u> : Le bioréacteur «décharge ».....	17
<u>Figure 03</u> : Processus biochimiques se déroulant dans une décharge.....	19
<u>Figure 04</u> : Les lixiviats.....	23

Liste des cartes

<u>Carte 01</u> : Situation géographique de la zone d'étude.....	33
<u>Carte 02</u> : Géomorphologie de la zone d'étude.....	37
<u>Carte 03</u> : Réseau hydrographique de la zone d'étude.....	38
<u>Carte 04</u> : Répartition des décharges sur la zone d'étude.....	49
<u>Carte 05</u> : Position des décharges sauvages sur le réseau hydrographique.....	50
<u>Carte 06</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge de Sidi-Kaci).....	51
<u>Carte 07</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge du Lac des Oiseaux).....	55
<u>Carte 08</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge du village de Fezzara).....	59
<u>Carte 09</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge de Boutelja).....	63
<u>Carte 10</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge d'El-Tarf).....	68
<u>Carte 11</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge de Aîn El-Assel).....	73
<u>Carte 12</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge d'El-Frîne).....	78
<u>Carte 13</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge de Rmal Essouk).....	83
<u>Carte 14</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge d'El-Aïoun).....	88
<u>Carte 15</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge d'Oum Teboul).....	93
<u>Carte 16</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge d'El-Kala).....	96
<u>Carte 17</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge de M'ridima).....	99
<u>Carte 18</u> : Répartition des points de prélèvement (décharge Gintra El-Hamra).....	103

Liste des tableaux

<u>Tableau 01</u> : Répartition des zones humides en Algérie.....	08
<u>Tableau 02</u> : Différents types de site de décharges.....	21
<u>Tableau 03</u> : Nuisances créées par une décharge.....	22
<u>Tableau 04</u> : Composition et caractéristiques des biogaz de décharge.....	26
<u>Tableau 05</u> : Nuisances et impact des décharges.....	27
<u>Tableau 06</u> : Evolution du volume de déchets en Algérie.....	30
<u>Tableau 07</u> : Ressources hydriques dans la région d'El-Tarf.....	36
<u>Tableau 08</u> : Moyennes des températures mensuelles d'El-Kala.....	41
<u>Tableau 09</u> : Précipitations moyennes mensuelles d'El-Kala.....	41
<u>Tableau 10</u> : Moyennes mensuelles d'humidité d'El-Kala.....	41
<u>Tableau 11</u> : Répartition géographiques des décharges.....	49
<u>Tableau 12</u> : Relation décharge zone humides.....	50
<u>Tableau 13</u> : Résultats des analyses du sol (décharge de Sidi-Kaci).....	52
<u>Tableau 14</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge de Sidi-Kaci).....	53
<u>Tableau 15</u> : Résultats des analyses du sol (décharge du Lac des Oiseaux).....	56
<u>Tableau 16</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge du Lac des Oiseaux).....	57
<u>Tableau 17</u> : Résultats des analyses du sol (décharge du village de Fezzara).....	60
<u>Tableau 18</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge du village de Fezzara).....	61
<u>Tableau 19</u> : Résultats des analyses du sol (décharge de Boutelja).....	65
<u>Tableau 20</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge de Boutelja).....	66
<u>Tableau 21</u> : Résultats des analyses du sol (décharge d'El-Tarf).....	70
<u>Tableau 22</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge d'El-Tarf).....	71
<u>Tableau 23</u> : Résultats des analyses du sol (décharge de Aîn El-Assel).....	75
<u>Tableau 24</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge de Aîn El-Assel).....	76
<u>Tableau 25</u> : Résultats des analyses du sol (décharge d'El-Frîne).....	80
<u>Tableau 26</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge d'El-Frîne).....	81
<u>Tableau 27</u> : Résultats des analyses du sol (décharge de Rmal Essouk).....	85

<u>Tableau 28</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge de Rmal Essouk).....	86
<u>Tableau 29</u> : Résultats des analyses du sol (décharge d'El-Aïoun).....	90
<u>Tableau 30</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge d'El-Aïoun).....	91
<u>Tableau 31</u> : Résultats des analyses du sol (décharge d'Oum Teboul).....	94
<u>Tableau 32</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge d'Oum Teboul).....	95
<u>Tableau 33</u> : Résultats des analyses du sol (décharge d'El-Kala).....	97
<u>Tableau 34</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge d'El-Kala).....	98
<u>Tableau 35</u> : Résultats des analyses du sol (décharge de M'ridima).....	100
<u>Tableau 36</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge de M'ridima).....	101
<u>Tableau 37</u> : Résultats des analyses du sol (décharge Gintra El-Hamra).....	105
<u>Tableau 38</u> : Résultats des analyses de l'eau (décharge Gintra El-Hamra).....	106

Liste des abréviations

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (France)
 AGHTM : Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux
 AGV : Acides Gras Volatiles
 AND : Agence Nationale de Déchets
 ANRED : Agence Nationale de Recupération et Elimination des Déchets
 A.P.C : Assemblée Populaire Communale
 APS : Algérie Presse Service
 CE : Conductivité Electrique
 CET : Centre d'Enfuissement Technique de déchest
 DGF : Direction Générale Des Forets
 DHW : Direction de l'Hydraulique de Wilaya
 ETM : Eléments en Traces Métalliques
 GES : Gaz à Effet de Serre
 MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (Algérie)
 MES : Matière En Suspension
 MO : Matière Organique
 OM : Ordures Ménagères
 PNAE : Plan National d'Actions Environnementales
 PROGDEM : Programme de Gestion intégrée des Déchets Ménagers

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

Les zones humides sont des espaces de transition entre la terre et l'eau. Ces espaces revêtent des réalités écologiques et économiques très différentes.

Les zones humides sont des réservoirs de vie et des lieux où la production de matières vivantes est l'une des plus fortes. Elles assurent 25% de l'alimentation mondiale à travers l'activité de la pêche, de l'agriculture et de la chasse. Elles ont un pouvoir d'épuration important, filtrant les pollutions, réduisant l'érosion, contribuant au renouvellement des nappes phréatiques, stockant naturellement le carbone, protégeant des crues et des sécheresses.

Ainsi, malgré un ralentissement de leur régression depuis le début des années 1990, les zones humides restent un des milieux les plus dégradés et les plus menacés.

L'Algérie est riche en zones humides, ces milieux qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle.

Aujourd'hui, nous savons que les zones humides jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et accueillant une flore importante, des poissons et des oiseaux migrateurs.

La région d'El-Tarf, abrite plusieurs sites humides classés par la convention de Ramsar 1971 (marais de la M'kharda, lac des Oiseaux, lac Noir, Aulnais de Aïn Khïar, lac Oubeïra et lac Tonga) et forme ce qu'on appelle le complexe humide d'El-Kala, caractérisé par une grande diversité éco-systémique dotée d'une richesse biologique inestimable. Malgré ces avantages, de nombreuses menaces pèsent sur les zones humides qui sont détruites à un rythme sans précédent.

De nombreuses zones humides sont le réceptacle à ciel ouvert de dépôts sauvages des déchets, c'est le cas de la région d'El-Tarf abritant pratiquement une décharge pour chaque zone humide.

En effet la filière traditionnelle d'élimination des déchets solides en Algérie est essentiellement la mise en décharge, méthode la plus ancienne et la plus largement pratiquée du fait de son faible coût.

L'enquête réalisée par les services du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) fait ressortir plus de 3 200 décharges sauvages implantées à travers le territoire national, occupant une superficie de plus de 150 000 hectares et situées le plus souvent sur des terres agricoles ou le long des oueds.

La plupart de ces dépotoirs sont des décharges non contrôlées et à ciel ouvert, les déchets y sont rejetés sous une forme mixte (ménagère, industrielle et hospitalière) et sans aucun traitement préalable.

Actuellement, ils sont à l'origine de graves nuisances pour l'environnement et pour la santé humaine.

Parmi ces nuisances, nous pouvons citer les problèmes de dégradation des eaux souterraines et de surface, des sols, de l'atmosphère et les risques en matière de santé publique.

La source principale de la dégradation de la qualité des eaux de la nappe est liée à l'infiltration et la percolation des eaux de lixiviats (percolât issue de la dégradation des déchets).

Les lixiviats, apparaissent comme des vecteurs importants de la pollution dont l'étude se justifie dans l'évaluation du risque que présentent les décharges pour les eaux.

Les lixiviats sont donc la source polluante majeure de l'environnement par les décharges. Ainsi le dépôt des déchets sur des surfaces naturelles, provoque la contamination des sols et peut avoir plusieurs impacts sur la santé humaine, en touchant les nappes phréatiques d'une part et en contaminant les cultures d'autre part.

Dans ce cadre et afin d'évaluer les risques encourus par le milieu naturel, au niveau des zones de décharges, nous avons entrepris ce travail pour atteindre les objectifs suivants :

- Déterminer les risques auxquels sont exposés les écosystèmes, ainsi que les riverains des décharges d'ordure de la zone;
- Evaluer l'impact de la décharge sur la qualité des eaux superficielles et des sols des bassins versants ;
- Délimiter le périmètre d'influence des lixiviats issus de la décharge

Afin de répondre à ces objectifs la démarche adoptée comporte plusieurs étapes :

Première étape : Etablissement d'un diagnostic de tous les dépotoirs sauvages présents dans notre zone, avec l'élaboration d'une caractérisation environnementale pour chaque dépotoir ;

Seconde étape : Evaluation du risque que présentent les décharges sur le milieu récepteur. Elle consiste à l'analyse de cartes géologiques, topographiques pour déterminer la nature géologique des terrains, la situation de la décharge par rapport aux écoulements ; afin de dégager les points présentant un risque particulier pour "les eaux des bassins".

Troisième étape : Détermination de l'impact de ces décharges sur les eaux de surfaces en priorité et à un degré moindre sur les sols, ainsi l'évaluation des risques présents dans ces

sites, la mise au point d'un tel outil d'évaluation nécessite l'analyse du flux liquides issus des décharges, c'est-à-dire les lixiviats. Le traitement nécessite une approche de l'évaluation physico-chimique des principaux paramètres de qualité des eaux (conductivité, pH, métaux, ions...).

GENERALITES SUR LES ZONES HUMIDES

1.1 Introduction

Les zones humides font partie des régions du monde qui sont de plus en plus peuplées. A l'échelle mondiale, cette augmentation démographique s'accompagne très souvent d'un développement des activités agricoles, économiques et touristiques. Dans la plupart des pays où il existe des zones humides, l'un des facteurs limitant les activités humaines est la quantité d'eau douce disponible. En conséquence, dans ces milieux ou à leur périphérie, les nappes d'eau souterraines connaissent pour certaines d'entre elles, une surexploitation qui entraîne des déséquilibres environnementaux majeurs accentués ces dernières années par une évolution climatique défavorable. (ANONGBA ; 2007)

Les zones humides sont un lieu propice aux innombrables processus chimiques et biologiques de la biosphère continentale, car la productivité est généralement plus élevée que dans les autres écosystèmes terrestres (WHITTAKER et LIKENS ; 1973).

Plus récemment, les zones humides sont devenues aussi la "cause célèbre" (MITSCH ; 1993), des enjeux de la préservation de ces écosystèmes, à cause de leur disparition importante dans le cadre de projets d'aménagements.

1.2 Définition des zones humides

Plusieurs définitions des zones humides existent dont quelques-unes sont présentées ci-après:

- La convention de **Ramsar (1971)** définit dans son article 1, les zones humides comme étant des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce ou saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. (SEYRIG ; ND).
- Pour **COWARDIN et al ; (1979)**, les zones humides sont des terres de transition entre les systèmes terrestres et aquatiques, la nappe phréatique étant habituellement soit à la surface, soit à proximité ou alors le terrain étant couvert d'une couche d'eau peu profonde. Dans le cadre de cette classification, les zones humides doivent avoir un ou plusieurs des trois attributs suivants : (1) le terrain est occupé de manière prédominante par des hydrophytes au moins périodiquement; (2) le substrat correspond de manière prédominante à un sol hydromorphe non drainé ; (3) le substrat correspond à un "non sol" (roches, galets) saturé en eau ou couvert d'une couche d'eau peu profonde à certains moments, au cours de la saison de croissance de la végétation chaque année.

- Pour le **Clean Water Act Section 404, Etats-Unis (1977)** dans **FUSTEC et LEFEUVRE ; (2000)**, les zones humides sont des zones qui sont inondées ou saturées par des eaux de surface ou souterraines avec une fréquence et une durée suffisantes pour permettre, et ceci dans des circonstances normales, le développement d'une végétation dominante typiquement adaptée aux conditions de vie dans un sol saturé en eau. Les zones humides comprennent généralement les marais, les marécages, les tourbières et les zones similaires.

1.3 Caractéristiques des zones humides

Les caractéristiques des zones humides et leurs propriétés sont d'abord déterminées par les conditions climatiques, leur localisation et leur contexte géomorphologique.

Ce sont, les conditions, hydrologiques qui déterminent le fonctionnement écologique des zones humides et permettent de les différencier des milieux terrestres bien drainés et des écosystèmes aquatiques d'eau profonde. (**FUSTEC, LEFEUVRE ; 2000**)

1.4 Différentes catégories de fonctions

Les différentes fonctions ont souvent été regroupées en plusieurs catégories (**FERREN et al ; 1995, FUSTEC et al ; 1996**).

- fonctions hydrologiques/vis-à-vis du régime des eaux : contrôle des crues, recharge/décharge des nappes, dissipation des forces érosives...
- fonctions biogéochimique/d'épuration / vis-à-vis de la qualité des eaux : rétention des sédiments, rétention et élimination des nutriments et des contaminants.
- fonctions d'habitat/régulation des chaînes trophiques/ressources : productivité primaire, poissons, faune sauvage, ressources agricoles...
- fonctions de récréation, d'éducation, culturelles...

1.5 La détérioration des zones humides dans le monde

Les zones humides ont toujours attiré les populations en raison de leur localisation (côtière, en fond de vallée). De ce fait, ces endroits sont devenus l'un des écosystèmes mondiaux les plus touchés et les plus menacés par les activités humaines (industrialisation, et développement urbain), (**MITSCHE et GOSSELINK ; 2000**). D'après **FUSTEC et LEFEUVRE ; (2000)**, 40 à 60% des zones humides d'Europe ont disparu entre 1950 et 1970. **TURNER ; (1992)** estime que la durée beaucoup plus importante des interventions humaines sur les milieux naturels permet de penser que la régression des zones humides a été plus sévère en Europe qu'aux Etats-Unis. Sur la période allant de 1955 à 1975, la superficie des zones

humides disparue dans le monde est estimée à 3,5 millions d'hectares dont 87% des pertes sont imputés à l'agriculture, 8% à l'urbanisation et 5% à d'autres aménagements (**FRAYER et al ; 1983**). Ces chiffres font dire à **TURNER ; (1992)** que la régression des zones humides n'a jamais été aussi intense que depuis la dernière guerre mondiale.

1.6 En Algérie

L'Algérie est riche en zones humides qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle, le recensement préliminaire effectué au milieu des années 1990 a dénombré 254 zones humides naturelles. Parmi elles, soixante peuvent être classées sur la Liste **Ramsar** des zones humides d'importance internationale. Aujourd'hui, avec les nouvelles connaissances, le nombre de zones humides dépasse le millier si l'on inclut oueds, grottes, oasis, daya, et zones côtières, non comprises dans le premier inventaire.

La position géographique stratégique de l'Algérie, sa configuration physique et la diversité de son climat lui confère d'importantes zones humides : la partie Nord renferme de nombreux lacs d'eau douce, des marais, des ripisylves et des plaines d'inondation, la frange Nord-ouest et les hautes plaines steppiques se caractérisent par des plans d'eau salés tels que les chotts, les sebkhas et les dayas, le Sahara renferme les oasis et les dayas et, dans le réseau hydrographique fossile des massif montagneux du Tassili et du Hoggar, des sites exceptionnels alimentés par des sources permanentes appelées Gueltas.

L'Algérie compte actuellement 50 zones humides classées sur la liste de la convention de Ramsar, selon le nouveau chiffre établi par le ministère de l'Agriculture et du Développement rural.

L'ensemble de ces sites classés couvre une superficie de 2,99 millions d'hectares. En outre, 10 autres sites sont en cours de classement, ce qui permettra d'atteindre une superficie de 3,5 millions d'ha d'espaces classés. L'Algérie dispose au total de 1.451 zones humides dont 762 naturelles et 689 artificielles. (**APS ; 2012**)

En dépit des efforts déployés et des résultats obtenus, leur utilisation rationnelle est, encore, loin d'être atteinte. Il nous faudra, avec l'aide de tous, progresser un peu plus pour que nos zones humides soient dotées de plans de gestion à même de garantir leur utilisation durable et ne soient plus des dépotoirs à ciels ouverts et le réceptacle des eaux usées. (**BOUMEZBEUR ; 2004**)

1.6.1 La diversité biologique des zones humides

Les zones humides hébergent une faune très diversifiée, elle est essentiellement représentée par les invertébrés, les poissons, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères.

Ce sont, toutefois, les oiseaux représentés par plus de 120 espèces qui caractérisent véritablement les zones humides Algériennes (**HAMZA et SLIMANI ; 1989**).

En Algérie, en plus des espèces d'oiseaux sédentaires et migratrices estivantes, les milieux humides accueillent chaque année des centaines de milliers d'oiseaux hivernants appartenant, essentiellement, aux familles des Anatidés (Canards et Oies) des Rallidés (notamment des foulques macroules) ainsi qu'au groupe des limicoles ou petits échassiers (**BELLATRECHE et OCHANDO ; 1987**).

Elles sont également caractérisées par une végétation diversifiée (**SEMROUD ; 1983**) qui comprend du phytoplancton, des algues, des plantes supérieures (Phragmites, arbustes et arbres notamment), relativement peu connue encore. Plusieurs thèmes de recherches lui sont consacrés tel que : **GRIMES ; (1994)**, **GANIRARDI ; (1987)**, **ACHOURI et al ; (1987)** et **AOUNALLAHH et BENSOUILAH ; (1992)**.

Les végétaux supérieurs aquatiques sont aussi représentés par 350 espèces appartenant à 56 familles botaniques, ces taxons représentent 11,15% des espèces de la flore d'Algérie et plus de 45% des familles au plan biogéographique (**MESSERER ; 1999**) : (25% d'espèces Méditerranéennes, de 15% d'espèces Tropicales, de 14% d'espèces cosmopolites et de 12% d'espèces eurasiatiques, 4% des espèces insuffisamment documentées sur le plan biogéographiques et de 33% d'origine diverse : (Circumboréales, Européennes, Paléotempérées, africaines, Endémiques et Sahariennes).

1.6.2 Principales menaces qui pèsent sur les zones humides

Comme beaucoup de pays, certaines zones humides Algériennes sont menacées par plusieurs facteurs, dont les plus importants sont les suivants:

L'utilisation des zones humides comme une décharge publique et lieux de rejets des eaux usées, décharge de matériaux ferreux, débris, gravats et ordures ;

- La dégradation de ces milieux par : Le manque d'entretien et le développement excessif des roseaux, phragmites et algues ;
- La chasse et le braconnage qui déciment la faune des zones humides;
- Le surpâturage qui entraîne la disparition du couvert végétal ;
- Le phénomène d'eutrophisation ;
- Le tourisme.

1.6.3 Législation algérienne en faveur de la protection des zones humides

Il n'existe pas de lois juridiques régissant la protection des zones humides. Les nombreux textes juridiques élaborés sont spécifiques du domaine de la protection de la nature d'une manière générale. Dont les principaux textes sont :

- la loi portant code des eaux, la loi portant régime général des forêts ;
- la loi portant code maritime, la loi relative à l'aménagement du territoire ;
- la loi relative à l'urbanisme ;
- la loi phytosanitaire ;
- le code de la route ;
- la loi relative à l'hygiène et à la sécurité ;
- le code rural et le code forestier ;
- le Plan National d'Actions Environnementales (PNAE).

La principale loi est celle relative à l'environnement (n°83.03 du 5 février 1983).

En matière de protection de la faune sauvage dans les milieux humides, l'Algérie vient de ratifier la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage faite à Bonn, le 23 juin 1979. Le décret présidentiel portant ratification de cette convention a été publié dans le Journal Officiel n°26 du 6 avril 20.

1.6.4 Stratégie nationale de préservation des zones humides

Dans le cadre de sa stratégie nationale, la direction générale des forêts vise la concrétisation de ces objectifs importants :

1. L'actualisation, en 2006, du recensement des zones humides en Algérie qui a permis de dénombrer 1451 zones humides dont 762 naturelles et 689 artificielles, réparties comme suit :

Tableau 1 : Répartition des zones humides en Algérie (D.G.F, 2006)

Lac	41	Tourbière	2
Sebkha	22	Salines	2
Marais	19	Guelta	23
Mare/marécage	79	Daya	19
Chott	43	Garaa	37
Cours d'eau	236	Plaine d'inondation	9
Dune littorale	1	Oasis (artificielles)	314
Forêt humide	16	Zones humides artificielles	375
Lagune	1	Divers	212

2. l'élaboration, dans le cadre de la coopération avec **WETLANDS INTERNATIONAL**, des bilans des recensements hivernaux internationaux des oiseaux d'eau. Ces bilans ont permis le recensement en moyenne près de 200.000 sujets d'oiseaux d'eau migrateurs qui transitent par l'Algérie.
3. Formation des gestionnaires des zones humides en direction des cadres exerçant dans les structures déconcentrées de l'administration des forêts. Il importe de souligner que 03 sessions ont été déjà organisées avec le concours de la Tour du Valat et des universitaires algériens et que 02 autres sessions sont programmées pour les mois à venir.
4. Reconnaissance et classement international des zones humides répondant aux critères de la liste Ramsar. L'autorité de la Convention de Ramsar en Algérie, la Direction Générale des Forêts, a procédé au classement de 42 sites sur la Liste de la Convention de Ramsar des zones humides d'importance internationale, englobant une superficie totale de 2 959 000 has. Le classement de ces sites est intervenu entre 1982 et 2004. En 2007, grâce à un quatrième projet financé par le Programme «eaux douces» du Fonds Mondial pour la nature (WWF-International), la Direction Générale des Forêts a lancé une quatrième campagne visant l'inscription de 18 nouvelles zones humides. De par la superficie classée, près de 3,5 millions d'hectares, l'Algérie, deviendra le deuxième pays en Afrique, après le Botswana et son fameux Delta de l'Okavango qui fait 6.8 millions d'hectares, et la sixième dans le monde après le Canada (13 millions d'ha), la Russie (10,3 millions d'ha), l'Australie (5.2 millions d'ha), le Brésil (4,5 millions) et le Botswana. L'élargissement du nombre de sites Ramsar en Algérie qui passera de 42 actuellement à 60 en 2007,
5. Projet de classement au niveau national des zones humides en réserves naturelles et établissement des plans d'action au niveau national. Dans le cadre de la gestion rationnelle des zones humides et leur utilisation durable, l'administration des forêts d'Algérie envisage d'initier un programme d'actions sur 5 ans pour les sites classés sur la liste de la convention de Ramsar des zones humides d'importance internationale. Ce programme d'actions présenté sous forme de projet de développement, se fera sur financement propre. Aussi, afin de parachever le processus de préservation de ces espaces fragiles, il est prévu le classement en réserve naturelle et en réserve de la faune

sauvage, au niveau national, de l'ensemble des zones humides classées sur le site de Ramsar.

6. Programme d'éducation, d'information et de sensibilisation du grand public et particulièrement des enfants sur les valeurs et fonctions des zones humides et la nécessité de les protéger durablement. Ces activités sont menées durant toute l'année, notamment à l'occasion de la célébration de la journée mondiale des zones humides (02 février de chaque année) à travers l'ensemble des structures déconcentrées de l'administration des forêts.
7. Dans le cadre de la gestion rationnelle des zones humides et de leur utilisation durable, il est envisagé également d'inscrire au titre du programme national de développement rural, des projets de proximité de développement, pour chacun des sites classés sur la liste Ramsar, en associant les riverains dans le montage de ces projets.

GESTION DES DECHETS

2.1 Introduction

Le code de l'environnement définit le déchet comme "tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon" (article L541-1 du code de l'environnement).

La production des déchets solides suit la croissance démographique, exerçant une pression sur les ressources naturelles et l'environnement, cette dernière s'est accélérée avec l'industrialisation et la croissance démographique.

Les déchets, produits par les ménages et par les activités économiques, sont générateurs de nuisances et peuvent être dangereux pour l'homme et la nature. Il est donc essentiel d'en contenir la production et d'en maîtriser le devenir.

De manière générale, on peut distinguer les déchets par leur producteur (déchets ménagers, industriels ou agricoles) ou par la façon dont ils sont collectés (collecte par la commune, apport volontaire dans les déchèteries ou les points de tri sélectif, etc.) ou encore par leur devenir (mise en décharge, incinération, recyclage, etc.). On peut distinguer 3 types de déchets : -inertes ; - non dangereux ; - dangereux.

En absence de moyens législatifs et matériels dans les pays en développement, la gestion des déchets représente l'un des défis les plus importants.

2.2 Les Déchets

Les déchets en Algérie sont générés de façon continue en quantité croissante avec le développement des modes de vie des sociétés. Ils sont hétérogènes et leurs composition quantitative varie beaucoup en fonction de l'espace (d'une commune à l'autre, d'un quartier à l'autre, etc.), du temps (jours de la semaine, jours atypiques « fêtes et autres », et aussi en fonction de la saison « humide ou sèche » etc.). En effet, les facteurs géographiques, climatiques, économiques, culturels, sociales et démographiques sont déterminants dans la quantité et la composition des déchets générés par une communauté donnée. **(MATE ; 2003).**

2.2.1 Description et classification des déchets

La classification des déchets pose un sérieux problème. Aucune d'elle n'est parfaite du fait qu'il peut y avoir toujours des zones de recoupement entre les différentes catégories de déchets. Cependant, l'A.G.H.T.M en 1992, a établi une classification très détaillée des déchets en se basant sur la source de production. Ainsi, elle a classé les déchets en cinq catégories (Figure1).

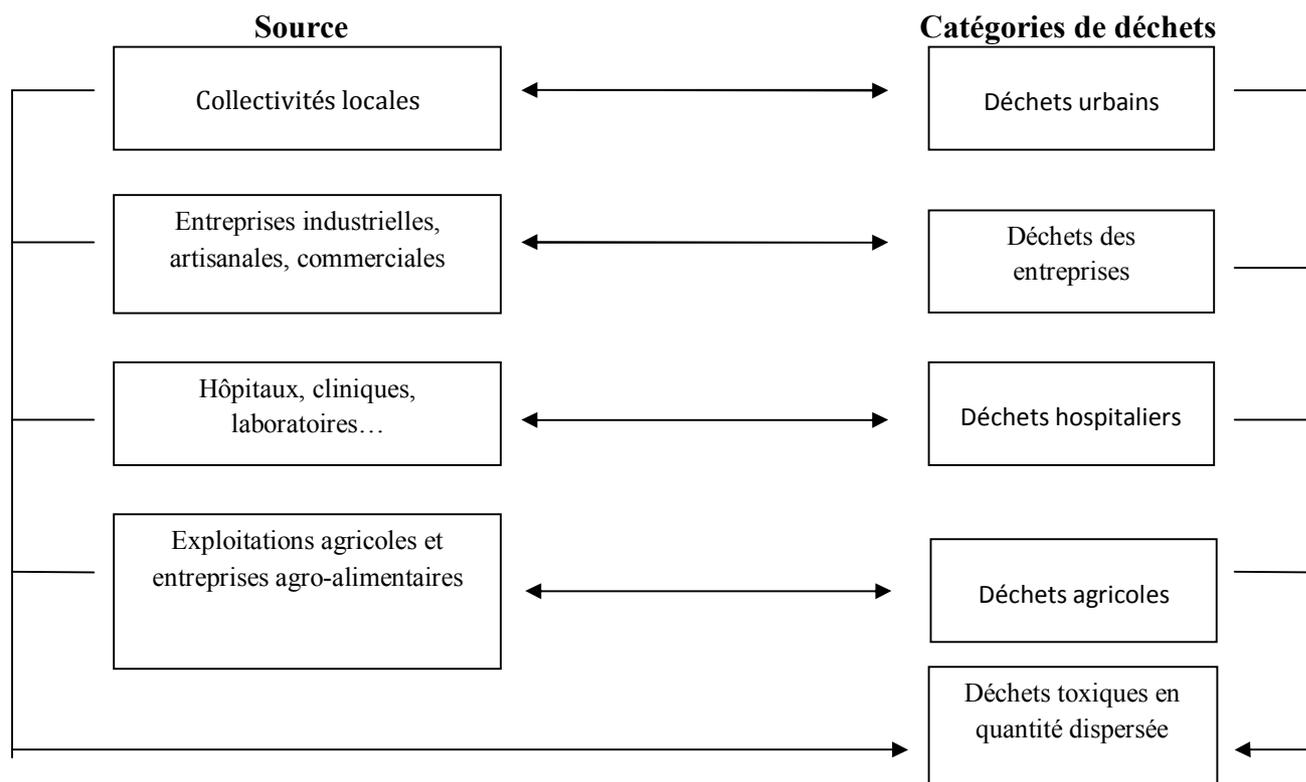


Figure1 : Les grandes catégories de déchets (L'A.G.H.T.M ; 1992)

a-Déchets urbains

Ils correspondent aux déchets dont l'élimination est prise en charge par les communes et les collectivités locales.

Ordures ménagères : ce sont les déchets que les ménages peuvent évacuer grâce au ramassage habituel. Ils sont essentiellement composés de matières organiques (déchets ordinaires provenant de la préparation des aliments), papiers-carton, verres, plastiques, métaux, textiles, composites (bois, cuir, caoutchouc), cendres, ainsi que d'autres déchets tels que ceux qui proviennent du nettoyage, débris de vaisselle...

b-Déchets des entreprises

Il s'agit des déchets produits par les entreprises industrielles, commerciales et artisanales dont l'élimination incombe à ces établissements.

c-Déchets hospitaliers

Ce sont les déchets qui proviennent des hôpitaux, cliniques, dispensaires, services vétérinaires, laboratoires biologiques...

d-Déchets agricoles

Ils proviennent des exploitations agricoles, des élevages ou des industries agro-alimentaires artisanales.

e- Déchets toxiques en quantité dispersée (D.T.Q.D)

Il s'agit des déchets toxiques produits en petites quantités par les particuliers, les artisans, les industries, les laboratoires et les agriculteurs.

2.2.2 La gestion des déchets comme point de départ

Lorsque nous nous questionnons sur la façon de traiter nos déchets-ressources, la voie s'ouvre devant nous est celle qui préconise une approche écologique. Elle se résume comme suit : nous devons d'abord et avant tout réduire la quantité des déchets-ressources à traiter. Nous devons ensuite les réutiliser le plus possible. C'est seulement après que nous devons prendre les mesures nécessaires afin de recycler et de composter. Toutes ces opérations doivent se réaliser en respectant la communauté, l'environnement et la santé. Les déchets restants doivent être traités selon leur degré de toxicité pour la communauté, pour l'environnement et pour la santé. Les déchets restants ne peuvent plus être traités uniquement selon les exigences traditionnelles du marché (VAILLANCOURT *et al* ; 1999)

2.2.3 Différents modes d'élimination et de traitement des déchets

Le traitement est un ensemble de procédés ayant pour but de réduire dans les conditions contrôlées le potentiel polluant initial, la quantité ou le volume des déchets.

On distingue trois grands modes de traitement des déchets solides urbains :

- Le traitement biologique (compostage, méthanisation) ;
- Le traitement thermique (incinération, pyrolyse) ;
- Les décharges contrôlées ou centre d'enfouissement technique des déchets (C.E.T).

2.2.3.1 Traitement biologique

Les déchets solides urbains forment un mélange hétérogène qui renferme, entre autres composant, les substances organiques biodégradables. Le traitement biologique des substances organiques peut être aérobie (compostage) ou anaérobie (méthanisation).

a) Le compostage :

Le compostage est un processus biologique dans lequel les déchets organiques sont transformés par les micro-organismes du sol en une terre noire riche en matière nutritive appelé composte, utilisable en agriculture et en horticulture comme un engrais naturel pour l'amendement des sols en élément nutritifs.

La production de composte de qualité exige la collecte sélective des déchets organiques à la source. (SAOUCHE ET SEGHOUCANI ; 2008)

Tous les déchets organiques sont compostables :

- Les déchets de cuisine : épluchures, pain, laitage, reste de viande, fruits et légumes

abîmés, filtres en papier, etc.

- Les déchets de jardin : feuilles, branches, tentes de gazon, fleurs fanées, mauvaises herbes, ... etc.
- Les déchets : mouchoirs en papier, cendres de bois, papier journal, etc.

b) Méthanisation :

C'est un traitement biologique anaérobie des déchets fermentescibles. Il conduit à la production d'un digestat qui peut être utilisé comme amendement organique et d'un gaz, le biogaz, qui peut être valorisé sous forme d'énergie (chaleur, électricité,...), mais comme pour le compostage, l'utilisation d'ordures ménagères brutes ne permet pas d'obtenir une matière fertilisante de qualité, il est donc nécessaire de procéder à une collecte sélective des déchets.

Deux moyens principaux permettent de produire du gaz méthane :

- Procédés utilisant des installations industrielles (digesteurs).
- Procédés utilisant les décharges compactées et surtout broyée. (SAOUCHA ET SEGHOUANI ; 2008)

Avantage :

- recyclage de 30 à 50% de la masse des OM. On peut atteindre plus de 90% de la masse des déchets ;
- production du compost.

Inconvénient :

- risque pour la santé ;
- nécessite de grandes quantités d'eau ;
- débouchées du produit final ;
- coût de transport élevé.

2.2.3.2 Traitement thermique

a) Incinération :

L'incinération constitue le plus ancien procédé et le plus simple, c'est l'un des traitements les plus efficaces pour l'élimination de déchets ménagers. Ce mode de destruction par combustion permet :

- De détruire fortement le volume et le poids de résidus, en les transformant en chaleur et en matériaux inertes ;
- De récupérer l'énergie de déchets ;
- D'éliminer la contamination microbienne par la destruction de bactérie et des Virus.

b) La pyrolyse :

C'est un autre procédé de traitement thermique, avec une combustion menée en atmosphère pauvre en oxygène. Par cette méthode, on cherche à diminuer la quantité des fumées émises et produire un combustible secondaire. Le terme générique de pyrolyse regroupe toutes les opérations de scission moléculaire par voie thermo-chimique, donnant naissance, suivant la température adoptée à des gaz, des liquides ou des solides valorisables. **(SAOUCHA ET SEGHOUCANI ; 2008)**

Avantage :

- réduction jusqu'à 90% du volume et 75% de la masse ;
- destruction totale des microorganismes pathogènes ;
- peu d'incidence sur la qualité des eaux ;
- possibilité de valorisation de l'énergie ;
- possibilité de valoriser les mâchefers en travaux publics.

Inconvénient :

- coût d'investissement important : coût des installations d'épuration des fumées de 30% du coût de l'incinérateur ;
 - épuration des fumées : une fraction des fumées et des cendres est rejetée dans le milieu récepteur ;
 - génération de nouveaux déchets à traiter (30% en masse, mâchefers, cendres, etc.).
- (SAOUCHA ET SEGHOUCANI ; 2008)**

2.2.3.3 Mise en décharge

La mise en décharge des ordures consiste à les entasser dans un terrain approprié permettant à la nature de jouer son rôle de dégradation. Elle ne représente pas un stockage de déchets dépourvus de toute vie de micro-organismes, elle est le siège de réactions physico-chimiques, et biologiques. Elle doit être considérée comme étant un milieu en perpétuelle évolution :

On distingue, suivant les moyens mis en œuvre et les opérations effectuées sur le terrain, différents types de mise en décharge.

a) Décharge sauvage :

Les dépôts sauvages sont des rejets effectués généralement par les particuliers, sans aucune autorisation de la part des autorités locales (APC), Ce sont généralement de petites accumulations de déchets, la plupart du temps non pérennes, composées soit d'ordures ménagères banales laissées clandestinement, des appareils électroménagers, de gravats,

déblais, et de déchets verts résultant de l'entretien d'espaces verts publics ou privés.

Avantage :

-coût d'exploitation très faible.

Inconvenant :

-nuisances (odeurs, animaux, bactéries, envols, paysage, etc.) ;

-risques pour la santé (lieu de jeu pour enfant, lieu d'habitat et d'activité pour récupérateurs, etc.) ;

-risque pour l'environnement (contamination des nappes et cours d'eau par ruissellement ou inondation, émission des GES, incendies, etc.) ;

-occupation des sols. (SAOUCHA ET SEGHOUANI ; 2008)

b) décharges contrôlées ou Centres d'enfouissement techniques :

Une décharge est dite contrôlée lorsque toutes les dispositions sont prises pour éviter les nuisances. La mise en place, l'exploitation et le devenir de la décharge auront fait au préalable, l'objet d'une étude approfondie. C'est un procédé de traitement relativement simple ne nécessitant pas une infrastructure très importante. Cette option peut être utilisée comme mode de traitement unique ou comme solution de secours ou de complément des autres procédés. Une fois les résidus mis en décharge et selon leur degré de compression ou selon qu'ils ont subi ou non une préparation à cette mise en décharge, plusieurs types d'exploitation peuvent alors se présenter. La durée de vie d'un site étant fonction du type de décharge choisi.

Avantage :

-coûts d'investissement supportés par les collectivités ;

- possibilité de contrôler les effluents polluants (lixiviat et biogaz) et les nuisances ;

-possibilité de revaloriser le site en fin d'exploitation ;

-acceptation par les populations.

Inconvenant :

-risque potentiel de pollution suite à une infiltration d'eau ;

-longue durée de suivi du site pendant et après exploitation (30 à 200 ans) ;

-rareté des sites géologiques proches pouvant servir de réceptacle des déchets ;

-coût du contrôle et du suivi. (SAOUCHA ET SEGHOUANI ; 2008)

2.3 Fonctionnement d'une décharge

Le fonctionnement d'une décharge peut être assimilé à un réacteur bio-physico-chimique donnant lieu à des réactions et à des évolutions complexes qui aboutissent à la transformation chimique, physique et biologique des déchets. (ALLEN ; 2001). Du fait des

conditions géologiques et hydrologiques du site, de la nature des déchets stockés et du mode de gestion de l'exploitation, chaque centre de stockage est un cas unique ; Il n'est donc pas envisageable de déterminer avec précision un mode d'évolution qui serait applicable à tous les centres (**BELLE ; 2004**). Cependant, certains phénomènes sont communs à la majorité des sites et peuvent être quantifiés, permettant ainsi de caractériser l'évolution générale d'une installation de stockage, en particulier en ce qui concerne les aspects biologiques, physico-chimiques, hydrauliques, géotechniques :

- les matières biodégradables mises en décharge font l'objet d'une évolution biologique sous l'action des bactéries aérobies puis des bactéries anaérobies ;
- l'eau qui s'écoule à travers la masse des déchets produit des lixiviats en se chargeant de substances chimiques ou biologiques ;
- des réactions chimiques ou physiques conduisent à la destruction partielle de la matière et à la solubilisation de certaines espèces ou à leur transformation en gaz ;
- les déchets stockés, et souvent les sols qui les entourent, sont constitués de matériaux hétérogènes sur le plan de leur qualité physique. Les casiers et les alvéoles subissent donc des tassements qui modifient leurs caractéristiques mécaniques et géotechniques.

(**BELLE ; 2004**)

Les eaux pluviales qui pénètrent dans le dépôt vont participer aux réactions physico-chimiques (dissolutions, précipitations) et biologiques qui s'y déroulent. Les lixiviats qui sortent de la décharge vont donc être contaminés par les divers produits, métabolites, et polluants contenus dans la phase liquide présente dans ce bioréacteur que constitue la décharge. On en déduit que les propriétés des lixiviats vont évoluer au cours du temps, au fur et à mesure que la décharge vieillit. La composition du lixiviat est, en quelque sorte, une photographie instantanée de l'état d'évolution du dépôt (**JUPSIN et al ; 2002**)

2.3.1 Caractérisation des décharges

Selon **ABDESSEMAD ; 2009** Une décharge est caractérisée par un flux entrant, un flux sortant ainsi que par une population microbienne :

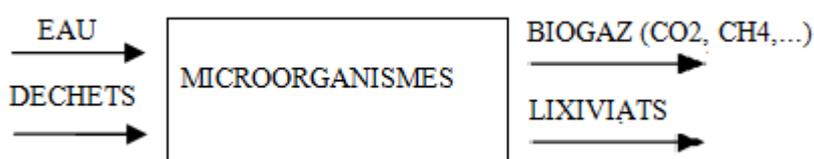


Figure 2 : le bioréacteur «décharge »

Le flux entrant correspond à l'entrée d'eau dans la décharge ainsi qu'à l'apport de déchets durant le remplissage. L'eau est issue du ruissellement de la décharge, des précipitations ainsi que de l'eau constitutive des déchets.

Le flux sortant correspond aux lixiviats, c'est-à-dire aux eaux de percolation de la décharge, et au biogaz produit (figure 2).

Les décharges sont donc le siège d'activités microbiologiques, elles dépendent de divers paramètres physico-chimiques (pH, température, humidité) et consistent en une dégradation de certains déchets ménagers en présence d'eau (**ABDESSEMAD ; 2009**).

2.3.2 Processus biochimiques se déroulant dans une décharge

a) Le rôle de l'eau :

Les eaux météoriques s'écoulent à travers la masse des déchets, avec une vitesse et un débit qui dépendent de la porosité, de la perméabilité et de l'épaisseur du milieu. Elles favorisent la biodégradation des matières organiques fermentescibles et produisent des lixiviats en se chargeant de substances organiques ou minérales provenant des déchets ou des produits de la dégradation des déchets (**AMOKRANE ; 1994**).

La formation des lixiviats met en jeu une grande diversité de phénomènes qui joueront plus ou moins en fonction de la nature des déchets, du mode d'exploitation du centre de stockage (hauteur des déchets, surface exploitée, compactage...) et de l'infiltration des eaux. Ces phénomènes peuvent être répartis en deux catégories (**AMOKRANE ; 1994 in BELLE ; 2008**) :

1. Mécanismes physico-chimiques : évolution du pH, du pouvoir tampon, de la salinité et du potentiel d'oxydoréduction des solutions percolant à travers les déchets ; ces solutions mettent en œuvre des mécanismes chimiques de solubilisation, complexations, oxydoréduction, adsorption, neutralisation et transfert de matière ;
2. Processus biologiques aérobie et anaérobie qui vont dégrader la fraction organique fermentescible des déchets. Il est admis que le phénomène de biodégradation est à l'origine d'une complexification des réactions qui rend difficile la généralisation de l'ensemble des phénomènes réels.

b) L'évolution biologique :

Dans une décharge les micro-organismes sont responsables de la production de biogaz, celui-ci est de nature différente selon qu'il est produit par des micro-organismes aérobie ou anaérobie. (**CHRISTENSEN et al ; 2001**)

*Dans le premier cas il est composée essentiellement de gaz carbonique et d'eau toutefois ce type de biogaz n'est produit qu'en faible quantité car, étant donné le comblement

progressif et la compaction des déchets, la phase aérobie est brève et ne concerne que le début de l'accumulation sur le site et ultérieurement la couche supérieure des déchets. (THONART ET AL ; 1998)

Le principal facteur susceptible de contribuer à l'évolution des déchets est la biodégradation de la matière organique fermentescible en des formes solubles et gazeuses. Cette dégradation par des micro-organismes (champignons, bactéries) débute par une fermentation aérobie (c'est-à-dire en présence d'oxygène). Après épuisement en quelques semaines de l'oxygène présent dans le massif de déchets, apparaît la phase anaérobie entraînant la formation de biogaz et de métabolites organiques ou minéraux solubles dans l'eau. (ANONYME 1 ; 2005)

*La dégradation anaérobie de la matière organique est le métabolisme prédominant dans les décharges. Il s'agit d'un processus microbiologique et biochimique complexe mettant en œuvre de nombreuses espèces bactériennes, transformant à terme la matière organique fermentescible principalement en méthane et gaz carbonique. Selon le substrat utilisé par les bactéries et les produits libérés, on peut distinguer quatre phases successives dans la dégradation anaérobie : Hydrolyse, Acidogénèse, Acétogénèse et Méthanogénèse, (BRYANT ; 1979). (Figure 3).

CHRISTENSEN et al ; (2001) rajoute une dernière phase dite de « maturation-stabilisation », qui correspond à la fin de la méthanogénèse, où, entre autres, l'oxygène réapparaît dans le milieu.

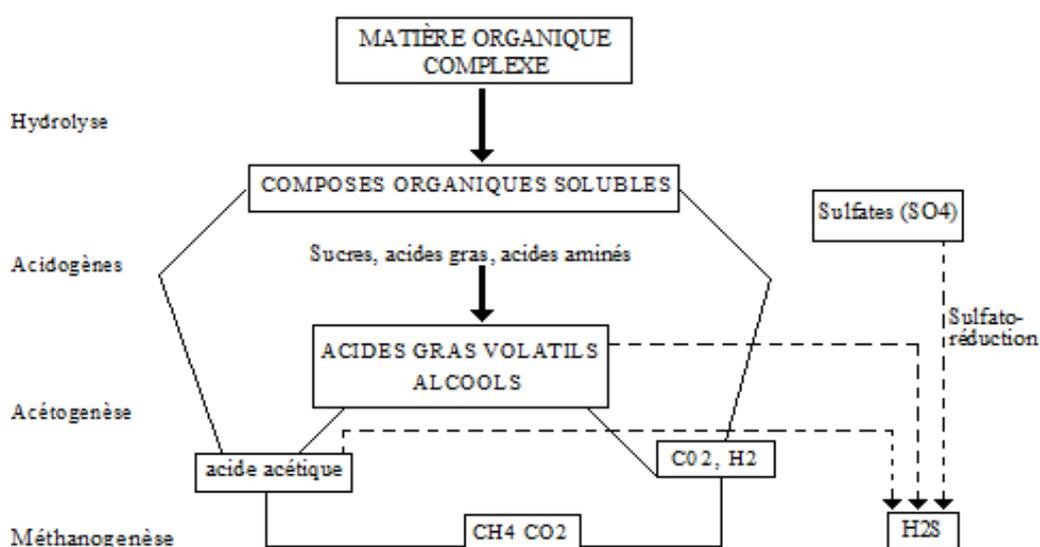


Figure 3 : Processus biochimiques se déroulant dans une décharge (BRYANT ; 1979)

La première étape est en relation avec des micro-organismes producteurs d'enzymes extracellulaires. Ces enzymes sont responsables de l'Hydrolyse de macromolécules (hydrates de carbone, protéines, matières grasses) en molécules plus petites et solubles

(sucres, acides aminés, acides gras), Cette étape peut se dérouler en aérobiose partielle. **(THONART et al ; 1988).**

Au cours de l'étape d'Acidogenèse, les produits de l'Hydrolyse sont bio-convertis par des bactéries acidifiantes notamment en alcools et acides gras de petites tailles (jusqu'à cinq carbones) aussi appelés acides gras volatils (AGV).

Le groupe des bactéries Acétogènes est très hétérogène et produit de l'acide acétique, de l'hydrogène et du dioxyde de carbone (CO₂) à partir des AGV.

Quant aux bactéries Méthanogènes, elles sont anaérobies strictes, un premier groupe consomme l'hydrogène et le dioxyde de carbone pour donner du méthane (CH₄), un second transforme l'acide acétique en méthane et en dioxyde de carbone.

Globalement, la consommation des AGV provoque une remontée du pH qui, elle, stimule l'activité méthanogène.

A noter également qu'une sulfato-réduction peut apparaître notamment en présence d'une concentration élevée en sulfates (SO₄). Ces derniers sont présents dans plusieurs types de déchets de construction ou dans le sous-sol de certaines décharges, à proximité des mers ou des lacs salés, par exemple.

Les bactéries sulfato-réductrices anaérobies strictes, utilisent l'hydrogène, l'acide acétique, les alcools et les AGV pour former du CO₂ et du sulfure d'hydrogène (H₂S). La stabilisation de la matière organique et la chute de la production de gaz correspondent à la phase terminale d'évolution de la décharge. **(BRYANT ; 1979)**

2.3.3 Classification des décharges

La classification des décharges est basée sur la perméabilité du sol du site choisi pour accueillir une décharge. Ainsi, on distingue trois classes de site et chaque classe est désignée à recevoir un type bien spécifique de déchet (Tableau 2). Les sites d'une classe peuvent recevoir les déchets de la classe inférieure.

Tableau 2 : Différents types de site de décharges

Catégorie du site	Caractéristiques du site	Type de déchets
Classe I : site imperméable	<ul style="list-style-type: none"> - Fond imperméable. - Aptitude à un façonnage garantissant les écoulements vers un point bas. - Aptitude à l'implantation d'un ouvrage de contournement évitant l'entrée des eaux superficielles. - Aptitude à une couverture en pente favorisant le ruissellement. 	<p>Déchets ménagers + Déchets industriels spéciaux</p>
Classe II : site semi-perméable	<ul style="list-style-type: none"> - Capacité du site à assurer une épuration des lixiviats. - Infiltration modérée du bilan hydrique, les écoulements vers un point bas. - Intérêt à protéger les eaux souterraines contre les risques de pollution. 	<p>Déchets ménagers + Déchets industriels assimilables aux déchets ménagers</p>
Classe III : site perméable	<p>Migration trop rapide des lixiviats constituant un risque élevé de pollution des nappes d'eau souterraine.</p>	<p>Déchets ménagers + Déchets industriels inertes</p>

(A.N.R.E.D ; 1986 in MEHDI ; 2008).

2.3.4 Impact des décharges sur l'environnement

Le rejet des déchets solides dans les dépotoirs sauvages et les décharges communales n'a cessé de constituer une menace aux ressources et richesses naturelles des zones où ils sont implantés. Ils ont souvent des incidences négatives sur l'esthétique urbaines et périurbaine, et créent une source de nuisances et d'inconforts pour la vie des citoyens.

Ainsi ces dépotoirs, en plus de leurs impacts négatifs indiqués ci-dessus, constituent un site favorable à la prolifération des insectes, rongeurs, reptiles, odeurs nauséabondes Le tableau 3, reprend les différentes nuisances qui sont créées par une décharges :

Tableau 3 : Nuisances créées par une décharge

LIXIVIATS	BIOGAZ	ANIMAUX ERRANTS	DÉCHETS SOLIDES	ASPECT VISUEL
Conséquences directes				
Contamination : -du sol ; -de la nappe phréatique ;	- odeurs ; - explosions ; - incendies ; -pollution	Parasite de la décharge -destruction de la flore et la faune.	-éboulement ; -déchets volants ; -blessures sur objets coupants ;	-sécurité dans les villages ; -paysages modifiés.
Conséquences indirectes				
-intoxication par l'eau de consommation ; -épidémies ;	-intoxications ; -asphyxie ; -effet de serre ; -maladies type	-vecteur de maladies ; -épidémies ; -infection	-infections.	-sur le tourisme ; -opposition de citoyens.

SAOUCHA ET SEGHOUANI ; 2008

2.3.4.1 Les émissions

L'importance des émissions et des nuisances générées sera directement liée au type d'installation de stockage et à sa configuration.

1) Les lixiviats :

a. Origine :

Les lixiviats ou eau de percolation de la décharge sont chargés de substances tant minérales qu'organiques dissoutes ou en suspension (MATEJKA ; 1995, BRULA *et al* ; 1995, THONART *et al* ; 2002).

Ils peuvent se mélanger aux eaux de surface comme aux eaux souterraines et donc constituer un élément polluant tant par leur aspect quantitatif que qualitatif.

La source principale en eaux d'une décharge vient des précipitations. Il faut toutefois tenir compte de l'humidité des déchets et, parfois, du niveau de la nappe phréatique qui peut remonter jusqu'à la base d'une décharge. ANONYME 2 ; ND

Selon (AMOKRANE ; 1994) La formation de lixiviats à partir des déchets met en jeu une grande diversité de phénomènes, résultant essentiellement du mode d'exploitation du centre de stockage (hauteur de déchets, nature et qualité des déchets, surface exploitée, compactage, âge des déchets etc.) et de l'infiltration des eaux.

b. Genèse :

La compréhension de la genèse des lixiviats implique non seulement la caractérisation des déchets enfouis mais aussi l'étude des interactions entre l'eau et les déchets (COLIN *et al* ; 1985). (Figure 4).

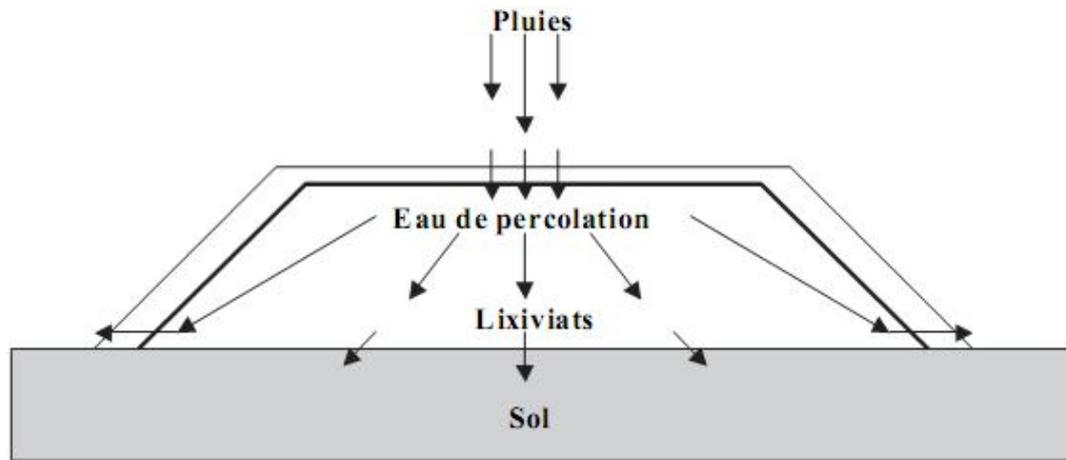


Figure 4: les lixiviats (BARRES ; 1990 in ANONYME 3 ; N. D)

c. Mécanismes de production des lixiviats :

Quatre sources d'eau contribuent à la production du lixiviat dans les zones de décharge :

- l'eau initialement contenue dans les déchets ;
- l'eau produite lors de la décomposition de la matière organique contenue dans les déchets ;
- l'eau provenant des précipitations météoriques ;
- l'eau venant de la nappe phréatique.

Cette source d'eau contribue à la production du lixiviat uniquement pendant la phase transitoire. La production d'eau lors de la décomposition de la matière organique, dure plusieurs années, elle n'est pas liée uniquement à la phase de transition et elle dépend de la composition, de l'humidité et de la température des déchets. L'infiltration des eaux météoriques à travers les déchets reste la source principale de la genèse des lixiviats.

d. Composition physico-chimique des lixiviats :

La qualité physico-chimique des lixiviats est non seulement très diverse mais variable dans le temps et dans l'espace. Elle dépend de plusieurs facteurs (DEUNEVY ; 1987, OZANNE ; 1990), tels que le mode d'exploitation de la décharge, les conditions climatiques et essentiellement la nature des déchets et l'âge de la décharge (BARRES *et al* ; 1990).

Qualitativement, les lixiviats se composent en général de deux fractions : une fraction minérale et une fraction organique. (GHASSEMI *et al* ; 1984, COLIN *et al* ; 1985).

La fraction organique est constituée principalement de :

- molécules de faible poids moléculaire (< à 500) dont une partie est fortement biodégradable (AGV) et l'autre partie comprend des substances plus ou moins biodégradables tels que les acides aminés volatiles, les alcools, les solvants (dichlorométhane, acétone, chlorobenzène), les composés aliphatiques (C₁₃ à C₃₀) et aromatiques (phénol, crésol, éthylphénol, toluène) ... ;
- molécules de poids élevé (500 à 10.000) et qui sont très peu biodégradables tels que les acides fluviqes et les molécules de poids moléculaire très élevé (supérieur à 10 000) tels que les acides et les carbohydrates humiques.

La fraction minérale est constituée de :

- sels minéraux : hydrogéo-carbonates, chlorures, sulfates, nitrates, azote ammoniacal, sodium, potassium, calcium, magnésium, ... ;
- métaux lourds dont certains sont complexés par des matières organiques de haut poids moléculaire.

e. Impact des lixiviats de décharge :

Sur les eaux souterraines

Lorsqu'ils ne sont pas collectés et traités, les lixiviats peuvent s'écouler et s'infiltrer dans le sol et contaminer la nappe sous-jacente. La migration des lixiviats à travers le sol dépend de la perméabilité du sol et de la zone non saturée de l'aquifère, plus la perméabilité est forte plus le volume et la vitesse d'infiltration sont importants. (MEHDI ; 2008)

Sur les eaux superficielles

Le rejet des lixiviats bruts dans les cours d'eau a pour conséquence la modification de leur composition physico-chimique (KHATTABI *et al* ; 2002). Il peut même avoir des effets toxiques sur la faune et la flore à cause de leur charge organique élevée et à la toxicité de certains de leurs polluants. Les principaux problèmes de qualité de l'eau consécutifs à l'introduction des polluants des eaux de lixiviation sont : l'eutrophisation dont les principaux symptômes résident dans la prolifération d'algues et de macrophytes (KAUARKLEITE ; 1990), l'anoxie des eaux, le goût, l'odeur et la coloration indésirables.... Son effet néfaste sur la faune et la flore aquatiques se manifeste par la diminution de la productivité biologique du milieu, l'asphyxie des poissons....

Il faut noter que dans le cas où le flux de rejet des lixiviats est faible, par rapport aux capacités d'absorption du milieu, on peut assister à une autoépuration qui peut s'effectuer au fil de l'eau (OZANNE ; 1990).

Risques environnementaux et sanitaires

Le plus grand risque lié à la production de lixiviats est la contamination de la nappe phréatique. Cela aurait pour conséquence de polluer les puits d'eau de consommation et donc de priver la population d'un élément vital à sa survie. (ANONYME 2 ; ND)

En cas de consommation d'eau polluée par les lixiviats, les risques encourus sont des intoxications qui peuvent avoir des conséquences fatales si un suivi médical n'est pas assuré. Nous signalons également que la pollution des réserves d'eau potable par des micro-organismes pathogènes est susceptible de provoquer des épidémies.

2) Biogaz des décharges

a. Origine et composition :

Le phénomène de digestion anaérobie s'établit dans les installations de stockage après une première phase de dégradation aérobie. Celui-ci aboutit à la production de biogaz, essentiellement constitué de méthane et dioxyde de carbone. Suivant les sites, la nature et la quantité de biogaz seront variables. Son captage est rendu nécessaire par la nuisance qu'il présente pour les riverains. (AINA *et al* ; 2006)

La composition du biogaz dépend de nombreux paramètres parmi lesquels on peut citer la nature et la qualité des déchets stockés, le mode d'exploitation du site, l'âge des déchets etc. Dans les premiers mois qui suivent le dépôt, la dégradation de la matière organique conduit à la formation d'hydrogène, d'acides gras volatils et de dioxyde de carbone, tout en consommant de l'oxygène et de l'azote (ADEME ; 2000). Lorsque le processus anaérobie s'installe durablement, les teneurs en méthane et en dioxyde de carbone se stabilisent respectivement autour de 60 % et 40 % (phase méthanogénèse). A ces deux composés principaux s'ajoutent d'autres familles de composants en particuliers les composés soufrés, des composés chlorés et des hydrocarbures. Les systèmes de drainage permettent de capter jusqu'à environ 75 % du biogaz formé. Les 25 % restants sont émis dans l'atmosphère au travers des fuites dans les systèmes de captage ou par infiltration dans le système de cellulose contenue dans les papiers, cartons, bois, etc. (THONART *et al* ; 2002). Mais la dégradation est incomplète et limitée à environ 75 % (GENDEBIEN ; 1992).

La nature des biogaz diffère d'un site à un autre. Il dépend de plusieurs facteurs dont on peut citer l'âge de la décharge et la nature des déchets (DESSACHY ; 1994). Le méthane et le

dioxyde sont les gaz les plus abondants. Ils représentent respectivement 30-65 % et 34-46 % en volume total des biogaz (Tableau 4).

Tableau 4 : Composition et caractéristiques des biogaz de décharge

Composé	Concentration	Caractéristiques
CH ₄	30-65 % en volume	Combustible, effet de serre
CO ₂	34-46 % en volume	Corrosif
H ₂ S	0-40 ppm	Odorant, corrosif
Composés soufrés totaux	< 100 ppm	Odorant, effet de serre
Composés halogénés totaux	< 300 ppm	----
Hydrocarbures	< 0,2 %	Odorant
Azote ammoniacal	< 20 ppm	Odorant
Eau	Saturation : 4 % volume à 30 ° C 1,3 % volume à 15 ° C	Corrosif

(DESSACHY ; 1994).

b. Risques environnementaux et sanitaires :

Les biogaz des décharges sont à l'origine d'importantes nuisances qui sont parfois très graves pour la santé et pour l'environnement. Ainsi, le méthane en quantité considérable (30 à 65 % du volume total), présente des dangers d'explosion (une concentration du méthane comprise entre 5 et 15 % en volume dans un lieu fermé, entraîne des explosions (A.N.R.E.D ; 1981). Le dioxyde de carbone représente aussi un grand danger d'asphyxie au niveau des sites surtout pour les gens qui travaillent à l'intérieur des dépotoirs, les récupérateurs qui fouillent dans les déchets sans aucun moyen de protection.

La présence des composés organo-volatiles toxiques au niveau de ces biogaz, tel que le benzène et le chlorure de vinyle, peuvent entraîner des maladies cancérigènes des poumons et de la peau et parfois même la mort. Certains composés gazeux résultant de la biodégradation de la matière organique au niveau des décharges tels que les mercaptans (dérivés d'alcool sulfuré) et les hydroxydes de soufre (H₂S) sont à l'origine des odeurs nauséabondes qui se dégagent de tous les sites.

Les incendies qui se produisent au niveau des décharges soit de façon spontanée ou provoquée, entraînent la propagation de certains gaz très toxiques telles que les dioxines et les furannes. (MEHDI ; 2008).

2.3.4.2 Les Nuisances

D'autres nuisances peuvent apparaître, à court et à long terme :

Bien qu'une décharge soit un projet à durée limitée, ses effets ne le sont pas. Il est indispensable de considérer les deux étapes de l'impact :

- pendant l'exploitation ;
- après fermeture et parfois réhabilitation.

Il a été constaté que certains effets peuvent s'inverser. A titre d'exemple, une pollution des eaux souterraines peut se produire bien après la fermeture de la décharge si des mesures compensatoires ne sont pas prises pendant l'exploitation (MEHDI ; 2008).

Par contre, l'effet sur l'aménagement local peut être ressenti comme défavorable en cours d'exploitation et devenir un agrément après réhabilitation et/ou fermeture. Le tableau 5 ci-dessous résume les principales nuisances pour l'environnement.

Tableau 5 : Nuisances et impact

Nature des nuisances	Origines	Impacts
envols	papiers et plastiques, feuilles, textiles	pollution du milieu naturel, atteintes au paysage
odeurs	déchets, fermentation, biogaz	désagréments pour le personnel et les riverains
poussières	circulation des véhicules et engins	désagréments pour le personnel et les riverains
animaux errants	attrait nutritif des déchets	transport de maladies, gêne pour l'aviation, atteinte à la chaîne alimentaire
incendies et explosion	imprudences, déchets incandescents, accumulation de biogaz	danger pour le personnel, nuisances olfactives
bruit	circulation d'engins	désagréments pour le personnel et les riverains
défrichage, déboisement	implantation d'une installation de stockage	appauvrissement paysager, gêne visuel
risques sanitaires	toxicité des déchets, organismes pathogènes	maladies

(MEHDI ; 2008)

2.3.4.3 Impact sur la qualité de la vie

Outre ces aspects techniques, il existe d'autres nuisances provenant des décharges ayant un impact environnemental souvent moindre que le biogaz et les lixiviats, mais dont les conséquences sur la vie socio-économique sont plus facilement discernables.

L'impact visuel des décharges d'ordures ménagères, couplé avec le problème des odeurs, sont des préoccupations qui doivent être prise en compte lors du choix des sites de décharge. De même, il faut s'assurer que l'acheminement des déchets sur le site ne va pas créer des problèmes de sécurité pour la population voisine.

2.4 En Algérie

2.4.1 Contexte juridique en Algérie

L'Algérie est l'un des pays qui doivent répondre aux exigences des populations locales mais aussi à d'autres exigences toujours plus strictes et contraignantes aux quelles elle s'est souscrit, il s'agit notamment des protocoles et conventions internationaux (protocole de Kyoto, convention de Bale, de Stockholm, et de Montréal.) visant à préserver la santé et l'environnement.

C'est pour le respect de ces objectifs que l'Algérie s'intéresse à trouver des solutions pour une bonne gestion de ses déchets et qui s'adapte au contexte donné.

Comme dans la plupart des pays, on y constate une législation laxiste et un manque cruel de moyens pour faire respecter les quelques textes de loi qui existent, ce qui conduit inexorablement à la multiplication des décharges sauvages. Dans certains cas, la rigidité des lois ne permet pas de régulariser les situations existantes même s'il semble que les autorités du pays commencent à réagir, un grand retard a été pris et les municipalités sont confrontées à de très gros problèmes en matière de gestion des déchets, l'Algérie a mis en place un dispositif de textes qui régit la gestion des déchets urbains solides et notamment de la loi 01-19. (**Journal officiel ; 2001**)

Cette loi vise à organiser la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets sur la base des principes suivants:

- 1) la prévention et la réduction de la production et de la nocivité des déchets à la source ;
- 2) l'organisation du tri, de la collecte, du transport et du traitement des déchets ;
- 3) la valorisation des déchets par leur réemploi, leur recyclage et toute autre action visant à obtenir, à partir de ces déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;
- 4) le traitement écologique rationnel des déchets ;

5) l'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leur impact sur la santé et l'environnement, ainsi que les mesures prises pour prévenir, réduire ou compenser ces risques. (ANONYME 4).

Autres cadres législatifs :

Loi N°03-10 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

- Décret exécutif n°02-175 portant sur la création de l'Agence Nationale des Déchets.
- Décret exécutif n°04-410 fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau de ces installations.
- Décret exécutif n°07-205 fixant les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés.

Cadre juridique spécifique à la gestion des déchets d'emballage :

- Décret exécutif n°02-372 relatif aux déchets d'emballage.
- Décret exécutif n°04-199 fixant les modalités de création, d'organisation, de fonctionnement et de financement du système public de traitement et de valorisation des déchets d'emballages «ECO-JEM».

2.4.2 Situation de la gestion des déchets

La quantité de déchets municipaux produite en Algérie est estimée à 8,5 millions de tonnes/an (déchets ménagers et assimilés). Un algérien en zone urbaine produit quotidiennement environ 0,7 kg de déchets solides. Au niveau de la capitale (Alger), cette production avoisine 0,9 kg/j/h.

La mise en décharge est la destination finale la plus privilégiée pour l'élimination des déchets solides urbains. L'enquête réalisée par les services du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) fait ressortir plus de 3000 décharges sauvages implantées à travers le territoire national, occupant une superficie de plus de 150 000 hectares et situées le plus souvent sur des terres agricoles ou le long des oueds. Ces dernières sont dans un état d'insalubrité très prononcée et constituent un danger permanent pour l'environnement et la santé publique. (KEHILA ; 2010)

Tableau 6 : Evolution du volume de déchets et des moyens affectés à la gestion des déchets en Algérie

Année	Taille des villes	Production (Kg/hab/j)	Moyens affectés (personnels)	Moyens affectés (matériels)
1980	Villes moyennes	0,5	1 agent pour 500 habitants	-
	Grandes villes	-		
2000	Villes moyennes	1,0	1 agent pour 1500 habitants	1 véhicule pour 7500 habitants
	Grandes villes	1,2		

(MEZOUARI ; 2002)

2.4.3 Les acteurs de la gestion de déchets en Algérie

a. Le secteur public en Algérie :

Le gouvernement algérien a décidé d'intervenir dans la gestion des déchets par la mise en place du Programme National pour la Gestion intégrée des Déchets Ménagers (PROGDEM). Ce programme est engagé par le gouvernement dans le cadre du plan triennal de soutien de relance économique à travers les 40 villes du pays (MATE ; 2003). Certaines activités liées aux déchets telles que le développement et la promotion de la réduction à la source, de la collecte sélective et du recyclage sont menées à un niveau national par l'Agence Nationale des Déchets (AND). L'AND a été créé par décret exécutif N°02 – 175 du 20 mai 2002.

b. Le secteur privé :

La gestion des déchets solides en Algérie reste à ce jour, du domaine du secteur public. La contribution du secteur privé est limitée et est souvent sous forme d'activités informelles de récupération anarchique des déchets recyclables au niveau des décharges publiques.

Les autorités ont décidé de promouvoir les dispositifs incitatifs pour stimuler la participation de ce secteur (création de micro-entreprises) dans les activités liées à la gestion des déchets sous formes de contrats ou de concessions. Les activités de collecte, de tri, de recyclage et d'exploitation de décharges peuvent faire l'objet de sous-traitance.

2.4.4 Gestion des déchets en Algérie

Le but de toute gestion saine des déchets est la préservation de la santé des populations et de l'environnement dans lequel elles vivent, il est nécessaire de minimiser la quantité de refus et de faire en sorte que les rejets soient enfouis dans le milieu naturel en prenant

toutes les précautions possible. La caractérisation des déchets permet justement d'évaluer, au préalable, leur potentiel risque pour le milieu et de choisir le mode de traitement optimal pour ces refus.

Aujourd'hui, notre pays est confronté au problème des sites pollués tels que les aires industrielles et les lieux de décharges, dans lesquels ont été utilisées ou déversées des substances dangereuses pour l'environnement. Les risques que ces sites pollués présentent, ont suscité une très grande préoccupation

Les techniques de traitement étant diverses en fonction la nature du déchet, tel que le compostage, l'incinération et le centre d'enfouissement technique qui est la technique utilisée en Algérie.

2.4.5 Mécanismes de gestion des déchets en Algérie

La gestion des déchets est un processus qui intègre à la fois la production des déchets et leurs traitements. La production correspond aux choix des produits à la source, à leur utilisation, à leur valorisation. Le traitement correspond au tri des déchets, à leur collecte, transport, et stockage. **(SAOUCHE ET SEGHOUCHE ; 2008)**

Nous donnons ci-dessous, les différentes étapes de gestion et d'élimination des déchets solides urbains :

a. La collecte des déchets :

L'ensemble des opérations d'évacuation des déchets depuis leurs lieu de production jusqu'au lieu de mise en décharge par le service de collecte, constitue la pré-collecte elle est généralement effectuée par l'habitant de son ménage.

La collecte constitue un maillon essentiel de chaîne d'élimination des déchets. C'est une opération effectuée par un service publique qui consiste à enlever des déchets présents dans un récipient prévu à cet effet, pour les acheminer vers un lieu d'élimination.

L'expérience a montré que la diversité de l'habitat impose souvent la variété des récipients de collecte, le choix d'un récipient de collecte est très important puisqu'il représente l'élément le plus concret de l'évacuation des ordures ménagères. Il existe plusieurs types de récipient :

1. Poubelle ordinaire ;
2. Poubelle hermétique ;
3. Sacs perdus ;
4. Bacs roulant à deux ou à quatre roues ;
5. Conteneurs de grande capacité.

L'adaptation des récipients tel que les bacs roulant ou les sacs perdus, améliore sensiblement les conditions d'hygiène et la vitesse d'exécution du service, mais à une augmentation de coût qui se trouverait compensé par diminution de la fréquence de collecte.

b. Le transport des déchets :

Le transport constitue l'ensemble des opérations correspondant au déplacement du garage à la première zone de collecte, et des zones de collectes au lieu de traitement ou de décharge, le choix de véhicule de collecte est très important, le parc de véhicules doit être suffisamment diversifié pour permettre une collecte performante compte tenu de l'habitat, des récipients choisis et des voies d'accès.

Ils existent différents moyens de transport de déchets qui varient selon les configurations présentes (quantité de déchets collecté, ruelle empruntées, secteurs...)

- Benne de collecte avec compression ;
- Benne avec compression pour bacs roulants ;
- Camions classiques à ridelles ;
- Camions bennes ;
- Les véhicules polyvalents.

c. L'élimination des déchets :

La filière traditionnelle d'élimination des déchets solides en Algérie est essentiellement la mise en décharge, méthode la plus ancienne et la plus largement pratiquée du fait de son coût plus faible..

Plus de 3200 décharges sauvages sont recensées par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE), soit une superficie de plus de 150.000 hectares essentiellement des terres agricoles. (MEZOUARI ; ND).

CHAPITRE III : Matériel et Méthodes

3.1 Présentation de la zone d'étude

3.1.1 Situation géographique

La région d'El-Tarf se situe à l'extrême Nord-est de l'Algérie (Carte 1) donc frontalière avec la Tunisie, est issue du dernier découpage administratif de 1984.

Elle s'étend sur une superficie d'environ 2 891 Km², au Nord elle est limitée par la mer Méditerranée, au Sud et au Sud-ouest par les wilayas de Souk-Ahras et de Guelma, à l'Ouest par la wilaya d'Annaba et à l'Est par la frontière Algéro-tunisienne. (Carte 1)



Carte 1 : Situation géographique de la zone d'étude

Cette région abrite plusieurs sites humides classés par la convention de Ramsar 1971 (marais de la M'kharda, lac des Oiseaux, lac Noir, Aulnais de Aïn Khïar, lac Oubeïra et lac Tonga) et forme ce qu'on appelle le complexe humide d'El-kala. Il s'est développé le long des cours d'eau, sur les berges des étangs, dans les creux inter-dunaires et intra-dunaires, ainsi qu'à proximité des lacs (Mellah, Oubeïra et Tonga). Ce complexe humide est formé de plusieurs sites qui se répartissent depuis l'Est de l'Oued Mafragh (long. E. 7°50') jusqu'à l'Ouest de Kef Seghleb (Cap Roux) (long. E.8°30'). Ces sites sont tous situés au Nord de la latitude (36° 05').

Il se caractérise également par une grande diversité éco-systémique dotée d'une richesse biologique inestimable (DE BELAIR ; 1990), c'est l'une des raisons qui a permis de l'ériger en parc national.

Le P.N.E.K (Park National d'El-Kala) est l'un des plus grands parcs nationaux d'Algérie et de la méditerranéenne occidentale. Ce projet remonte à 1973 où une étude réalisée par THOMAS révéla l'importance et la nécessité de protéger les zones humides d'El- Kala mais ce n'est qu'en 1983 que le parc fut créé. (BEY LAGOUN ; 1998).

Le P.N.E.K est localisé à l'extrême nord-est de l'Algérie, il a été créé par le décret N°: 83/462 fixant le statut type des parcs nationaux en juillet 1983 et érigé par l'UNESCO comme réserve de la biosphère en 1990.

Il délimite une superficie de 78 438 ha (BENAMARA ; 2007). Il est caractérisé par une importante richesse biologique et une diversité d'écosystèmes forestiers de plaines et de montagnes marins, lacustre, lagunaire, palustre, rupicole et agro écosystème.

3.1.2 Aspect socio-économique

3.1.2.1 La population

La population de la région d'El-Tarf au même titre que le reste du pays et du Nord de l'Afrique, remonte très loin dans le temps, comme en témoigne de très nombreux et différents sites archéologiques et monuments historiques, qui retracent le passage de plusieurs civilisations humaines qu'a connue le Nord Central de l'Afrique. Actuellement la population de la wilaya d'El-Tarf est de 407 202 habitants (D'après le recensement de 2007), (ANONYME 5) répartis sur 24 communes et sept (07) daïras.

Cette population est fortement concentrée dans les agglomérations les plus importantes telles que: El-Tarf, El-Kala, El Besbes....etc.

La principale agglomération de la wilaya d'El-Tarf compte plus de 26 000 habitants; viennent ensuite les autres agglomérations : Besbes avec 50 139 habitants, Dréan avec 38

010 habitants, Ben M'hidi avec 36 130 habitants, El-Chatt avec 35 115 habitants, El-Kala avec 29 367 habitants et enfin Chebaïta Mokhtar avec 24 262 habitants.

3.1.2.2 Le tourisme

La région d'El-Tarf est à vocation touristique importante grâce à ses zones humides tels que le lac Mellah, Oubaira, Tonga, Lac des Oiseaux et les Marais de la Mekhada, le parc national de la région d'El-Kala, les vestiges romains de Bougous, les sources thermales de hammam Sidi Trad, Djaballah, Beni Salah et Zatoot, un écosystème forestiers très riche faune et flore.

3.1.2.3 Agriculture

La région d'El Tarf par sa vocation agricole, et ses conditions pédoclimatiques, est un important pôle agricole dans l'Est algérien, les pratiques culturelles recensées sont les suivantes :

-La plaine de Bounamoussa est caractérisée par des cultures maraîchères, industrielles, fourragères et arboricoles ainsi que l'élevage de bovins.

-Les terres de l'arrière pays où dominant les céréalicultures associées à l'élevage de bovin.

En outre, il y a eu lieu l'émergence de labels ; tels que le concentré de tomate, les vignobles des coteaux de Bouteldja et du périmètre de Bounamoussa. Nous ajoutons aussi le melon de Bouteldja et la dinde de Ramel Souk.

3.1.2.4 L'industrie

Malgré sa vocation agricole, La région d'El Tarf compte une activité industrielle très peu développée dominée par les petites et moyennes industries agroalimentaires caractérisées principalement par le concentré de tomate.

Plus de la moitié des communes sont dépourvues d'unités industrielles alors que la forte concentration longe le principal axe routier (RN 44).

3.1.2.5 Facteurs de pollution

3.1.2.5.1 Pollution Urbaine

Une menace réelle sur le milieu naturel se distingue dans la wilaya d'El Tarf par :

Environ 2 096 l/s d'eaux usées domestiques sont rejetées dans les oueds et même parfois à ciel ouvert sans traitement préalable en raison de certains réseaux défectueux et de disfonctionnement des stations d'épurations. (BAHROUN ; 2006).

3.1.2.5.2 Pollution Industrielle

Un nombre de (06) six unités de conserverie de Tomate (Direction de l'environnement) rejettent chaque saison plus de 124 m³/h, l'unité « Carajus » rejette à elle seul environ

2 m³/h, et en fin l'unité de production de Tubes galvanisés rejette vers l'Oued Bounamoussa plus de 400 m³/h.

Ces rejets sont à l'origine d'une pollution organique dans les Oueds El Kebir et la Seybouse caractérisée par des valeurs excessives de matières en suspension (MES), et de matières oxydables. (BAHROUN ; 2006).

3.1.2.5.3 Pollution Agricole

La région d'étude est à vocation agricole, on note la présence de plusieurs fermes à élevage important qui ne dispose pas d'équipement de sécurité contre la pollution provoquée par les différents rejets.

3.1.2.6 Alimentation en eau potable

La wilaya d'El Tarf compte vingt quatre (24) communes de plus de 1 000 habitants, regroupant une population de 407 202 habitants, suivant le recensement de 2007.

Les 24 communes sont dotées d'un réseau de distribution qui représente un linéaire de 562 566 ml en 2003 (DHW ; 2006).

La population de la région d'El Tarf est alimentée par des ressources hydriques souterraines et superficielles dont les détails sont mentionnés dans le tableau ci-dessous (Tableau 7).

Ressources hydriques souterraines et superficielles existantes dans la région d'El-Tarf

Ressources souterraines								Ressources superficielles				
Nombre de forage	Volume total mobilisé en Hm ³	Affectation en Hm ³ /an						Affectation en Hm ³ /an				
		AEP		Irrigation		Industrie		Nom du barrage	Capacité	Volume régularis	AEP El Tarf	Irrigation périmètr
		Nbr	vol	Nbr	Vol	Nbr	Vol	cheffia	168	101	06	40
234	119,27	85	53,12	109	43,31	08	2,36	Mexa	57	42	13,8	/

DHW EL-TARF ; 2005

3.1.3 La géologie

Selon VILLA ; (1980), le complexe d'El-Kala est caractérisé par quatre ensembles géologiques :

- La partie Est, est une zone montagneuse et plissée, correspond à un grand fossé de sédimentation, le sillon tellien (FLADRIN ; 1952). Cette région est formée essentiellement de Flysch Numidien, qui désigne des grès de Numidie avec des argiles subordonnées (JOLEAUD ; 1936, AOUADI ; 1989, OTHMANI ; 2000).
- La zone littorale entre Annaba et El-Kala est occupée par des dunes datant du quaternaire (KHERICI ; 1993), recouvrant des sables rouges ancien.

- Les plaines et les vallées occupées par le pléistocène moyen (JOLEAUD ; 1936).
- La plaine de la M'krada, plaine de subsidence, constituée de sédiment datant du quaternaire.

Du point de vue structural, cette région possède des structures plissées qui ont subi pour la plupart une forte érosion. Ajouté à cela, d'autres structures encore plus complexes régissent la disposition géologique des roches ; ce sont en particulier les contacts anormaux et les failles. Sous l'effet de ces accidents tectonique. (IBNCHERIF ; 2006)

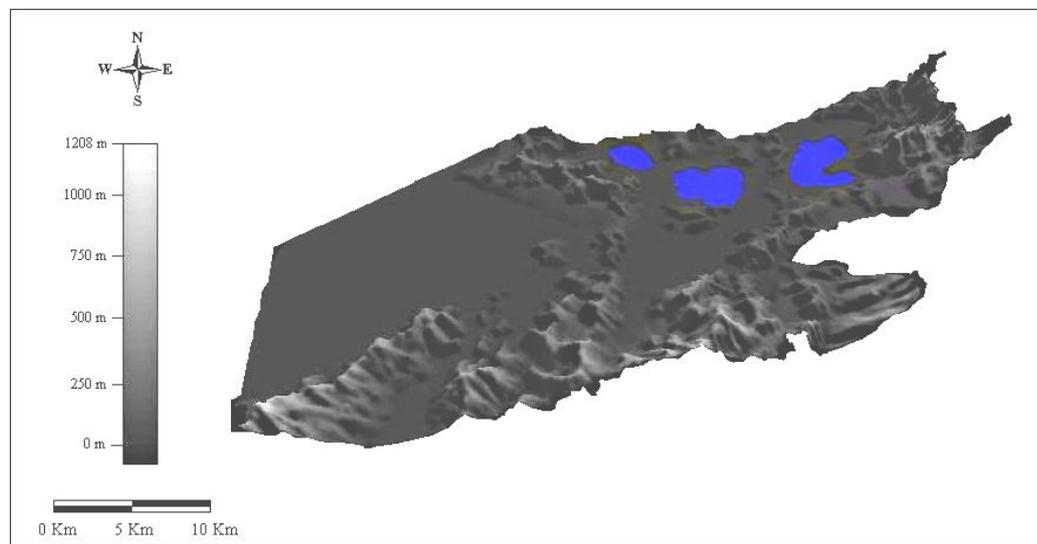
3.1.4 La géomorphologie

3.1.4.1 Le relief

Le complexe humide d'EL-Kala fait partie de deux ensembles structuraux :

-Le premier ensemble est le prolongement des monts gréseux du sud, les monts de la Cheffia et de la Medjerda vers le Cap Rosa à l'Ouest et la Cap Seghleb à l'Est, avec une série de bassin intra montagnards, à savoir le bassin d'El-Tarf, d'Ain El-Assel et trois bassins autour de la ville d'El-Kala. Ce sont les bassins occupés par les lacs Mellah, Oubeïra et Tonga.

-Le second ensemble est formé par la terminaison orientale de la plaine de la Bounamoussa avec la plaine de la M'krada au centre, le cordon dunaire au Nord et la plaine de Boutelja à l'Est (OTHMANI ; 2000, MARRE ; 1992).



Carte 2 : Géomorphologie de la zone d'étude

3.1.4.2 Réseau hydrologique

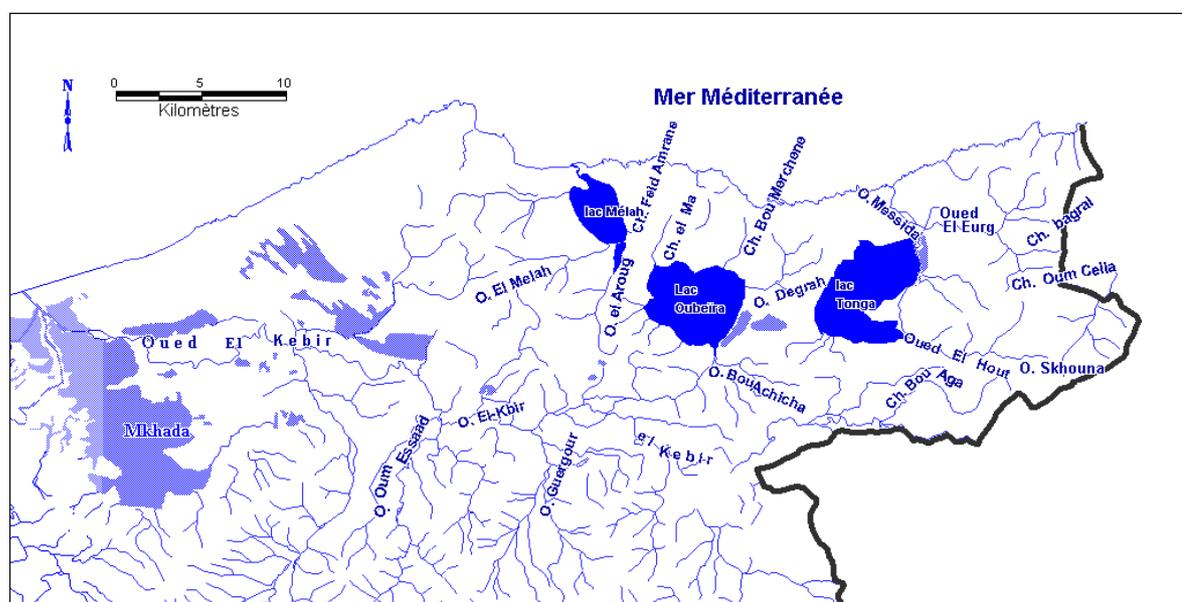
L'importance saisonnière des pluies, son irrégularité annuelle et interannuelle, leur forte intensité pendant la période automnale et la structure géologique expliquent les principales caractéristiques du réseau hydrographique et des débits hydrologiques (BENSLAMA ; 2007).

Ce réseau se présente sous différents faciès, dont les éléments ont modelés le relief de façon remarquable. Il se manifeste tantôt en :

– Cours d'eau libre (oueds) : L'oued EL Kebir (Est) draine les trois quarts de la surface de la région, le quart restant est drainé par un certain nombre d'oueds qui se diverse dans les lacs et les dépressions humides telles que oued El-Houte, oued EL Erg, lac Mellah (800ha).

– Dépressions inter collinaires : Elles sont occupées par les lacs de faible profondeur : le lac Tonga (2700ha) et le lac Oubeira (2200ha), ainsi que plusieurs marais et Garaat.

Ce réseau est alimenté par des précipitations dépassant 1200 mm/an à EL Aioun et Ain Drahem, ainsi que par des résurgences de nappe qui forment des sources naturelles telles que les sources de Bougous et Bourdim.



Carte 3 : le réseau hydrographique de la zone d'étude

3.1.5 Hydrogéologie

Les différents aquifères existants dans la région sont :

Le bassin d'El Asfour :

Présente un fond parfaitement plat, il correspond à une plaine alluviale composée de deux nappes l'une semi captive et l'autre superficielle dont la plaine est limitée au Nord par la nappe phréatique et la nappe profonde des graviers (superposées).

La nappe semi captive repose sur un substratum imperméable argileux par endroits et limoneux par d'autres.

Les sables argileux forment le toit semi captif de la nappe, et les graviers constituent le réservoir de cette nappe avec une épaisseur qui varie entre 15 et 20 m.

L'alimentation et le drainage sont en étroite liaison avec l'Oued Bounamoussa (**LABAR ; 2003**).

La Nappe du Cordon Dunaire :

Cette nappe est limitée au Nord par la mer méditerranée, à l'Est par le massif dunaire de Bouteldja, à l'ouest par la Wilaya d'Annaba et au Sud par la nappe phréatique et la nappe profonde des graviers (superposées).

C'est une nappe limitée par une bande littorale de 0,5 à 2 Km de largeur contenue dans des sables dunaire éoliens, de granulométrie fine à moyenne (**GAUD ; 1979**) et alimentée directement par les eaux de pluie.

L'épaisseur moyenne mouillée oscille entre 05 à 15 m.

La Nappe Superficielle et Nappe Captive Profonde d'El-Tarf (Superposée) :

Cette plaine renferme la nappe superficielle et la nappe captive profonde d'El Tarf.

La nappe profonde s'étend de l'Est vers l'Ouest, le Substratum est marneux le réservoir est constitué de galets et de graviers surmontés par un toit argileux d'une épaisseur importante.

La plaine s'alimente par la bordure Nord-Ouest dont se fait le contact avec la prolongation des massifs dunaires.

La nappe superficielle couvre la totalité de la plaine d'El Tarf, elle est contenue dans les formations alluvionnaires et les argiles plus au moins sableuses, elle est séparée de la nappe captive par un horizon argileux grisâtre.

L'alimentation de la nappe se fait à partir des précipitations et par l'oued Kebir Est, les charges latérales avec les sables au Nord et les grés au Sud.

La Nappe Semi Captive d'Oum Teboul :

Cette nappe est limitée au Nord par la nappe superficielle à l'ouest par le Lac Tonga.

Elle est constituée de graviers et de sables reposant sur un fond imperméable marneux formant le substratum.

Dans le secteur Nord, la nappe s'étend du massif dunaire à la rive Sud d'oued El Eurg, elle est libre et puissante correspondant à une zone de surcreusement du substratum, cela est due à l'alimentation de la nappe par l'oued El Eurg.

La Nappe Superficielle d'Oum Teboul :

Cette nappe est limitée au Nord et à l'Ouest par les dunes, au Sud par la nappe semi captive d'Oum Teboul.

Elle est constituée de sables argileux, d'argiles sableuses ou marneuses et couvre la majeure partie de la plaine, elle affleure au niveau d'oued EL Eurg.

Dont elle est alimentée par se dernier qui ce déverse dans le lac Tonga.

La Nappe des Terrasses :

Elle est limitée au Nord par la nappe phréatique et la nappe profonde des graviers (Superposées), à l'Ouest par la nappe superficielle et la nappe profonde des graviers confondues.

Cette nappe, étant donné ses faibles potentialités hydrauliques, elle n'est exploitée que par des puits, destinés à l'irrigation et à l'alimentation de petites localités.

La nappe Superficielle et Nappe Profonde des Graviers (Superposées) :

C'est une nappe très intéressante, elle est surmontée par une nappe libre couvrant l'ensemble de la plaine elle est limitée au Sud par la nappe superficielle des terrasses constituée par des cailloutis et des galets, et au Nord par les deux nappes à savoir:

La nappe du Cordon Dunaire et l'autre superficielle du Massif Dunaire de Bouteldja

Cette nappe est positionnée entre un substratum argileux et un toit imperméable à semi-perméable qui disparaît dans la partie Sud (Dréan et Chihani). (ZENATI ; 1999).

3.1.6 La climatologie

Cernée par deux limites naturelles (la méditerranée au Nord et le Sahara au Sud)

(BENSLAMA ; 1993) et sous l'influence de masse d'air polaire en hiver et la position de l'anticyclone des acores en été (AOUADI ; 1989), le nord de L'Algérie est soumis à un climat de type méditerranéen à hiver doux et pluvieux et à été chaud et sec, ceci au niveau régional.

A plus fine échelle, d'autres éléments interviennent tels que :

- les contrastes géomorphologiques ;
- la proximité de la mer ;
- l'altitude ;
- la présence de zones humides.

3.1.6.1 La température

La région se situe dans le méditerranéen chaud ; avec une amplitude thermique élevée entre les extrêmes les plus froids et les plus chaud, les températures les plus basses sont naturellement enregistrées en altitude durant l'hiver au Djebel EL Ghorra avec environ 5 à 6 mois de gelée blanche par an.

Les températures croissent progressivement du mois de Janvier à Août et du mois d'Août au mois de Janvier, on remarque une décroissance des températures, (Tableau 8). Tout fois les mois les plus froids sont janvier et février alors que juillet et août sont les plus chauds (BENYACOUB ; 1993).

Le tableau 8 illustre les moyennes des températures mensuelles d'El-Kala entre 1999 et 2008 :

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
T° moy	16,18	16,72	19,25	21,53	24,78	28,64	32,81	33,21	30,12	27,56	22,02	18,37

Station d'El-Kala

3.1.6.2 Les précipitations

Selon SELTZER ; (1946), les pluies, qui tombent en Algérie étant pour la plupart d'origine orographique, la tranche annuelle augmente dans une région donnée avec l'altitude, les isohyètes suivent en général les courbes de niveau (DE BELAIR ; 1990, SELMI ; 1985). La répartition saisonnière des pluies (Tableau 9) fait apparaître que presque 50% des quantités d'eau qui tombent annuellement sur la région, sont concentrées dans les trois mois d'hiver, alors que 3% seulement tombent en saison estivale ; Le reste est partagé équitablement ou presque entre le printemps et l'automne.

Le tableau 9 représente les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à El-Kala durant la période (1999-2008) :

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
Précipitation En (mm)	96,7	62,1	62,2	54,4	37,3	11,7	4,2	13,2	35,7	47,3	83,2	136,16

Station d'El-Kala

3.1.6.3 L'humidité

L'humidité de l'air peut être considérée comme élevée (comprise entre 69 % et 74 %); cela est dû à la proximité de la mer et la présence de plusieurs plans d'eau permanents. elle atteint les valeurs les plus fortes au lever et au coucher de soleil et habituellement durant les mois les plus froids (janvier et décembre), Cette humidité élevée même en période estivale (Tableau 10), explique que la région peut être plongée dans un voile de brume propice aux cultures d'été et à la végétation naturelle : véritable "Compensation occulte "pour les végétaux ne bénéficiant d'aucune précipitation durant l'été. (BENTOUILI ; 2007).

Le tableau 10 représente les moyennes mensuelles d'humidité enregistrées à EL-Kala durant la même période (1999-2008) :

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
H% moy	79,3	77,8	76,3	76,2	76,5	73,6	71,5	71,4	73,8	74,8	75,1	78,5

Station d'El-Kala

3.1.6.4 Le vent

Les vents Nord-Ouest sont les plus violents et les plus dominants pendant tous les mois de l'année, ce qui explique le grand développement des dunes de l'Est algérien, ils sont souvent liés aux pluies des équinoxes qui apportent les précipitations les plus importantes, venues de l'atlantique.

Les vents du Sud-Est parfois Sud-Ouest dus généralement aux siroccos provenant du Sahara, sont plus fréquents pendant le mois d'août avec une haute température. (BAHROUN ; 2006).

3.1.7 Les étages bioclimatiques et les séries de végétations

Selon DE BELAIR ; (1990) la région se trouve dans le subhumide tempéré (SHT) au Nord, dans l'humide doux (HD) et l'humide chaud (HC) au Nord-Est, dans l'humide tempéré (HT) au Sud et à l'Est, et dans l'humide chaud et tempéré à l'Ouest sur les collines occidentales. C'est donc une véritable mosaïque d'étages bioclimatiques.

Selon OZENDA ; (1975), il existe trois étages bioclimatiques :

L'étage subhumide à hiver chaud que l'on peut inscrire dans l'étage thermo méditerranéen tel que défini par Ozenda. Il se caractérise par l'aire de l'Oléolentisque à Caroubier au niveau de la mer et par celle de l'Oléolentisque à myrte à un niveau altitudinal supérieur (TOUBAL ; 1986). Par ailleurs, selon GAUSSEN ; (1958), il se caractérise également par la série du Chêne Kermès en situation côtière sur substrat dunaire.

L'étage humide à hiver chaud à tempère que l'on peut assimiler au méso-méditerranéen d'Ozenda. Cet étage correspond à l'aire de *Quercus suber*. Le Chêne liège s'associe en deux groupements selon le jeu complexe des conditions d'humidité et, dans une moindre mesure, de sol, dans la mesure où celui-ci est corrélé au premier facteur. Dans tous les cas, il constitue la seule espèce arborée du groupement.

Ainsi nous pouvons distinguer du niveau le plus thermophile à basse altitude, au moins thermophile à haute altitude, deux groupements principaux : le groupement à *Quercus suber* et *Pistacia lentiscus* marginalisé dans les niveaux les moins humides et les plus chauds. Ce groupement est infiltré par des espèces thermophiles telles que *Calycotome*, *Phillyrea*, *Erica*, *Cistus*... et le groupement à *Quercus suber* et *Cytisus triflorus* qui prend le relais du précédent à partir de 500 à 700 m d'altitude selon l'orientation du versant. A partir de cet étage nous sortons réellement de l'ambiance générale de maquis pour rentrer dans une ambiance forestière de type tempéré.

L'étage humide à hiver tempéré à frais se manifeste au-delà de 800 à 900 m d'altitude. Il correspond au supra méditerranéen d'Ozenda et se caractérise par l'aire de *Quercus faginea*

mirbeckii. Essence caducifoliée, le Chêne zeen se développe lorsque la pluviométrie est supérieure ou égale à 900 mm/an. Il forme alors des peuplements denses dont les arbres peuvent atteindre 30 m de haut. Il est associé en groupement à *Cytisus triflorus*, *Rubus ulmifolius*, *Crataegus monogyna*...

DEBAZAC ; (1959), estime que la chênaie à Chêne zeen correspond à une association jouant le rôle du *Quercetum pubescentis* en France méditerranéenne. (BENYACOUB, CHABI ; 2000).

Les séries de végétations :

La Numidie est remarquable par la diversité de son couvert végétal. Selon THOMAS (1975) ; AOUADI ; (1989) et DE BELAIR ; (1990) la végétation de la région se répartit en cinq principales séries :

La série de chêne liège :

Elle s'étend entre 400 et 500m d'altitude. Elle est accompagnée par les espèces suivantes: *Erica arborea*, *pistacia lentiscus*, *phellyrea anagustifolia* et *cytisque triflorus* (BEDDIAR et HAMLIL ; 1999).

La série de chêne zeen :

Cette série est limitée au niveau de la station fraîche et humide. L'importante densité de ces arbres conduits à un recouvrement de près de 70%. Son cortège est composé de : *Cytisque triflorus*, *rubus ulimifolius*, *crataegus monogyna* (KETIF ; 1999).

La série de chêne kermès :

Cette série occupe surtout les dunes littorales, son cortège floristique est composé de : *Quercus coccifera*, *pistacia lentiscus*, *halimium halimifolium* et *chamaerops humilis* (BEDDIAR et HAMLIL ; 1999).

La série de pin maritime :

Cette essence est rencontrée surtout dans les collines sub-littorales, souvent en mélange avec *quercus suber*, *Erica arborea*, *myrtus communis*, *phellyrea angustifolia*, *Cytisque salvifolus* et *arbutus unedo* (KETIF ; 1999).

La série de plante de milieu humide :

Elle s'étend le long des berges des lacs et des cours d'eau, ainsi que dans les dépressions humides. La stratification horizontale fait apparaître des groupements évoluant en fonction du degré de saturation (THOMAS ; 1975). La succession est la suivante végétation aquatique, végétation amphibie, végétation hydrophile et la végétation Hérophile.

3.1.8 La couverture pédologique

La couverture pédologique de la région se caractérise par une distribution de chaînes de sols, dont l'évolution est sous l'influence des facteurs liés à la topographie, la végétation, et la roche mère (**DURAND ; 1954, BENSLAMA ; 1993**). Les principaux types de sols présents sont les Régosols, les Alfisols, et les Mollisols. Dans les milieux humides on rencontre : les sols Tourbeux, les sols Hydromorphes Humifères et les sols à Gley et à pseudo Gley (**BENSLAMA ; 1993 et 2002**).

L'inventaire des sols de la région a fait ressortir et d'une façon fondamentale l'existence d'une très grande diversité morphologique en liaison avec les conditions stationnelles à savoir : la roche mère, la pente, la nature et la densité du couvert végétal (**BENSLAMA ; 2004**).

3.2 METHODE D'ETUDES

3.2.1 Problématique

Les sites de décharge constituent une source potentielle de contamination, qui peut provoquer la dégradation de la qualité de l'atmosphère, la détérioration des sols, l'atteinte à la santé humaine et la contamination des eaux de surface et des eaux souterraines. La source principale de la dégradation de la qualité des eaux de la nappe est liée à l'infiltration et la percolation des eaux de lixiviats.

Les lixiviats, apparaissent comme des vecteurs importants de la pollution dont l'étude se justifie dans l'évaluation du risque que présentent les décharges pour les eaux.

Les lixiviats sont donc la source polluante majeure des décharges sur l'environnement, et suivant leur toxicité et leur dilution, les modifications du milieu environnant ne seront pas les mêmes.

Ce milieu peut être divisé en deux parties, les eaux (superficielles et souterraines) et le sol. La contamination peut avoir lieu par rejet direct sur le sol, ou par infiltration et/ou percolation des effluents, traités ou non, dans le réseau hydrographique de surface et le détériorer.

Les effets de ces deux types de contamination peuvent interagir :

- d'une part, pour le réseau hydrographique superficiel, suite à la détérioration des écosystèmes aquatiques, en particulier liée au problème d'eutrophisation qui menace la vie piscicole par asphyxie, et également d'alimentation en eau potable.
- d'autre part, ces sites reçoivent les déchets sur des surfaces naturelles, provoquant la contamination des sols et peut avoir plusieurs impacts sur la santé humaine, en touchant les nappes phréatiques d'une part et en contaminant les cultures d'autre part.

Dans le cadre de cette problématique environnementale, l'objectif de notre étude est de :

- Déterminer les risques auxquels sont exposés les écosystèmes, ainsi les riverains de les décharges d'ordure de la zone;
- Evaluer l'impact de la décharge sur la qualité des eaux (superficielles) et des sols des bassins versants ;
- Délimiter le périmètre d'influence des lixiviats issus de la décharge.

3.2.2 Méthodes d'investigation

Notre étude porté sur l'identification et l'évaluation des risques des sites de stockage des déchets (décharges), susceptibles d'avoir un impact direct sur les eaux des bassins, ainsi que sur les sols.

La démarche adoptée comporte les étapes suivantes :

Première étape : l'établissement d'un diagnostic de tous les dépotoirs sauvages présents dans notre zone, avec l'élaboration d'une caractérisation environnementale pour chaque dépotoir ;

Cette mission avait pour objectif d'identifier, ainsi d'inventorier tous les dépotoirs sauvages, l'établissement des fiches d'inventaires permettant l'acquisition de données "facilement accessibles" concernant la situation (administrative, géographique, topographique, géologique) des décharges ainsi la nature et la quantité des matériaux susceptibles d'y avoir été déposés, ces fiches devez répondre à un nombre de critères, caractérisant nos sites. (Voir fiches)

Seconde étape : Evaluation du risque que présentent les décharges sur le milieu récepteur. Elle consiste à l'analyse sur cartes géologiques, topographiques pour déterminer la nature géologique des terrains, la situation de la décharge par rapport aux écoulements ; afin de dégager les points présentant un risque particulier pour "les eaux des bassins".

Troisième étape : la détermination de l'impact de ces décharges sur les eaux de surfaces en priorité et à un degré moindre sur les sols, ainsi l'évaluation des risques présents dans ces sites, la mise au point d'un tel outil d'évaluation nécessite l'analyse du flux liquides issus des décharges, c'est-à-dire les lixiviats. Le traitement nécessite une approche de l'évaluation physico-chimique des principaux paramètres de qualité des eaux (conductivité, pH, métaux, ions...). Elle consiste en la réalisation d'études sur le terrain et au laboratoire.

3.2.3 Echantillonnage sur le terrain

Pour chaque station on a effectué les taches suivantes :

Suivant le cours d'eau le plus proche de la décharge, quatre points ont été choisis :

Le premier, au niveau de la décharge ;

Le second, à 100 m de la décharge ;

Le troisième, à 500 m de la décharge ;

Le dernier, c'est le point qui fait jonction avec le milieu caractéristique de la zone humide (lac, marais...).

Pour chaque point, on a effectué deux prélèvements :

- Un prélèvement de sol de surface (10 cm de profondeur) ;
Les prélèvements de sol, ont été effectués à l'aide d'une tarière, puis ont fait l'objet d'une description morphologique (texture, structure, couleur...etc.)
- Un prélèvement d'eau superficielle ;
Les prélèvements de l'eau, ont été effectués à l'aide d'un récipient de 0,5 litres.

3.2.4 Analyses au laboratoire

Pour le sol, les analyses porteront sur les formations superficielles et permettront d'évaluer les caractéristiques des sols et mesurer leur aptitude à favoriser ou non les divers processus d'approvisionnement des eaux courantes de décharge. Cette caractérisation des propriétés des sols se fera à travers la détermination des paramètres suivants : (pH_{eau} , pH_{KCl} , Conductivité électrique (CE), mesure de la densité (D), la porosité (por), l'humidité (H), la teneur en matière organique (MO), et analyse granulométrique des échantillons de sol).

Ces études permettront de comprendre les mécanismes d'adsorption et de désorption des polluants lors de leur migration.

Ainsi les prélèvements ont portés sur les éléments traces métalliques (ETM), afin d'évaluer le risque de la contamination des sols exposés.

Pour l'eau, les prélèvements effectués ont portés sur l'analyse des paramètres physiques (pH, matières en suspension (MES) , conductivité électrique), l'analyse des éléments chimiques, concernant les ions majeurs : calcium, magnésium, chlorure, sulfate et bicarbonate (Ca^{++} , Mg^{++} , Cl^- , SO_4^{--} et HCO_3^-), les nutriments : nitrate, ammonium et phosphore (NO_3^- , NH_4^+ et PO_4^-), ainsi l'analyse des éléments traces métalliques : cadmium, cuivre, plomb et zinc (Cd, Cu, Pb et Zn).

Les éléments chimiques suscités ont été analysés par trois types de méthodes dont les descriptions détaillées sont données en Annexe. Elles concernent :

- Dosage par titrage pour les ions Cl^- et HCO_3^- ;
- Dosages colorimétriques pour les cations Ca^{++} , Mg^{++} ;
- Dosages par spectrométrie pour les ions SO_4^{--} , et pour les nutriments NO_3^- , NH_4^+ et PO_4^- .
- Dosages par absorption atomique pour les éléments traces Cd, Cu, Pb, Zn

Les méthodes d'analyses sont détaillées en Annexe.

CHAPITRE IV : Résultats et Discussion

4.1 Présentation et répartition des décharges

Les visites de terrain ont permis de distinguer treize décharges, réparties sur le secteur d'étude, (carte 4) ces décharges représentent des dépôts sauvages à l'air libre. Elles sont implantées sur des milieux naturels reconnus, plan d'eau, zones humides (prairie humide, marais...) et dans plusieurs cas, elles se trouvent très proches des eaux de surfaces (lac, Oued, mer). Elles se reposent généralement sur des formations argileuses, rarement sur des sables. (Fiches descriptives en Annexe).

La superficie occupé par ces décharges est de taille variable, elle se différencié suivant la proximité des zones urbaines, et la concentration des agglomérations. La majorité de ces décharges sont à vocation rurale, de type ménager ou agricole, rarement industriels. On peut trouvés des déchets de toute nature tels que les papiers, carton, textiles ; déchets vert ; déchets hospitaliers ; déchet organiques...etc.

Nous avons constaté que ces décharges sont à ciel ouvert, avec l'absence totale de toute forme de gardiennage ou de clôture, encourageant ainsi les dépôts sauvages non contrôlé, et la présence des récupérateurs qui fouillent dans ces décharges afin de valoriser certains produit et en tirer profit.

Ces décharges constituent une source de contamination du sol et de sous sol particulièrement les nappes phréatiques et un risque potentiels, très grave pour la flore et la faune. Par le dépôt direct des déchets toxiques ou dangereux, le risque de contaminations des riverains ou de leur cheptel est très élevé particulièrement pour ceux qui résident près de la décharge. Cette contamination peu se manifesté par plusieurs maladies respiratoire, cutanés ou à la limite une fragilisation de l'organisme qui devient très sensible à toute agressions.

Il est donc impératif de prendre en charge la gestion de ces décharges par des méthodes et technique utilisé à travers le monde et qui permettent une valorisation des déchets et une rentabilisation de ces milieux.



Carte 4 répartitions des décharges

Tableau 11 : Répartition géographiques des décharges communales dans la zone d'étude :

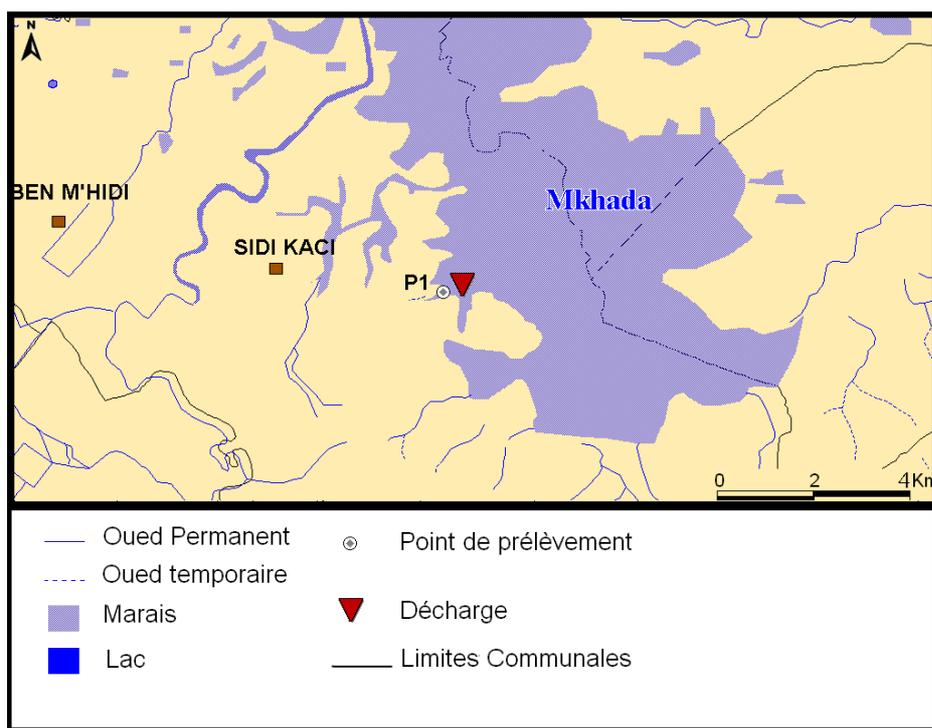
Décharge	Nom	Commune	Coordonnées
01	Sidi Kaci	Ben M'Hidi	36°45'614'' N ; 7°59'363'' E ; Z 09 m
02	Lac des Oiseaux	Lac des Oiseaux	36°46'223'' N ; 8°07'035'' E ; Z 58 m
03	Fezzara	Lac des Oiseaux	36°47'386'' N ; 8°07'391'' E ; Z 12 m
04	Boutelja	Boutelja	36°46'277'' N ; 8°11'657'' E ; Z 33 m
05	Matrouha	El-Tarf	36°43'925'' N ; 8°16'847'' E ; Z 59 m
06	Aïn El-Assel	Aïn El-Assel	36°47'290'' N ; 8°22'087'' E ; Z 37 m
07	El Frîne	Aïn El-Assel	36°48'688'' N ; 8°26'036'' E ; Z 98 m
08	Rmal Essouk	Rmal Essouk	36°47'479'' N ; 8°32'741'' E ; Z 182m
09	El-Aïoun	El-Aïoun	36°49'030'' N ; 8°36'179'' E ; Z 239m
10	Oum-Teboul	Essouarekh	36°52'069'' N ; 8°34'662'' E ; Z 207m
11	El-Kala	El-Kala	36°53'430'' N ; 8°27'284'' E ; Z 140m
12	M'ridima	El-Kala	36°53'508'' N ; 8°24'857'' E ; Z 145m
13	Gintra El-Hamra	El-Kala	36°52'017'' N ; 8°20'708'' E ; Z 58 m

4.3 Caractérisation des décharges

1. Décharge de Sid-Kaci :

La décharge, est implantée sur le marais de la M'khada, située à 2Km à l'est du village de Sidi Kaci, les déchets sont varier on peut observer leur dispersion sur le marais, un seul prélèvement a été réalisé pour le sol et l'eau.

Les analyses effectuées ont permis d'obtenir les résultats suivants :



Carte 6 : Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01



Végétation :
Oléa européa, l'eucalyptus,
phragmites australis.

Description du profil :
Couleur : marron-jaunâtre
Humidité : peu humide
Texture : limono-sableuse
Structure : particulaire

Tableau 13 : Résultats des analyses du sol:

Pt Prl	Paramètres physiques											ETM (mg/l)				
	Granulométrie %			D _R g/cm ³	D _A g/cm ³	Por %	pH _{eau}	pH _{kcl}	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cd %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	15	24	57	1,75	1,39	20,57	6,79	7,15	0,18	0,6	1,01	98,99	0,06	0,04	0,26	0,07

a. Interprétation de l'analyse du sol :

L'analyse granulométrique de ce profil fait ressortir la dominance des sables, caractérisé par la faible rétention en eau, d'où une faible valeur de l'humidité hygroscopique ;

L'évaluation de la densité réelle a montré que le profil présente une densité assez importante ce qui confère au sol le caractère léger (densité inférieure à 2,4 g/cm³) ;

La densité apparente est inférieure à 1,5g/cm³ (1,39g/cm³), montre que cette fraction est particulière ;

La porosité est obtenue par la relation densité apparente densité réelle, en fonction de cette relation il ressort que notre sol présente une porosité moyenne ;

La caractérisation physico-chimique montre que nous sommes en présence d'un sol peu acide, l'acidité potentielle présente une valeur plus importante indiquant la saturation du complexe adsorbant (pH_{Kcl} égale à 7,15) ;

La mesure de la conductivité électrique (CE) des sols est une propriété qui petit à petit s'est imposée comme une des méthodes de mesure de la salinité des sols (**DE JONC ET AL ; 1979, WILLIAMS ET BAKE ; 1982, JOB ET AL ; 1987**), pour notre sol, il présente une conductivité faible indiquant qu'il est non salé ;

L'évaluation de la teneur en matière organique montre que le sol est très pauvre en matière organique, le taux des cendres confirme le caractère minéral de ce type du sol.

La teneur en éléments métalliques est très faible, la valeur la plus importante est enregistrée pour le plomb avec 0,26 mg/l.

Tableau 14 : Résultats des analyses de l'eau :

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			ETM (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE mS/cm	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P1	0,30	7,50	4,07	603,5	392,33	28,06	80	15,84	41	2,40	0,23	0,043	0,004	0,094	0,089

b. Interprétation de l'analyse de l'eau :

Le pH de l'échantillon analysé est neutre égal à 7,5 ;

Les valeurs de conductivité et des teneurs en chlorures sont très importantes, pour les chlorures elle est très importante et dépasse largement les normes de potabilité (250 mg/l) et les limites supérieures admissibles (600 mg/l) fixées par l'OMS (OMS ; 1984), en effet il s'agit d'un caractère commun à toutes les décharges d'ordures ménagères (OZANNE ; 1990, KERBACHI et BELKACEMI ; 1994, AMHOUD ; 1997, CHRISTENSEN et al ; 2001 et KHATTABI ; 2002).

Une forte teneur est enregistrée en sulfates 392,33 mg/l dépassant la norme (250mg/l), cette importante teneur peut être interprétée par la présence d'une concentration élevée en sulfates (SO₄⁻), contenue dans la fraction minérale des déchets (EL-FADEL ; 2002), ainsi la nature du terrain qui se trouve à proximité de la mer, voir que le marais présente une partie saumâtre en raison du contact, à l'embouchure avec la mer Méditerranée ;

Les ions bicarbonate et calcium majoritairement présents dans les eaux superficielles ont pour origine la dissolution du carbonate de calcium (dissolution des formations carbonatées et gypseuses), (RODIER ; 2009), pour cela leur faible concentration est expliquée par la nature géologique de la zone pauvre en calcaire ;

Ainsi pour le magnésium, il a la même provenance que ceux du calcium (dissolution des formations carbonatées riches en Mg) ; (RODIER ; 2009) sa présence est faible liée à la nature du terrain ;

Les nitrates présentent une concentration importante (41 mg/l), touchant presque le toit de la norme fixé à (50 mg/l), elle est liée aux rejets des collectivités (oxydant), trouvés dans la décharge, qui peuvent concourir à l'enrichissement en nitrates de ce marais.

Relativement à l'ammonium, considéré comme marqueur de pollution organique et d'une contamination microbiologique (DESBORDES ; 2000), sa présence est assez importante, inférieur à la norme, il peut avoir pour origine la matière végétale provenant de sols marécageux (RODIER ; 2009), ainsi la matière organique animale ou humaine, aperçu au niveau de la décharge,

Nous remarquons l'abondance des phosphates, comparativement à la norme, ce dernier présente une concentration de 2,40 mg/l alors que la norme est de 0,5 mg/l, cette forte teneur est le résultat de la décomposition de la matière organique contenue dans les déchets, **(RODIER ; 2009)**.

Concernant la matière en suspension elle est estimée à 0,3 mg/l une valeur faible par rapport à la norme 40 mg/l, cette faible teneur est interprétée par la longue période d'inondation du marais s'étalant sur 09 mois ; **(DGF ; 2003)**

L'analyse de la composition en métaux lourds a montré des valeurs faibles par rapport aux normes données, ce qui nous affirme qu'il s'agit d'une composition typique d'une décharge à caractère ménager dominant.

c. Impact de la décharge :

La faible distance entre le site de la décharge et l'habitation ;

Le niveau de l'eau est souvent proche de la surface, ce qui rend l'impact très important ;

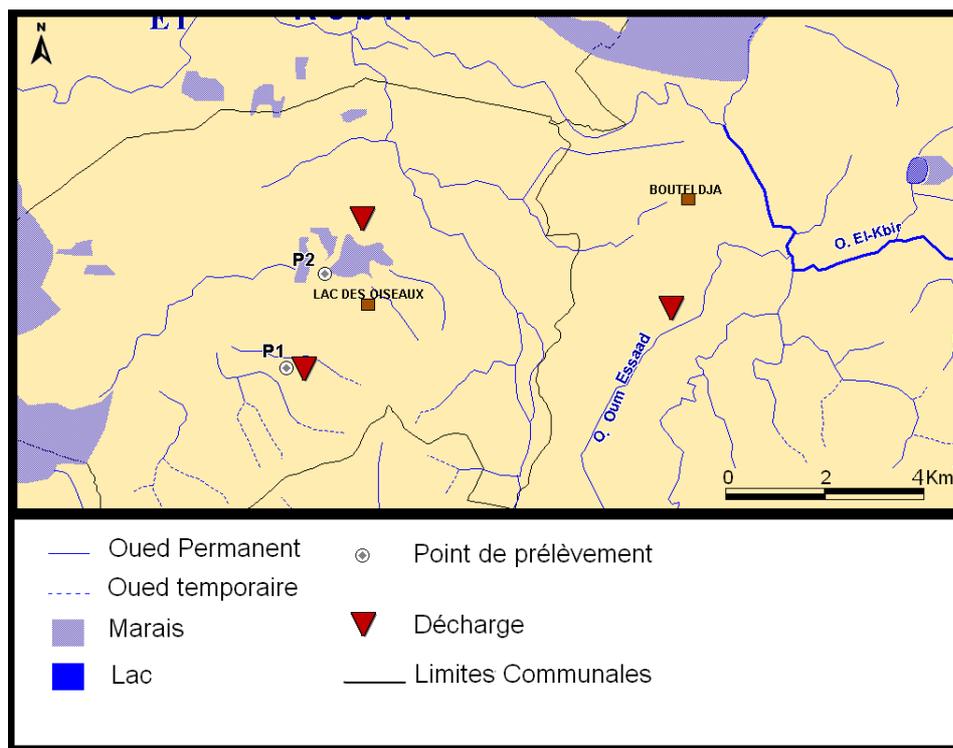
Le sol présente une texture sableuse, avec un pouvoir de rétention de l'eau faible, ce qui facilite l'infiltration et la percolation à travers le sol ;

Fortes concentrations en sels, (chlorure, sulfates, CE) ce qui contribue à la salinité de l'eau ;

Forte concentration en nutriments (nitrates, phosphate et ammonium), principaux facteurs responsables du phénomène de l'eutrophisation).

2. Décharge du Lac des oiseaux :

La décharge de la commune du Lac Des Oiseaux se situe sur une crête et se déverse le long d'une pente au sud du village à une hauteur de 40 m. Le substrat est de nature argileuse et occupe une surface estimée à 8000 m², pour le sol deux points de prélèvements ont été choisis, le premier au niveau de la décharge P1, le deuxième P2 au niveau du lac (Carte 7), quant à l'eau le prélèvement est effectué directement du lac, les résultats des analyses réalisées se présentent comme suite :



Carte 7 : Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01

Végétation :
Forêt de chêne liège dégradé avec son cortège floristique.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : peu humide
Texture : limoneuse
Structure : granulaire

Prélèvement n°: 02

Végétation :
Groupement Oléo lentisque.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : sablo-limoneuse
Structure : granulaire

Tableau 15 : Résultats des analyses du sol :

Pt Prl	Paramètres physiques											ETM (mg/l)				
	Granulométrie %			D _R g/cm ³	D _A g/cm ³	Poro %	pH _{eau}	pH _{kcl}	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cd %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	12	32	52,6	1,81	1,72	4,97	7,50	7,08	0,42	5,0	3,16	96,84	0,08	0,03	0,35	0,12
P2	17	24	55,6	1,79	1,69	5,59	7,29	7,14	0,15	4,2	3,97	96,03	0,07	0,02	0,19	0,11

a. Interprétation de l'analyse du sol :

L'analyse granulométrique de ces profils a permis d'obtenir les résultats sur le tableau ci-dessus, ces valeurs permettent de reconnaître la texture limono-sableuse pour les deux sols, que ce soit au niveau de la décharge P1, ou au niveau du lac P2.

L'évaluation de la teneur en matière organique montre que les deux sols sont très pauvres en matière organique, ces résultats confirment la faible teneur en eau.

La détermination de l'acidité actuelle (pH_{eau}) montre que les deux points présentent un pH neutre, ces résultats sont confirmés par la détermination de l'acidité potentielle.

La mesure de la conductivité présente des valeurs faibles au niveau des deux sols.

La porosité est obtenue par la relation densité apparente densité réelle, présente des valeurs très faibles au niveau des deux points de prélèvements,

Les concentrations enregistrées pour les métaux sont d'une manière générale faible, les plus fortes valeurs sont localisées au niveau de la décharge.

Tableau 16 : Résultats des analyses de l'eau

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			ETM (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE mS/cm	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P1	0,52	7,63	2,05	426	419	24,4	118,4	0,96	1,54	1,64	1,65	0,050	0,004	0,019	0,070

b. Interprétation de l'analyse de l'eau :

Des concentrations très fortement élevées, en sels (chlorures et sulfates), semble influencer celle de la conductivité électrique qui est déterminée principalement par ces ions, Cette relation étroite a été démontrée par **KHATTABI ; (2002)** sur le site d'Etueffont.

Les chlorures issue des réactions d'oxydation des déchets, facilement solubles dans l'eau (**RODIER ; 2009**) peuvent être transporté soit naturellement par les eaux de superficielles de ruissellement du bassin versant ou par infiltration vers les eaux souterraines et contaminé le lac.

Notre prélèvement a été réalisé dans la partie sud-ouest du lac, il se trouve à proximité de la RN 44, d'où un intense trafic routier ce qui contribue au dégagement du dioxyde de soufre (SO₂) atmosphérique, formé par la combustion des carburants fossiles, et qui peut participer à la teneur en sulfates du lac ; (**KELLER ET PITBLADE ; 1986**).

Le calcium, avec 118,4 mg/l dépasse la norme. Il peut être une source de contamination du lac, l'existence de cet élément dans l'eau a pour origine la dissolution des formations carbonatées et gypseuses et/ou selon le terrain traversé (**RODIER ; 2009**), elle peut aussi être due aux rejets d'eaux usées, d'où notre point de prélèvement se trouve non loin des points de déversement d'eaux usées dans le Lac des Oiseaux ;

Pour les nutriments, faibles teneurs en nitrates quant à l'ammonium et les phosphates fortes teneurs par rapport aux normes, ceci est due aux rejets des eaux usées du village du Lac des Oiseaux ce qui enrichisse le lac par la matière organique (**SAYAD ET AL ; ND**), dont les teneurs en ammonium augmentent, aussi l'accroissement des flux de phosphate dans le lac résulte de l'intensification de la pression démographique et des activités agricoles dans le bassin versant ; (**PILLEBOUE ; 1987**).

Les concentrations en éléments traces sont infimes pour le Cadmium, le Cuivre et le Zinc par rapport aux normes, seul le Plomb touche le toit de la norme, on peut l'expliqué par l'proximité de la route, d'où le plomb est issue de la combustion des carburants fossiles par les engins ;

c. Impact de la décharge :

La décharge est localisée sur une pente ce qui favorise le déplacement des polluants vers le lac ;

Le sol caractérisé par une bonne perméabilité favorisant les écoulements ;

Fortes concentrations en sels, (chlorure, sulfates, CE) ce qui contribue à la salinité de l'eau et des sols ;

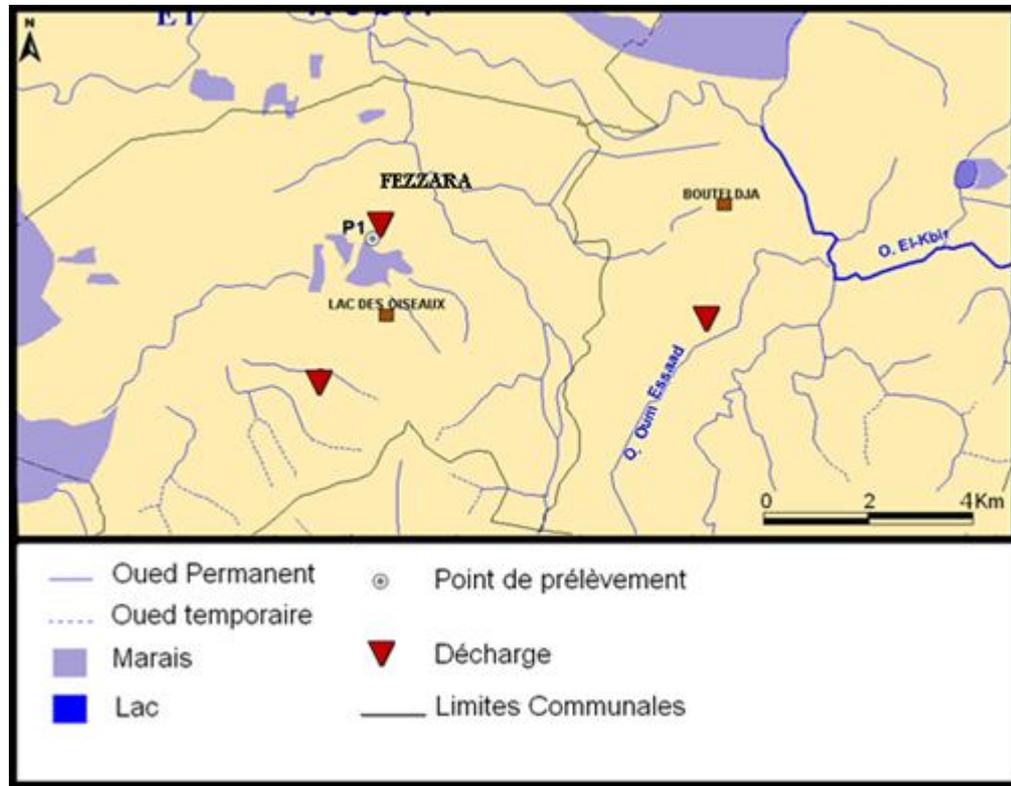
Fortes concentrations en ammonium ce qui aboutit à la pollution du lac par cet élément ;

La présence des phosphates dans les eaux de surface entraîne un développement massif d'algues qui caractérise le phénomène d'eutrophisation ;

Contamination par le plomb considéré comme un élément très toxique pour tout organisme vivant.

3. Décharge de Fezzara :

La décharge est située tout près d'une ancienne carrière, les déchets entreposés sont de nature variée. Le site est très proche du lac des Oiseaux, moins de 400 m, le prélèvement était effectué directement au niveau du lac (carte 8), on a obtenu les résultats suivants :



Carte 8 : Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01



Végétation :
Oléa européa, Eucalyptus,
phragmites, roseaux
Graminées.

Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : limono-sableuse
Structure : particulière

Tableau 17 : Résultats des analyses du sol :

Pt Prl	Paramètres physiques											ETM (mg/l)				
	Granulométrie %			D _R g/cm ³	D _A g/cm ³	Por	pH _{eau}	pH _{kcl}	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cd %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	2,8	22	73,5	1,71	1,15	32,75	6,30	6,51	0,05	1,6	2,03	97,97	0,06	0,02	0,05	0,10

a. Interprétation de l'analyse du sol :

A partir des données fournies par l'analyse granulométrique de l'échantillon de ce profil, il ressort qu'il présente un pourcentage élevé des sables (73,5%), d'après le triangle de texture, on définit la texture sablo-limoneuse ;

La caractérisation physico-chimique montre que nous sommes en présence d'un sol peu acide, le pH_{KCl} confirme le caractère acide ;

L'analyse de la conductivité électrique (C.E) ; montre qu'elle est très faible, indiquant que notre sol est non salé ;

L'humidité hygroscopie est faible, liée à la texture sableuse qui ne retient pas beaucoup d'eau ;

Le suivi de la porosité de ce sol montre que le sol a une bonne porosité, elle est liée à la structure particulière du sol, justifié par la faible valeur de la densité apparente inférieure à 1,5g/cm³, la détermination de la densité réelle a fait ressortir le caractère léger du sol ;

L'évaluation de la teneur en matière organique montre qu'elle est pauvre, la dominance des cendres témoigne du caractère minéral de ce profil.

L'analyse des éléments traces montre des valeurs très faibles.

Tableau 18 : Résultats des analyses de l'eau :

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			ETM (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE mS/cm	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P1	1,53	7,42	0,61	177,5	272,33	19,52	44,8	12	1,70	2,29	0,41	0,040	0,005	0,028	0,110

b. Interprétation de l'analyse de l'eau :

Les analyse de l'eau ont montré que la concentration de la matière en suspension enregistre une la valeur faible. Les anions enregistrent des fortes concentrations en chlorures sous la norme alors que les sulfates ont livré une teneur qui dépasse énormément la norme fixée à 250 mg/l, en effet ces deux éléments parmi les constituants essentiels de la fraction minérale des lixiviats issue des ordures ménagères (EL-FADEL ; 2002)

Sachant que les chlorures sont très facilement solubles ne participent pas aux processus biologiques (MATTIAS et NILSON ; 1997, KHATTABI ; 2002, AZI ; 2002), ce qui permet leur migration vers le lac.

Cette augmentation de ces deux sels est suivie par une conductivité également plus ou moins importante ;

Pour le Calcium, le Magnésium, et les Bicarbonates, les teneurs sont peu importantes voir faibles, cela à un rapport avec nature géologique du terrain pauvre en Calcaire ;

La présence des nitrates est faible 1,7 mg/l, par contre celle de l'ammonium est plus ou moins significatif 0,41 mg/l, POURRIOT et MEYBEK ; (1995), considère que les eaux naturelles ont une teneur de l'ordre de 0.015mg/l en NH₄, de ce fait on peut déduire qu'un phénomène de biodégradation de la matière organique qui a entraîné une production relativement importante en ammonium ;

Les phosphates, forte teneur est remarquée 2,29 mg/l, dépasse énormément la norme 0,5 mg/l, issue probablement de la décomposition de la matière organique animale repéré dans la décharge (cadavres d'animaux) ;

L'analyse des éléments métalliques montre que toutes les valeurs sont inférieures à la norme, ce qui s'agit donc d'une décharge de type ménagère, sauf pour le plomb qui présente une teneur supérieur à la norme, il est de l'ordre de 0,028mg/ alors que la norme est fixée 0,01mg/l, elle est due à la présence de quelque déchets de types industriels mélangés avec des déchets à caractère ménager, cette charge métallique présente toute fois un risque pour les eaux du lac, ainsi les eaux souterraines.

c. Impact de la décharge :

Les analyses effectuées montrent des concentrations importantes, en sels minéraux (chlorures et sulfates), entraînant une dégradation des eaux et contribue à leur salinisation ; Des fortes concentrations en phosphates, qui sont les principaux responsables des phénomènes d'eutrophisation, ils portent atteinte à l'environnement dès lors qu'ils sont en fortes concentrations : ils deviennent alors de véritables engrais pour les milieux aquatiques qu'ils contribuent à enrichir exagérément en matière organique.

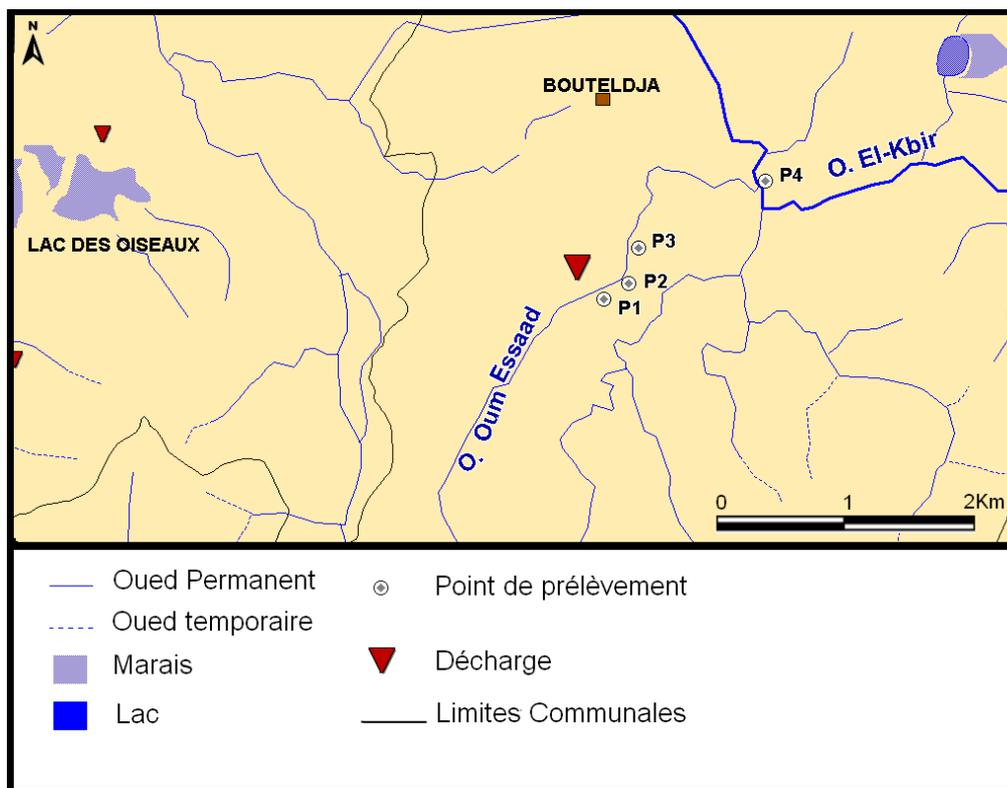
Forte présence du plomb contribue au risque de contamination du lac par cet élément.

4. Décharge de Boutelja :

La décharge est implantée dans une forêt d'eucalyptus sur une pente forte à 80 m d'altitude, dans sa partie aval un cours d'eau qui coule vers l'Oued Oum-Essaâd, ce dernier fait jonction avec Oued El-Kebir.

Les quatre points échantillonnés sont répartis sur le cours d'eau comme suite, le premier présente le lieu le plus proche de la décharge, les second est localisé à 100 m de la décharge, le troisième à 500 m et le dernier se situe la zone qui fait jonction des deux oueds (Oum Essaâd et El-Kebir)

Les analyses effectuées nous ont permis d'obtenir les résultats suivants :



Carte 9 : Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01

Végétation :
Oléa européa,
Eucalyptus, Juncus
sp.



Description du profil :
Couleur : noire
Humidité : humide
Texture : sableuse
Structure : granulaire

Prélèvement n°: 02

Végétation :
Oléa européa,
Eucalyptus,
Juncus sp.



Description du profil :
Couleur : marron foncé
Humidité : humide
Texture : sableuse
Structure : particulière

Prélèvement n°: 03

Végétation :
Oléa européa,
Eucalyptus,
Juncus sp.



Description du profil :
Couleur : marron foncé
Humidité : humide
Texture : sableuse
Structure : compact

Prélèvement n°: 04

Végétation :
Oléa européa,
peuplier,
ripisylves.



Description du profil :
Couleur : marron foncé
Humidité : humide
Texture : argileuse
Structure : particulière

Tableau 19 : Résultats des analyses du sol :

Pt Prl	Paramètres physiques											ETM (mg/l)				
	Granulométrie %			D _R g/cm ³	D _A g/cm ³	Por %	pH _{eau}	pH _{kcl}	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cd %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	18	9,2	74,4	1,88	1,84	2,13	7,55	7,67	0,07	0,6	1,41	98,59	0,06	0,03	0,36	0,10
P2	1,2	14	77,3	1,64	1,39	15,2	7,09	7,13	0,04	2	1,84	98,16	0,08	0,04	0,21	0,09
P3	36	28,4	30,3	1,82	1,74	4,40	8,07	8,14	0,14	4,8	5,88	94,12	0,07	0,03	0,06	0,06
P4	28	30,4	32,6	1,70	1,38	18,8	8,25	8,29	0,13	4	6,46	93,54	0,10	0,06	0,11	0,03

a. Interprétation de l'analyse du sol :

Les analyses des différentes classes texturales ont permis de déterminer une texture limono sableuse pour les deux premiers points, et une texture limono argileuse pour les deux derniers points ;

La détermination de l'acidité actuelle (pH eau) montre que les sols des deux premiers points présentent une réaction neutre, alors que les deux autres points présentent une réaction basique, l'acidité potentielle suit la même évolution avec des valeurs plus importantes indiquant une forte saturation du complexe adsorbant (pH KCl supérieur à 7,5)

La conductivité électrique est faible au niveau des quatre points.

L'humidité hygroscopique est très faible dans les quatre points, elle augmente légèrement dans les deux derniers à texture plus fine ;

Le suivi de la matière organique enregistre de très faibles valeurs, ce qui confirme la faible capacité de rétention d'eau ;

Le suivi des métaux lourds montre que les concentrations augmentent au niveau du deuxième point (à 100 m de la décharge), ensuite elles commencent à diminuer au troisième point, au niveau du point de jonction les concentrations sont très faibles.

Tableau 20 : Résultats des analyses de l'eau :

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			ETM (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE mS/cm	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P1	0,18	7,49	0,64	142	300,67	29,28	40	10,56	1,19	0,44	0,32	0,053	0,012	0,113	0,115
P2	0,12	7,46	0,84	142	359,00	32,94	48,4	17,76	/	0,82	0,23	0,047	0,023	0,085	0,081
P3	0,15	7,63	1,01	248,5	432,33	20,74	40	41,76	15,70	0,40	0,73	0,038	0,015	0,302	0,068
P4	0,06	7,08	0,58	106,5	282,33	15,86	48,8	7,2	17,37	4,91	0,23	0,049	0,019	0,406	0,062

b. Interprétation de l'analyse de l'eau :

L'ensemble des points présentent un pH neutre, pour la conductivité électrique, les valeurs enregistrées oscillent entre 0,58 et 1,01 mS/cm,

La matière en suspension présente des teneurs variant entre 0,06mg/l au niveau du point de jonction, et 0,18mg/l au niveau de la décharge.

Les teneurs en chlorure varient entre un minimum de 106,5 mg/l au niveau du point de jonction et un maximum de 248,5 mg/l au niveau du troisième point c'est-à-dire à 500m de la décharge, atteignant presque le toit de la norme (250mg/l).

Concernant les sulfates les teneurs déterminées sont relativement élevées, dépassant tous la norme (250mg/l), la valeur la plus élevée est enregistrée au niveau du troisième point avec 432,33mg/l.

Les bicarbonates sont présents à des concentrations faibles, elles diminuent progressivement jusqu'au dernier point (point de jonction)

Le calcium, tous les échantillons ne dépassent pas la norme, on remarque que les teneurs sont très proches, atteignant le maximum au dernier point.

Pour le magnésium, tous les points sont sous le toit de la norme (50mg/l), elles augmentent progressivement dans les trois premiers points avec un maximum de 47mg/l ensuite elle diminue dans le dernier point à 7,2 mg/l.

Les nitrates présentent des concentrations faibles, variant entre 0 et 17 mg/l inférieures à 50 mg/l, considérée comme valeur guide de potabilité.

Les concentrations en ammonium varient entre 0,23 et 0,73 mg/l, des concentrations assez faibles, par rapport aux normes 1,5 mg/l.

Les phosphates sont présents avec des concentrations très importantes, elles dépassent la norme (0,5 mg/l) dans le deuxième point et atteint son maximum au niveau du point de jonction avec 4,91 mg/l.

Concernant les éléments traces, pour le cadmium et le zinc, faibles concentrations sont enregistrées, elles diminuent en écartons de la décharge, le cuivre atteint son maximum au deuxième point avec 0,023 mg/l mais qui reste sous la norme (1 mg/l), le plomb sa teneur est importante dépassant la norme dans tous les points, au niveau du point de jonction se localise la concentration la plus forte 0,406 mg/l alors que la norme n'est que 0,01 mg/l.

c. Impact de la décharge :

D'une manière générale les concentrations les plus importantes sont localisées à 500m de la décharge, où on peut marquer à ce point les fortes charges en chlorures et sulfates qui dépassent énormément la valeur guide de potabilité 250 mg/l, ainsi l'ammonium qui touche son maximum à ce point, il s'agit donc d'une contamination directe et indirecte par les lixiviats qui sont fortement chargés en ces éléments, en effet, les déchets renferment des teneurs importantes en chlorures et sulfates (**EL-FADEL ; 2002**), ainsi la dégradation incomplète de la matière organique des déchets aboutis à la formation des l'ammonium (**DESBORDES ; 2000**).

Au niveau du point de jonction les concentrations sont tous réduites en dessous des normes, à l'exception du sulfate qui reste supérieur à la norme 250 mg/l ainsi les phosphates qui marque son maximum à ce point, présentant ainsi un risque de contamination par ces deux éléments.

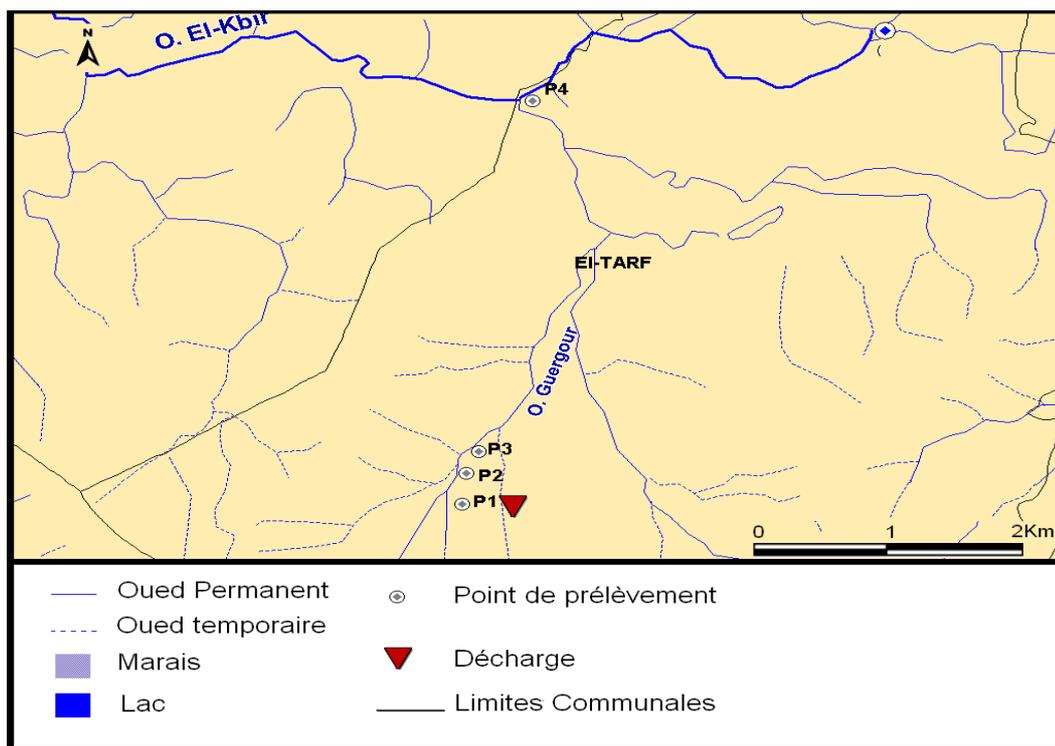
L'analyse de la composition en métaux lourds a montré des valeurs faibles sauf pour le plomb qui a enregistré des teneurs importantes par rapport à la norme

L'existence de cet élément est due aux ordures industrielles mélangées avec des ordures à caractère ménager. Cette charge métallique présente toute fois un risque énorme pour les eaux.

5. Décharge d'El-Tarf :

La décharge d'El-Matrouha est un gigantesque dépotoir sauvage. Ce dépôt d'ordures occupe une superficie de plus de quatre hectares, les tonnes de déchets qui y sont acheminés au quotidien s'éparpillent sur des kilomètres, atteignant même les terres agricoles situées à l'ouest de la commune.

La décharge est proche d'un Oued temporaire, qui alimente Oued Geurgour qu'est lui-même un affluent de l'Oued El-Kebir (carte 10)



Carte 10 : Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01

Végétation :
Laurier rose,
crataegus
monogyna,
ripisylves.



Description du profil :
Couleur : marron
claire
Humidité : humide
Texture : sablo-
limoneuse
Structure : particulière

Prélèvement n°: 02

Végétation :
Laurier rose,
crataegus
monogyna,
ripisylves.



Description du profil :
Couleur : marron-
jaunâtre
Humidité : humide
Texture : sablo-
rocailleuse
Structure : particulière

Prélèvement n°: 03

Végétation :
Laurier rose,
crataegus
monogyna,
ripisylves.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : sableuse
Structure : particulière

Prélèvement n°: 04

Végétation :
Oléa européa,
peuplier.
ripisylves.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : argileuse
sableuse
Structure : compact

Tableau 21 : Résultats des analyses du sol :

Pt Prl	Paramètres physiques												ETM (mg/l)			
	Granulométrie %			D _R g/cm ³	D _A g/cm ³	Por %	pH eau	pH kcl	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cd %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	11,2	22,4	60,7	1,76	1,12	36,36	7,69	7,84	0,12	3,6	4,56	95,44	0,09	0,06	0,05	0,05
P2	2,4	4	92,7	1,75	\	\	8,47	8,85	0,04	0,6	1,01	98,99	0,08	0,03	0,06	0,06
P3	11,2	6,8	75,3	1,95	1,17	40,00	6,85	6,97	0,03	5,8	7,86	92,14	0,07	0,05	0,12	0,08
P4	45,4	12	25,5	2,11	1,47	30,33	7,73	7,97	0,26	16,2	6,21	93,79	0,05	0,05	0,01	0,06

a. Interprétation de l'analyse du sol :

L'analyse granulométrique fait ressortir la dominance des sables au niveau des trois premiers points, ces valeurs permettent de reconnaître une texture sableuse au deuxième point, et limono sableuse au premier et troisième point, ces classes sont caractérisées par leur forte perméabilité et leur faible rétention en eau ce qui explique les valeurs enregistrées pour l'humidité hygroscopique,

Ainsi la porosité qui représente le volume des pores d'un sol et leurs dimensions dépend de la composition granulométrique et de la structure la texture limoneuse de notre sol offre une bonne porosité, pour la texture sableuse (P2), elle offre une texture particulière qui ne permet pas la formation d'agrégat ;

Pour le point de jonction l'analyse granulométrique fait ressortir la dominance des argiles, généralement imperméable avec une forte capacité de rétention de l'eau d'où on enregistre une augmentation importante d'humidité, pour la porosité elle est également bonne malgré la texture fine ;

L'analyse du pH montre que notre sol a un pH basique au niveau des deux premiers points, ainsi au point de jonction (supérieur à 7,5), pour le troisième point le pH est faiblement acide avec 6,85

La conductivité électrique très faible dans l'ensemble, mais plus forte au contact de la décharge, diminue dans les stations intermédiaires puis augmente dans la station de jonction avec le site humide.

La matière organique est en relation étroite avec la porosité ainsi avec la texture fine, elle est très pauvre au niveau du deuxième point à texture sableuse, devient plus riche au troisième point présentant une bonne porosité (40%), et au quatrième point à texture argileuse plus fine.

Les concentrations en métaux lourds sont faible, pour le Cadmium et le Cuivre elles sont très proches au niveau des quatre points, pour le plomb et le Zinc, elles sont également faibles, elles augmentent en s'éloignant de la décharge, au point de jonction les concentrations régresse et deviens très faibles.

Tableau 22 : Résultats des analyses de l'eau:

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			ETM (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE mS/cm	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P1	0,12	7,51	0,87	106,5	397,33	20,74	24	25,44	1,72	0,14	0,23	0,051	0,006	0,075	0,068
P2	0,65	6,53	0,43	177,5	347,33	8,54	42,4	0,48	5,92	0,24	0,27	0,049	0,017	0,245	0,034
P3	1,44	7,40	0,48	106,5	385,67	9,76	36	12,96	14,55	0,46	0,40	0,037	0,028	0,160	0,041
P4	0,07	7,58	1,21	142	370,67	36,6	88	23,04	16,31	11,68	0,37	0,025	0,001	0,283	0,126

b. Interprétation de l'analyse de l'eau :

Le pH est neutres au niveau des quatre points, les valeurs de la conductivité électrique sont plus ou moins faibles varient entre 0,43 et 0,87 mS/cm au niveau du cours d'eau, au point de jonction elle atteint son maximum avec 1,21 mS/cm.

La matière en suspension augmente progressivement dans les trois premiers points jusqu'au 1,44 mg/l, elle diminue à 0,07 mg/l au niveau du point de jonction.

Les valeurs enregistrées pour les chlorures sont par rapport à la norme 250 mg/l, la valeur la plus élevée est marqué au niveau du deuxième point égale à 177,5 mg/l, elle diminue à 106,5 mg/l pour le point qui suit, au point de jonction elle augmente à 142mg/l.

Pour les sulfates, la totalité des points prélevés présentent des teneurs supérieures à la norme de potabilité 250 mg/l. La valeur la plus élevée est enregistrée au niveau de la décharge avec 397,33mg/l.

Les bicarbonates sont présents à des concentrations faibles, elles diminuent progressivement jusqu'au dernier point (point de jonction), où elle s'accroît à 36,6 mg/l mais restant sou le toit de la norme 350 mg/l.

Le calcium, les concentrations augmentent dans les cent premiers mètres, à 500m elle diminue, au quatrième point on remarque une ré-augmentation jusqu'à 88 mg/l.

Les nitrates sont présent avec des concentrations faibles, la plus forte est enregistrée au point de jonction 16,31 mg/l mais qui reste inférieur à 50 mg/l considérer comme valeur guide ;

Egalement pour l'ammonium, les teneurs sont inférieurs à la norme, elle augmente légèrement dans les trois premier points, au point de jonction elle commence à décroître ;

Les concentrations des phosphates sont faibles, dans les trois premiers points, au point de jonction elle déborde énormément la norme, elle est de l'ordre de 11,68 mg/l par rapport à la norme fixée à 0,5mg/l.

Les teneurs en métaux sont faibles pour le cadmium la valeur la plus élevée est localisé au premier point 0,051 mg/l, elle diminue progressivement en s'éloignant de la décharge, pour le cuivre les teneurs sont très infimes par rapport à la norme 1 mg/l, elle est presque nulle au point de jonction, les teneurs en zinc sont aussi faible la valeur maximale est enregistrée au point de jonction 0,126 mg/l elle se trouve au-dessous de la norme 3 mg/l, quant au plomb les concentrations sont tous supérieurs à la norme elle atteint le maximum au quatrième point avec 0,283mg/l par rapport à la norme 0,01 mg/l.

c. Impact de la décharge :

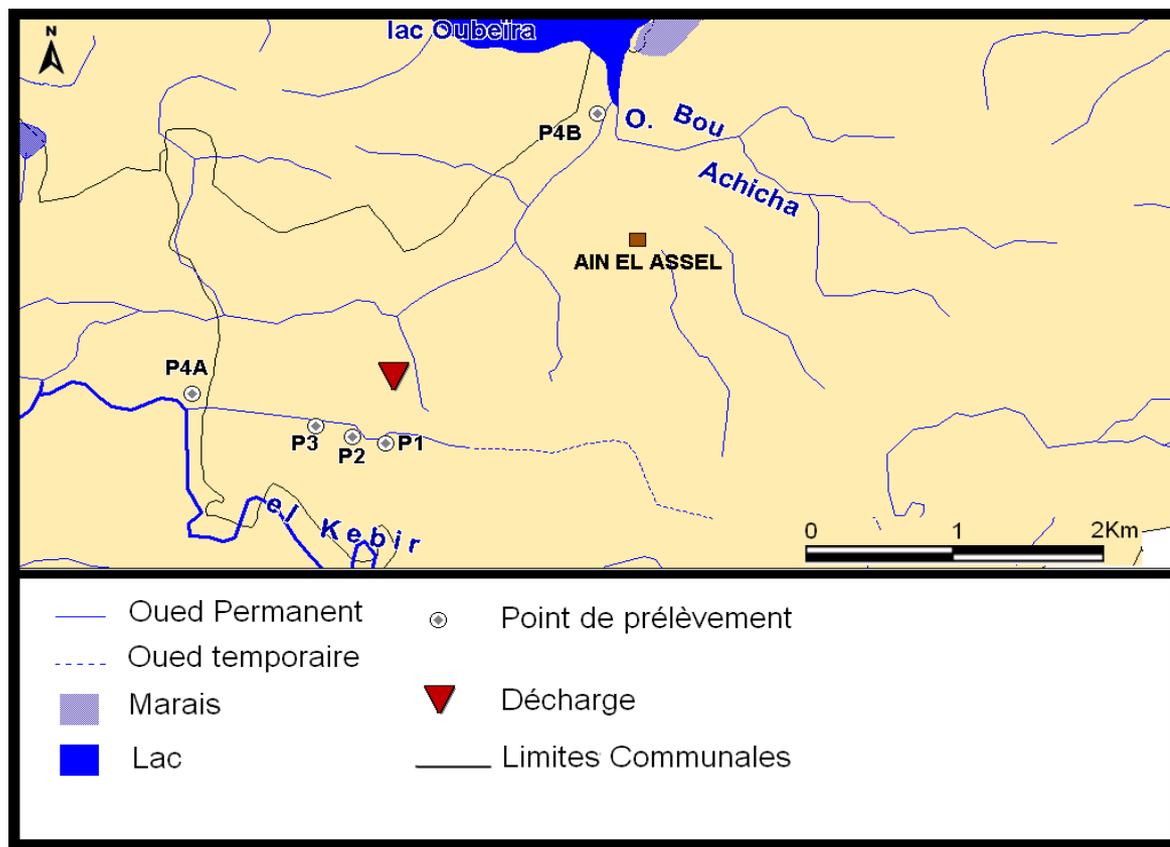
L'analyse physico-chimique de la qualité du cours d'eau révèle des fortes teneurs en sulfates dépassant la norme au niveau des trois points, en effet cet élément est l'un des constituants essentiel de la fraction minérale des déchets (EL-FADEL ; 2002), au point de jonction sa concentration diminue légèrement mais qui reste au-dessus de la norme présentant ainsi un risque de pollution par cet élément,

Au niveau du cours d'eau, les valeurs enregistrées pour les nutriments présentent des teneurs en-dessous des normes, en effet les concentrations les plus élevées sont localisées au troisième point (à 500 m de la décharge), au point de jonction les concentrations sont également faibles à l'exception du Phosphate qui enregistre une teneur très importante 11,68 mg/l qui dépasse énormément sa norme 0,5 mg/l.

L'analyse des éléments traces montre une charge métallique très faible que ce soit au niveau du cours d'eau ou au point de jonction, sauf pour le plomb qui est présent avec des concentrations élevées dépassant tous la norme.

6. Décharge Aïn El-Assel :

Un énorme dépotoir de déchets qui forment des buttes de 1 à 1,5 m de haut elle est proche d'un Oued Messida (400 m) qui fait double jonction, la première avec lac Obeïra, et la deuxième avec Oued El-Kebir, ce qui présente le risque de contamination de ces deux derniers par la production des lixiviats.



Carte 11 : Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01

Végétation :
Ccrataegus monogyna,
phragmites,
ripisylves.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : argileuse
Structure : compact

Prélèvement n°: 02

Végétation :
Ccrataegus monogyna,
Phragmites,
ripisylves.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : argileuse
Structure : compact

Prélèvement n°: 03

Végétation :
Ccrataegus monogyna,
phragmites,
ripisylves.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : argileuse
Structure : compact

Prélèvement n°: 04A

Végétation :
Oléa européa,
Eucalyptus,
peuplier blanc,
sapin, ripisylves.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : argileuse
Structure :

Prélèvement n°: 04B

Végétation :
Urginea maritima,
phragmites australis,
graminées.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : argileuse
Structure : compact

Tableau 23 : Résultats des analyses du sol :

Pt Pr	Paramètres physiques											ETM (mg/l)				
	Granulométrie %			D _R g/cm ³	D _A g/cm ³	Por %	pH _{eau}	pH _{kcl}	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cd %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	15	40,4	35,9	1,94	1,73	10,82	7,73	8,00	0,17	7,6	5,63	94,37	0,037	0,05	0,01	0,04
P2	20,2	32,6	40,0	2,02	1,88	6,93	8,00	8,10	0,32	7,6	4,33	95,67	0,040	0,03	0,11	0,03
P3	32,6	22,6	35,2	2,04	1,95	4,41	7,62	7,97	0,15	8,4	4,49	95,51	0,037	0,05	0,12	0,07
P4A	16,4	57,2	20,3	1,89	1,78	5,82	7,86	8,21	0,21	8,4	6,42	96,58	0,043	0,06	0,14	0,05
P4B	34	18	40,8	1,92	1,31	31,77	6,84	7,15	0,26	9,2	7,33	92,67	0,031	0,06	0,53	0,06

a. Interprétation de l'analyse du sol :

Les résultats obtenues de l'analyse granulométrique, montre que nous sommes en présence des sols à dominance des limons, selon le triangle texturale on ressort la texture limoneuse au niveau des deux premiers points, et la texture limono argileuse pour le reste des points ;

L'évaluation de la réaction du sol au niveau des points de prélèvements montre que le pH est basique pour tous les points à l'exception du deuxième point de jonction où on marque un pH neutre, les résultats obtenus pour le pH_{KCl} confirme ce caractère ;

L'humidité hygroscopique, augmente lentement en s'éloignant de la décharge et avec l'augmentation des argiles ;

La détermination de la matière organique présente des valeurs faibles, elle est plus ou moins importante au niveau des dernier points (points de jonction) ;

L'évaluation de la densité réelle a montré des faibles valeurs dans tous les points excepté le dernier qui présente une valeur importante (31,77%).

La présence des métaux est faible, au niveau des trois premiers points les valeurs sont très proches, au niveau du premier point de jonction une légère augmentation enregistré pour le Cadmium, le Cuivre et le Plomb, le Zinc commence à reculé.

Tandis qu'au deuxième point de jonction la régression est enregistrée pour le Cadmium et le Zinc, alors que le Plomb marque une forte augmentation jusqu'à 0,53 mg/l.

Tableau 24 : Résultats des analyses de l'eau :

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			ETM (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE mS/cm	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P1	0,31	7,07	0,47	71	300,67	12,2	63,2	3,36	16,56	4,37	0,23	0,044	0,012	0,472	0,095
P2	0,35	7,32	0,61	106,5	344	12,2	72	3,36	19,36	5,24	0,37	0,041	0,029	0,208	0,096
P3	0,37	7,24	0,62	71	59	13,42	60	5,76	17,77	1,96	0,37	0,034	0,019	0,302	0,037
P4A	0,21	7,30	0,78	142	25,67	17,08	70,4	10,08	43,80	2,16	0,87	0,041	0,016	0,293	0,054
P4B	0,30	6,97	0,58	142	85,67	9,76	69,6	0,48	12,23	0,65	3,71	0,038	0,010	0,132	0,093

b. Interprétation de l'analyse de l'eau :

Le pH tend vers la neutralité dans tous les points.

Le suivi de la conductivité électrique montre des valeurs importantes qui augmente en s'éloignant de la décharge elles varient entre 0,47 et 0,62 mS/cm respectivement pour P1 et P3, au premier point de jonction la concentration continue à augmenter et atteindra son maximum avec 0,78 mS/cm, alors qu'au deuxième point de jonction elle cesse à augmenter et diminue à 0,58 mS/cm mais qui reste importante.

Les teneurs en chlorures sont en-dessous de la norme 250 mg/l, au niveau des deux points de jonction on enregistre les valeurs maximales 142 mg/l.

Contrairement au chlorures les teneurs en sulfates sont très importantes et dépassent la norme 250 mg/l au niveau des deux premier points on notera les valeurs de 300,67 et 344 mg/l respectivement pour P1 et P2 au niveau du troisième point sa concentration diminue à 59 mg/l à 250 mg/l considérer comme valeur guide, au niveau des points de jonction les concentrations sont également faibles et se trouve en-dessous de la norme.

Fortes concentrations enregistrées pour le calcium mais ne dépassant pas la norme 100 mg/l la plus importante teneur est marquée au niveau du P2 avec 72 mg/l ;

Pour les bicarbonates et le magnésium les teneurs sont très faibles par rapport aux normes que ce soit au niveau du cours d'eau ou aux points de jonctions.

La présence des nitrates est faible au niveau du cours d'eau varie entre 16,56 et 19,36 mg/l pour P1 et P1, au premier point de jonction la concentration augmente et devient importante 43,80 mg/l mais en-dessous de la norme 50 mg/l, quant au deuxième point de jonction elle diminue à 12,23 mg/l.

Même situation est remarquée pour l'ammonium, une faible présence au niveau du cours d'eau par rapport à la norme 1,5 mg/l, au premier point de jonction sa concentration est également faible 0,87 mg/l alors qu'au deuxième point de jonction elle est très importante 3,71 mg/l et dépasse largement la norme fixée à 1,5 mg/l présentant ainsi un risque de contamination.

Concernant les phosphates tous les points présentent des concentrations supérieures à la norme 0,5 mg/l au P2 on enregistre la valeur la plus importante avec 5,24 mg/l.

L'analyse des éléments métalliques montre que les concentrations les plus importantes sont enregistrées au niveau du premier point (le plus proche de la décharge), d'une façon générale ces résultats présentent des concentrations inférieures aux normes hormis le plomb qui dépasse la norme 0,01 mg/l au niveau de tous les points.

c. Impact de la décharge :

A l'issue de cette caractérisation physico-chimique du cours d'eau de la zone abritant la décharge, nous pouvons dire que les concentrations les plus importantes sont obtenues au niveau du deuxième point de prélèvement (c'est-à-dire à 100m de la décharge),

Les fortes teneurs concernent les sulfates avec 344 mg/l par rapport à la norme 250 mg/l, et les phosphates avec 5,24 mg/l alors que la norme égale 0,5 mg/l, au niveau des points de jonction les concentrations des sels diminuent, alors que la teneur en nitrates augmente à 43,8 mg/l, sous le toit de la norme 50 mg/l, ainsi celle de l'ammonium, et des phosphates.

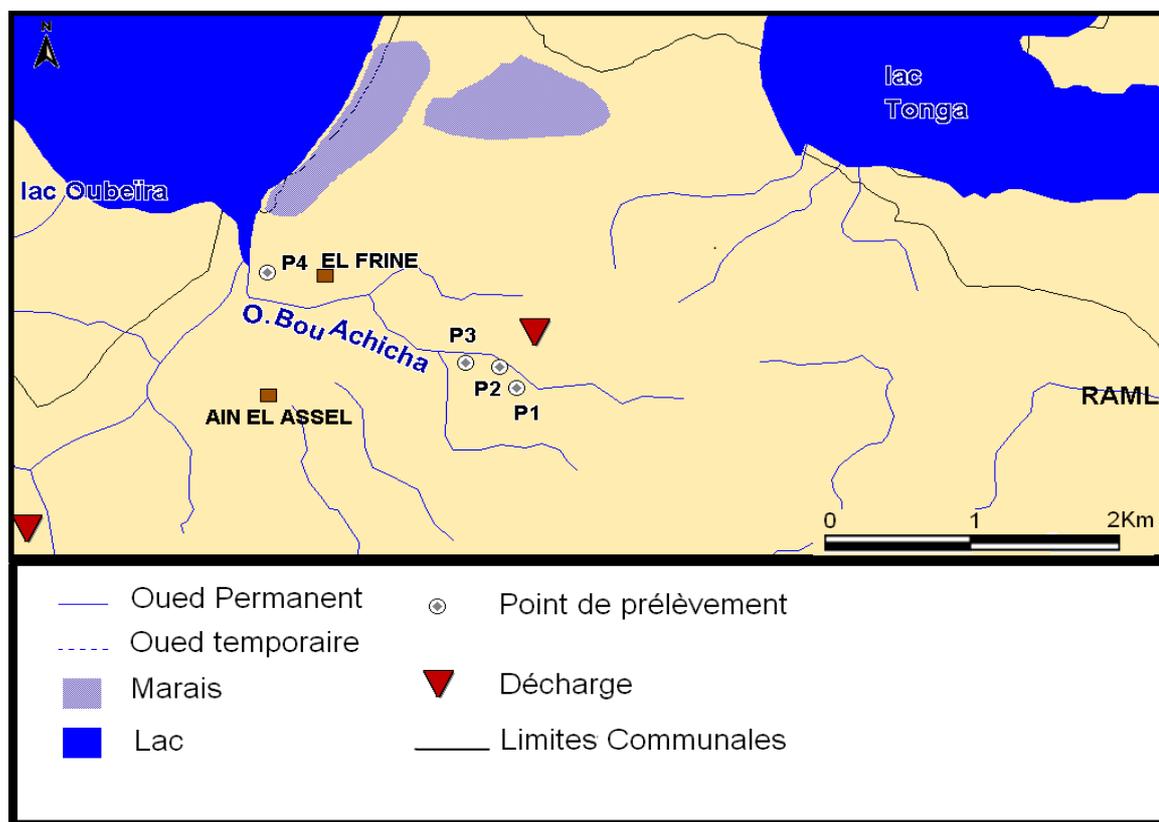
L'ammonium elle dépasse la norme dans le second point de jonction.

En ce qui concerne les métaux lourds, à l'exception du plomb qui dépasse les normes 0,01 mg/l il atteint 0,47 mg/l distingué comme valeur maximale au niveau de la décharge, pour les autres éléments ils sont d'une façon générale présents avec des faibles concentrations, les plus importantes sont localisées au niveau des deux premiers points, elles diminuent en s'éloignant de la décharge, également pour les points de jonction la teneur est faible.

7. Décharge El-Frîne :

Un immense dépotoir de déchets assez diversifié, sur une surface de 42.000 m², il occupe un volume des déchets très important,

Le site est caractérisé par la présence d'un Oued permanent (Oued Bou Achicha), sur lequel les prélèvements ont été réalisés, le point de jonction se fait avec le lac Oubeïra (carte 12)



Carte 12 : Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01

Végétation :
Olea europaea,
Urginea maritima,
crataegus
monogyna.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : sableuse
Structure : compact

Prélèvement n°: 02

Végétation :
Olea europaea,
Urginea maritima,
crataegus
monogyna.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : argileuse
Structure : compact

Prélèvement n°: 03

Végétation :
Olea europaea,
Urginea maritima,
crataegus
monogyna.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : argileuse
Structure : compact

Prélèvement n°: 04

Végétation :
Urginea maritima,
phragmites
australis,
graminées.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : argileuse
Structure : particulière

Tableau 25 : Résultats des analyses du sol:

Pt Prl	Paramètres physiques											ETM (mg/l)				
	Granulométrie %			D _R g/cm ³	D _A g/cm ³	Por %	pH eau	pH kel	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cd %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	3,2	12,4	83,9	2,14	1,37	35,98	8,15	8,36	0,07	1,4	1,22	98,78	0,07	0,02	0,30	0,04
P2	10	39,6	51,2	1,9	1,5	21,05	8,12	6,19	0,74	3,8	3,53	96,47	0,05	0,01	0,16	0,06
P3	28	38,4	32,1	1,92	1,63	15,10	8,10	8,19	0,63	8,2	4,14	95,86	0,07	0,04	0,34	0,01
P4	16	36,4	35,7	2,2	1,49	32,27	6,03	6,16	0,11	12,6	7,55	92,45	0,07	0,04	0,09	0,12

a. Interprétation de l'analyse du sol :

L'analyse granulométrique a permis d'obtenir une texture sablo limoneuse au premier point, limoneuse au niveau du troisième et quatrième point et limono-argileuse au troisième point,

La porosité évolue dans le sens inverse que la texture fine, elle est donc faible au niveau du troisième point (évolution d'argile), alors elle bonne au niveau des autres points ;

L'évaluation de la réaction du sol montre qu'elle est basique dans les trois premiers points, alors qu'au niveau du point de jonction elle devient acide (pH = 6,03)

La conductivité électrique, dans l'ensemble est faible au niveau de la décharge elle augmente dans les deux points qui suit, au point de jonction elle diminue.

L'humidité hygroscopique est faible au niveau des deux premiers points, elle augmente avec l'évolution des argiles (la texture fine)

Le suivie de la matière organique montre une valeur très faibles au premier point, ensuite elle augmente lentement en s'éloignant de la décharge.

En ce qui concerne l'analyse des métaux lourds, elle présente des teneurs faibles les valeurs les plus importantes sont enregistrés au niveau du troisième point (à 500 m de la décharge).

Tableau 26 : Résultats des analyses de l'eau :

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			ETM (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE mS/cm	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P1	0,40	6,92	0,76	106,5	262,33	15,86	52,8	41,28	/	0,76	0,55	0,043	0,019	0,293	0,050
P2	0,77	7,89	1,25	106,5	345,67	19,52	65,6	40,8	3,14	1,42	1,56	0,038	0,015	0,198	0,151
P3	0,12	7,77	1,54	142	242,33	9,76	60,8	39,84	1,24	0,11	0,92	0,028	0,009	0,113	0,070
P4	0,35	7,44	0,94	142	189,00	24,4	67,2	21,12	16,03	3,91	0,23	0,028	0,023	0,160	0,046

b. Interprétation de l'analyse de l'eau :

La teneur en chlorures est la même dans les deux premier points égale à 106,5 mg/l, elle augmente à 142 mg/l dans le troisième point, idem pour le point de jonction, cette augmentation est accompagné d'une élévation de la conductivité électrique, il s'agit d'un caractère commun à toutes les décharges d'ordures ménagères (OZANNE ; 1990, KERBACHI et BELKACEMI ; 1994, AMHOUD ; 1997, CHRISTENSEN et al ; 2001)

Quant au sulfates très fortes concentrations dépassant la norme 250 mg/l dans les trois premier points de prélèvement, la plus forte est enregistré au P2 avec 345 mg/l, au point de jonction elle décroît à 189 mg/l inférieur à la norme fixé à 250 mg/l ;

La présence des nitrates est faible, elle est nulle au niveau de la décharge, égale à 3,14 mg/l dans le P2, elle diminue dans P3 à 1,24 mg/l, au niveau de jonction on enregistre la valeur la plus importante égale à 16,03 mg/l mais restant sous la norme 50mg/l.

Même phénomène est observé pour l'ammonium hormis que la concentration la plus importante enregistrée au P2 1,56 mg/l dépasse la norme 1,5 mg/l, au niveau du point de jonction la concentration décroît à 0,23 au dessous de la norme.

Les teneurs en phosphates sont importantes dans les deux premier points (P1 et P2), et dépassent la norme fixé à 0,5 mg/l au niveau du troisième point elle décroît à 0,11 mg/l au-dessous de la norme, au point de jonction est enregistré la concentration la plus importante avec 3,91 mg/l tandis que la norme fixé à 0,5 mg/l.

Les analyses des métaux effectuées sur les eaux indiquent une contamination par le plomb issue probablement des déchets métalliques trouvés dans la décharges, la concentration du plomb diminue en s'éloignant de la décharge, quant aux autres métaux, ils sont présent à des concentrations faibles, n'atteignant pas les normes, les valeurs les plus élevées sont localisées au niveau du point 2 (à 100m de la décharge) ;

c. Impact de la décharge :

D'une façon générale, nous pouvons dire que les concentrations sont plus importantes au niveau des deux premiers points c'est-à-dire de 0 jusqu'à 100 mètre de la décharge, au-delà de ce périmètre elles commencent à diminuer cela peut être attribuée aux phénomènes de dilution et/ou d'autoépuration des cours d'eau (**KHATTABI ; 2002**), excepté les chlorures qui continue à augmenter sachant que cet élément est très mobile et il n'est pas affecté par les phénomènes d'adsorption ou d'échanges d'ions (**APPELO et POTSMA ; 1993, KHATTABI et al ; 2001, KHATTABI ; 2002**).

Au niveau **du point** de jonction tous les points présentent des concentrations faibles aux normes, sauf pour le phosphate qui atteint son maximum avec 3,91 mg/l dépassant énormément sa norme fixée à 0,5 mg/l cela est due probablement à la présence d'une fuite au niveau du réseau d'assainissement localisé près du point de prélèvement.

Pour les métaux lourds les concentrations les plus élevées sont enregistrées au niveau de la décharge ensuite elles commencent à décroître en s'éloignant de cette dernière,

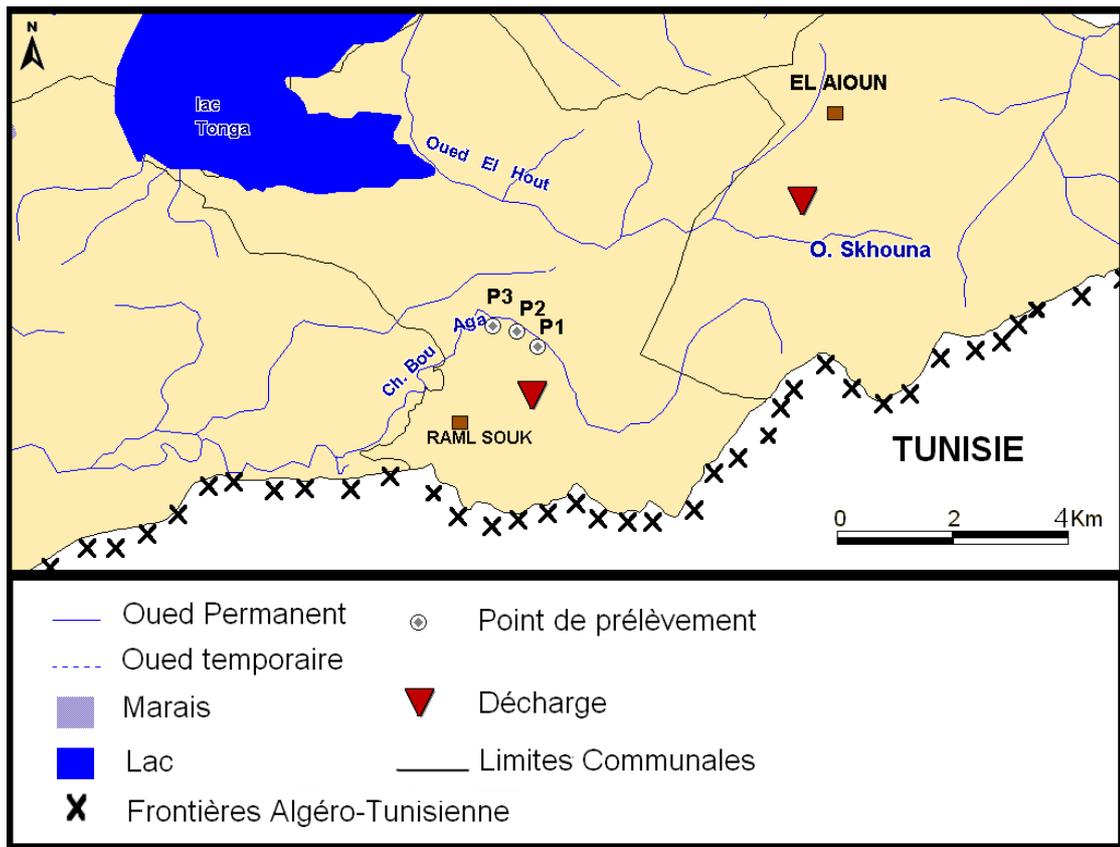
Le risque majeur est donc la présence des sulfates dans le cours d'eau qui sont responsable des mauvaises odeurs, ainsi les fortes concentrations de l'ammonium et des phosphates qui contribuent au phénomène de l'eutrophisation

La forte présence du plomb contribue également à contaminé le cours d'eau

Les risques au niveau de la jonction sont donc moins importants sauf pour le phosphate et le plomb.

8. Décharge Rmal-Essouk :

Le site présente l'aspect d'une butte formée par les déchets, de 2000 m² de superficie, elle contient des déchets de tous types. La décharge est proche d'une vallée bien drainée par un cours d'eau temporaire (Chaâbat Bou Aga) sur lequel on a fait nos prélèvements, vu que le point de jonction de cette Chaâbat avec Oued El-Kebir se localise dans un endroit difficile voire inaccessible, seulement trois points ont fait l'objet de prélèvement (carte 13), les résultats obtenus sont présentés et interprétés ci-dessous :



Carte 13 Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01

Végétation :
Quercus coccifera,
Quercus ilex,
Phillyrea
angustifolia, Oléo
lentisque.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : sablo-
limoneuse
Structure : compact

Prélèvement n°: 02

Végétation :
Quercus coccifera,
Quercus ilex,
Phillyrea
angustifolia, Oléo
lentisque.



Description du profil :
Couleur : marron
claire
Humidité : humide
Texture : galée
Structure : particulière

Prélèvement n°: 03

Végétation :
Quercus coccifera,
Quercus ilex,
Phillyrea
angustifolia, Oléo
lentisque.



Description du profil :
Couleur : marron
claire
Humidité : humide
Texture : galée
Structure : particulière

Tableau 27 : Résultats des analyses du sol :

Pt Prl	Paramètres physiques											ETM (mg/l)				
	Granulométrie %			D _R g/cm ³	D _A g/cm ³	Por %	pH _{eau}	pH _{kcl}	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cd %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	29	26,4	46,3	1,94	1,3	32,99	6,00	5,30	0,03	3,6	6,43	93,57	0,056	0,03	0,57	0,02
P2	20	30,4	50,9	2,03	1,5	26,11	6,05	5,48	0,13	3,6	6,43	93,57	0,065	0,03	0,23	0,17
P3	29,2	12,8	57,6	1,82	1,3	28,57	6,23	5,96	0,01	1,4	2,84	97,16	0,071	0,04	0,11	0,24

a. Interprétation de l'analyse du sol :

La granulométrie des trois sols prélevés fait ressortir les classes texturales suivantes : la texture limono-argileuse au niveau de la décharge, la texture limoneuse à 100m de la décharge et enfin la texture limono-sableuse à 500m de la décharge ;

Ces différentes classes présentent des valeurs de porosité importantes variant entre 26 et 32%.

Le suivi de l'humidité hygroscopique montre des valeurs très faibles cela peut s'expliquer par la présence des sable (texture grossière) qui retient peu d'eau.

L'analyse chimique montre le caractère acide du sol au niveau des trois points.

D'après les résultats de la conductivité électrique, on constate que le degré de salinité est faible au niveau de tous les points.

L'évaluation du taux de la matière organique permet de constater que les trois sols sont pauvres, le taux de cendres confirme le caractère minéral.

La présence des métaux lourds est faible, pour le cadmium le cuivre et le zinc on marque une augmentation en s'éloignant de la décharge, alors que le plomb marque une diminution.

Tableau 28 : Résultats des analyses de l'eau :

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			ETM (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE mS/cm	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P1	0,07	7,35	0,55	71	154	18,3	60	30,72	27,27	0,28	3,57	0,054	0,004	0,198	0,089
P2	0,14	7,43	0,37	71	145,7	10,98	37,6	19,68	10,08	0,22	3,53	0,063	0,019	0,226	0,094
P3	0,14	7,14	0,34	71	169	10,98	35,2	13,92	18,35	0,02	0,55	0,049	0,012	0,104	0,062

b. Interprétation de l'analyse de l'eau :

Pour le pH, il est neutre dans tous les points, varie entre 7,14 et 7,43 ;

La conductivité électrique est de bonne qualité, elle varie entre 0,34 mS/cm au troisième point et 0,5 mS/cm au premier point ;

Les concentrations en chlorures est identique dans les trois points, égale à 71 mg/l en dessous de la norme 250mg/l, pour les sulfates les teneurs sont plus ou moins importantes, la valeur maximale est enregistrée au niveau du troisième point (169 mg/l) ;

En ce qui concerne les bicarbonates, le calcium et le magnésium les concentrations sont faibles, les plus importantes se localisent au niveau du premier point, ne dépassant pas les normes ;

La présence des nitrates est importante au niveau du P1, elle diminue en s'éloignant de la décharge, d'une manière générale les teneurs sont inférieurs à la norme 50mg/l ;

Les valeurs de l'ammonium relevées témoignent d'une contamination importante des eaux par cet élément, la valeur maximale est de 3,57 mg/l enregistrée au premier point, elle décroît progressivement dans les deux point qui suit ;

Les valeurs observés pour le phosphate se trouvent au-dessous de la norme, la plus importante est au niveau de P1, elle est presque nulle au P3 (0,02 mg/l) ;

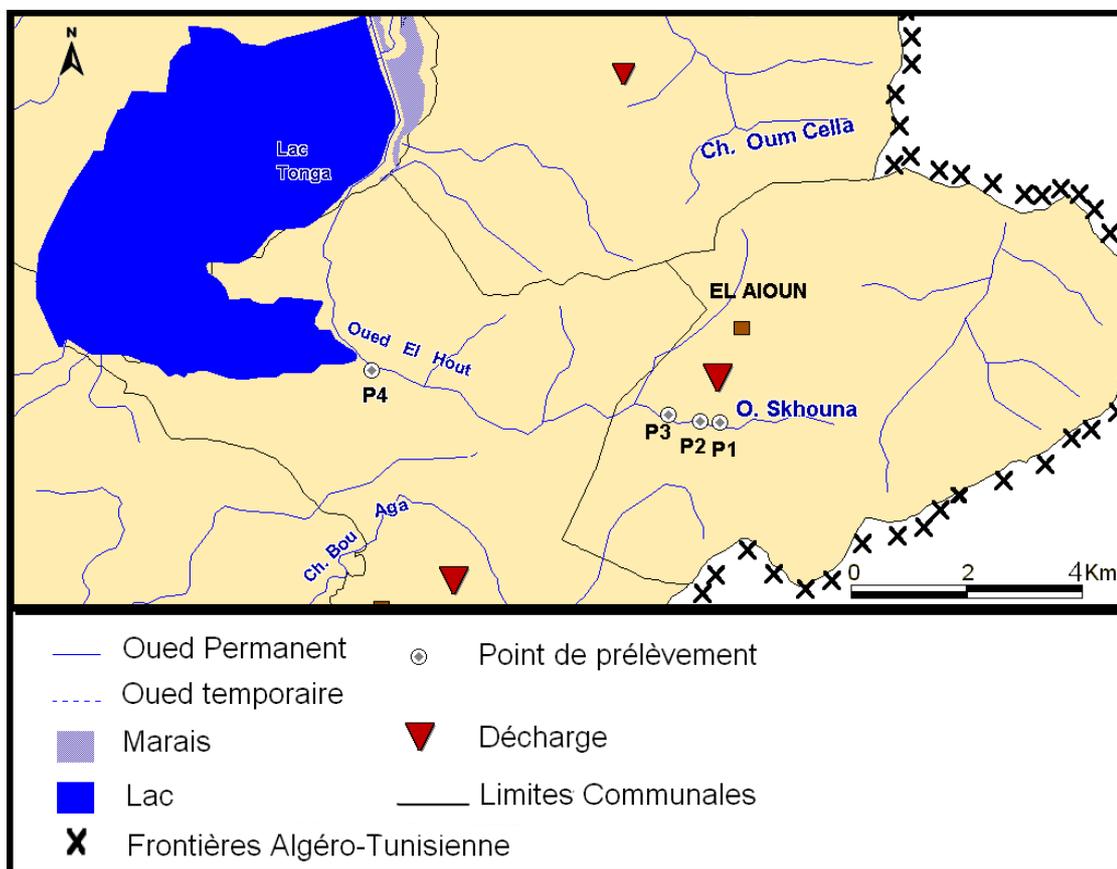
Concernant les métaux, le plomb présente des teneurs très importantes qui dépassent énormément sa norme 0,01mg/l, la valeur minimale est observée au P3 avec 0,104 mg/l, pour les autres éléments (cadmium, cuivre et zinc) les valeurs sont infimes par rapport aux normes, d'une façon générale ces valeurs s'augmentent au P2, ensuite elles diminuent au P3.

c. Impact de la décharge :

Les analyses effectuées des trois points montrent une assez importante charge polluante, qui reste inférieure aux limites, elle diminue progressivement en s'éloignant de la décharge, les plus importantes concentrations sont enregistrées au niveau du premier point, où nous pouvons observer les valeurs suivantes : l'ammonium avec 3,57 mg/l, ainsi le plomb : 0,226 mg/l, ces concentrations dépassent largement les valeurs standard 0,01mg/l pour le plomb et 0,5mg/l pour l'ammonium.

9- Décharge El-Aïoun :

La décharge fait plus de 3000 m² de surface, elle est implantée sur des argiles de Numidie. La décharge est visible du bord de la route, elle est très proche de l'Oued Skhouna qui coule en permanence et qui fait jonction avec Oued El-Hout (carte 14)



Carte 14 : Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01

Végétation :
Smilax aspera, le laurier, *Rubus ulmifolius*, *Fraxinus*, *Olea europaea*, *Urginea maritima*, *crataegus monogyna*.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : peu humide
Texture : sablo-limoneuse
Structure : granulaire

Prélèvement n°: 02

Végétation :
Smilax aspera, le laurier, *Rubus ulmifolius*, *Fraxinus*, *Olea europaea*, *Urginea maritima*, *crataegus monogyna*.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : sablo-limoneuse
Structure : compact

Prélèvement n°: 03

Végétation :
Smilax aspera, le laurier, *Rubus ulmifolius*, *Fraxinus*, *Olea europaea*, *Urginea maritima*, *crataegus monogyna*.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : sablo-limoneuse
Structure : particulière

Prélèvement n°: 04

Végétation :
Smilax aspera, le laurier, *Rubus ulmifolius*, *Fraxinus*, *Olea europaea*, *Urginea maritima*, *crataegus monogyna*.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : sablo-limoneuse
Structure : particulière

Tableau 29 : Résultats des analyses du sol :

Pt	Paramètres physiques											ETM (mg/l)				
	Granulométrie %			D _R g/cm ³	D _A g/cm ³	Por %	pH _{eau}	pH _{kcl}	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cd %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	25,6	7,6	61,6	2,09	0,99	52,63	7,78	8,09	0,19	6,6	2,14	97,86	0,05	0,01	0,33	0,02
P2	20,6	25,6	48,6	2,05	1,14	44,39	8,05	8,03	0,20	6,2	4,05	95,95	0,06	0,06	0,48	0,03
P3	36,8	12,8	47,1	2,44	2,21	9,43	8,1	8,08	0,14	7,2	3,45	96,55	0,05	0,01	0,28	0,05
P4	20,8	20	57	1,74	1,68	3,45	7,76	7,75	0,16	5,4	4,44	95,56	0,06	0,02	0,49	0,05

a. Interprétation de l'analyse du sol :

L'analyse granulométrique des profils des quatre points prélevés fait ressortir la présence des limons dans tous les points, les valeurs enregistrés ont permet de définir la texture limono-sableuse au premier point, limono sablo argileuse au niveau du deuxième et quatrième points et la texture limoneuse au troisième point, ces différentes classes texturales présentent des sols perméables, qui ne retient pas beaucoup d'eau, cela peut expliqué les faibles valeurs enregistrés pour l'humidité ;

La mesure du pH_{eau} montre que le sol est neutre au niveau de la décharge et au point de jonction, et il est basique au niveau du deuxième et troisième point, l'analyse du pH_{KCl} confirme ces caractères ;

L'évaluation de la conductivité électrique présente des valeurs faibles varient entre 0,16 et 0,20mS/cm ce qui montre que ces des sols non salés ;

Le suivie de la matière organique démontre une faible teneur au niveau des quatre point de prélèvements, la dominance des cendres témoigne du caractère minéral de ces sols ;

Le suivie de porosité montre qu'elle est bonne au niveau des deux premiers points cela est expliqué par la dominance des sables (61% au premier point) ainsi des limons (25% au deuxième point), ces textures offre une bonne porosité, cette dernière diminue dans les deux derniers points, suite d'une augmentation du taux d'argile (36% et 20% respectivement pour le 3^{ème} et le 4^{ème} point).

En ce qui concerne les métaux lourds, les concentrations les plus élevées sont localisé au niveau du deuxième point, ensuite elle commence à baisser, au niveau du point de jonction ces valeurs marquent une légère augmentation.

Tableau 30 : Résultats des analyses de l'eau :

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			Eléments traces (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE mS/cm	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P1	0,07	7,04	0,95	142	217,33	42,70	48,8	30,72	/	17,57	0,69	0,038	0,021	0,075	0,073
P2	0,19	7,44	1,15	213	240,67	48,80	62,4	27,36	12,73	28,49	0,78	0,051	0,008	0,226	0,084
P3	0,11	7,47	1,11	142	215,67	35,38	49,6	30,72	6,20	7,66	3,39	0,054	0,012	0,151	0,052
P4	0,04	7,42	0,8	106	155,6	17,08	26,4	30,24	4,03	0,47	3,57	0,038	0,020	0,085	0,039

b. Interprétation de l'analyse de l'eau :

Les teneurs en chlorures et en sulfates sont importantes, elles varient respectivement entre un minimum de 106 et 155,6 mg/l au niveau du point de jonction, et un maximum de 213 et 240,67 mg/l au niveau du deuxième point (à 100m de la décharge), nous remarquons que les concentrations augmentent à ce point (P2), ensuite elles diminuent progressivement jusqu'au point de jonction, sachant que les déchets renferment des teneurs importantes en chlorures, leur dégradation au niveau des décharges produit des percolats très chargés en cet élément chimique (OZANNE ; 1990).

Les résultats obtenus par la conductivité électrique peuvent affirmer cette variation des concentrations de ces ions, elle augmente donc au niveau du deuxième point ensuite elle diminue ;

Le même phénomène est observé pour les bicarbonates et le calcium, une légère variation entre les trois premiers points, ensuite une forte diminution au niveau du point de jonction, l'origine est due au terrain traversé ;

Quant au magnésium, sa concentration est presque identique dans les quatre points, elle est inférieure à la norme 50 mg/l ;

La teneur en nitrates est nulle dans le premier point, à 100 m de la décharge elle augmente à 12,73 mg/l une concentration assez importante, provient possiblement des déchets contenant cet élément, au niveau du troisième point (à 500m), la concentration est réduite à 6,20 mg/l, et à 4,03 au point de jonction.

L'ammonium, il en résulte d'une contamination liée à l'infiltration des eaux de lixiviats de décharge, il est issu de la dégradation incomplète de la matière organique contenue dans les déchets, c'est un marqueur de pollution organique et d'une contamination microbiologique (DESBORDES ; 2000), sa concentration augmente progressivement au

niveau des quatre points, elle dépasse la norme 1,5 mg/l dans le troisième point (à 500 m de la décharge), et le quatrième point (point de jonction), où elle peut atteindre 3,57 mg/l, cette augmentation est due probablement au phénomène de réduction naturelle des nitrates ; **(RODIER ; 2009)**.

Fortes concentrations sont enregistrées phosphate localisé au niveau des trois premiers points dépassant largement la norme 0,5 mg/l, la valeur la plus élevée est enregistré dans le deuxième point (à 100m), au point de jonction sa concentration diminue en dessous du toit de la norme 0,5 mg/l, cela peut s'expliquer par le phénomène naturelle auto-épuration du cours d'eau ; **(KHATTABI ; 2002)**.

Les éléments métalliques, pour le Cadmium, le Cuivre et le Zinc ils sont présents avec des faibles concentrations, les plus importantes sont localisées au niveau des deux premiers points, quant au Plomb sa concentration importantes au niveau des quatre points de prélèvements et présente un risque de contamination.

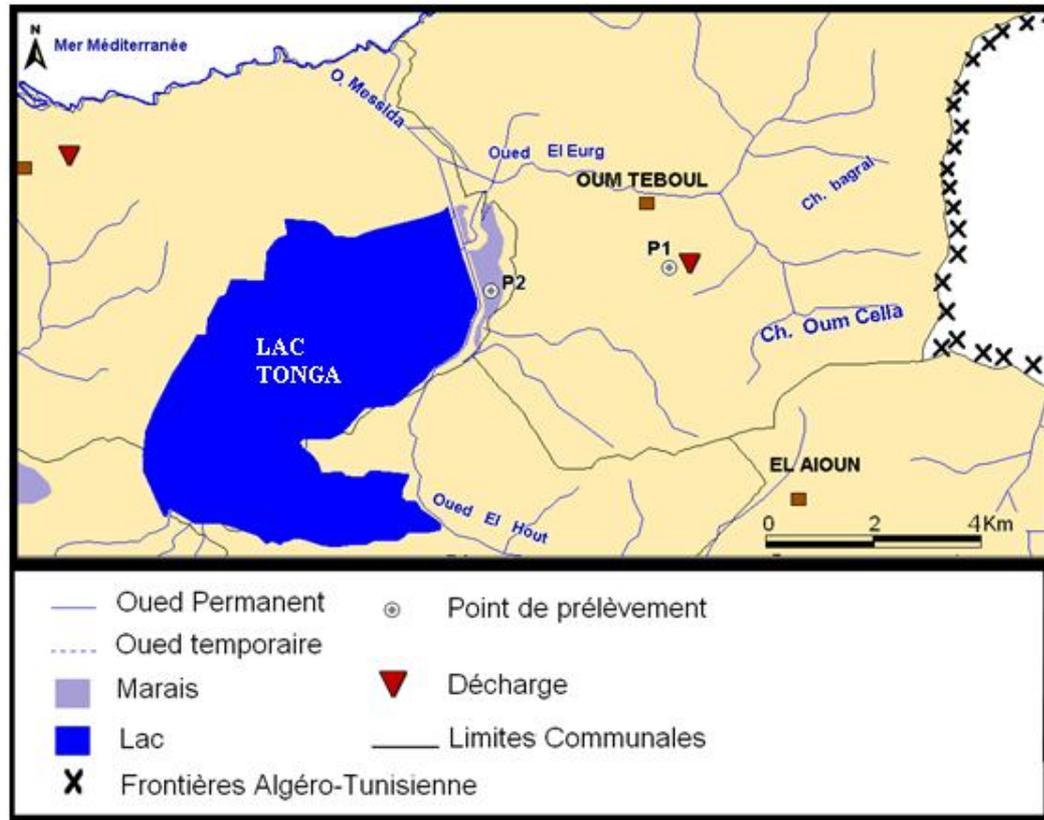
c. Impact de la décharge :

L'enrichissement du cours d'eau par les ions de chlorures et sulfates, suite à une accumulation, ainsi par l'ammonium et le phosphore ce qui contribue à sa contamination par ces éléments.

Au point de jonction l'impact est faible suite à une diminution des concentrations due au phénomène de dilution et ou la rétention par le sol.

10. Décharge Oum Teboul :

Sur une surface qui dépasse 5000 m², la décharge est implantée à 190 m d'altitude, dans la partie aval se situe, le lac Tonga deux prélèvements de sol ont été réalisés, le premier au niveau de la décharge et le deuxième au niveau du lac, pour l'eau un seul échantillon est prélevé directement du lac :



Carte 15 : Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01

<p><u>Végétation :</u> <i>Chêne liège+cortège floristique</i></p>		<p><u>Description du profil :</u> Couleur : marron foncé Humidité : humide Texture : argileuse Structure : particulaire</p>
---	--	---

Prélèvement n°: 02

<p><u>Végétation :</u> <i>Oléa Européa, laurier, crataegus monogyna, urgénia maritima, figuier de barbarie.</i></p>		<p><u>Description du profil :</u> Couleur : marron foncé Humidité : humide Texture : sablo-limoneuse Structure : particulaire</p>
---	--	---

Tableau 31 : Résultats des analyses du sol :

Pt Pr	Paramètres physiques											ETM (mg/l)				
	Granulométrie %			D _R g/cm ³	D _A g/cm ³	Por %	pH _{eau}	pH _{kcl}	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cn %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	26,8	14,8	59,8	1,8	\	\	7,66	8,19	0,09	1,6	4,07	95,93	0,02	0,09	0,91	0,06
P2	15,2	35,8	46,7	1,87	1,55	17,1	5,70	5,69	0,04	2,8	4,53	95,47	0,03	0,06	0,56	0,03

a. Interprétation de l'analyse du sol :

Au niveau de la décharge le sol présente une texture limono-sablo-argileuse perméable avec un pouvoir de rétention en eau faible, il présente une réaction neutre.

L'absence d'agrégation a empêché de calculer la densité apparente ainsi d'estimer la porosité, il s'agit donc d'une structure particulière, la teneur en matière organique est faible.

Au niveau de jonction le sol est à texture limoneuse également perméable avec une humidité très faible, la détermination de l'acidité actuelle montre qu'il présente une réaction acide (pH eau égale 5,7).

La relation densité apparente densité réelle définit la porosité du sol ; cette dernière est plus ou moins importante à ce point présentant un pourcentage de 17,11.

La teneur en matière organique est également faible le taux de cendre confirme cette situation.

Au niveau de la décharge la composition métallique présente des teneurs infimes à l'exception du plomb présentant la teneur la plus importante avec 0,91mg/l, au point de jonction ces valeurs marquent une légère diminution.

Tableau 32 : Résultats de l'analyse de l'eau :

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			ETM (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P1	0,01	6,65	0,60	213	64,00	18,3	20	22,56	2,48	2,51	0,55	0,060	0,021	0,179	0,091

b. Interprétation de l'analyse de l'eau :

L'analyse des paramètres physiques montrent un pH légèrement acide, une conductivité plus ou moins importante influencée par une forte concentration de chlorure, mais qui reste dans les limites des normes 250 mg/l ;

Egalement pour les sulfates la teneur est peu importante en-dessous de la norme 250 mg/l ;

Pour le calcium et le magnésium les concentrations sont très proches inférieures aux normes ;

Concernant les nutriments la présence des nitrates est très faible 2,48 mg/l par rapport à la norme 50 mg/l, l'ammonium est présent à une concentration remarquable ne dépassant pas la norme 1,5 mg/l, quant aux phosphates leur présence est importante dépassant la norme 0,5 mg/l ;

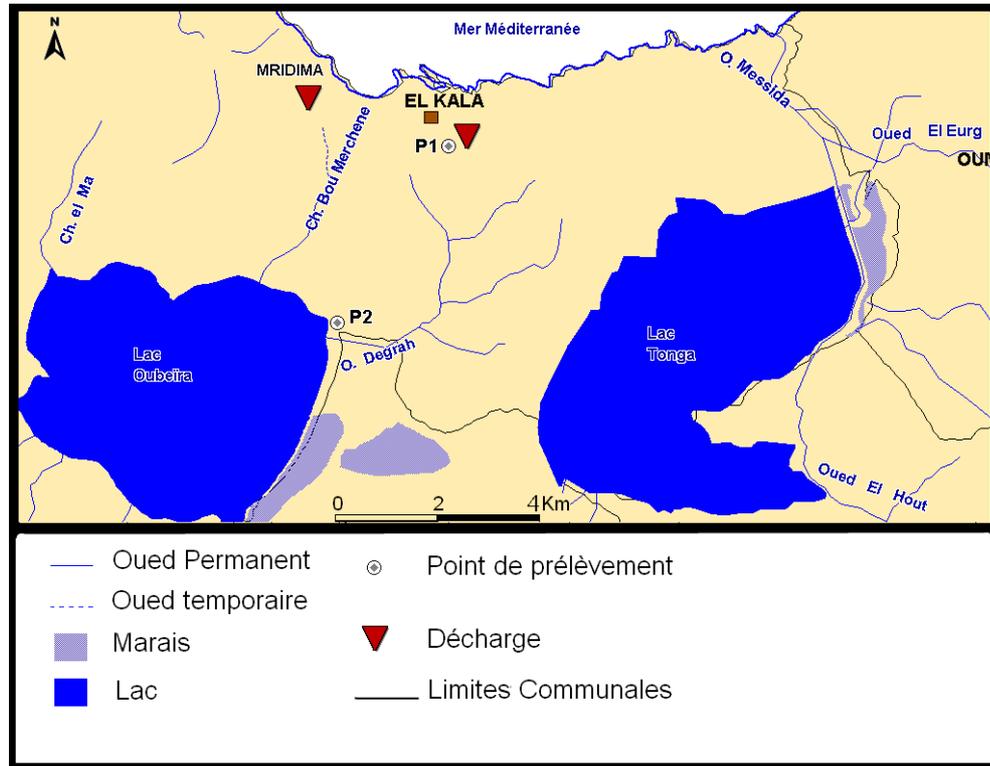
L'analyse des éléments traces montre des concentrations minimales aux normes excepté le plomb avec 0,17 mg/l qui dépasse la norme 0,01 mg/l, son origine peut être due aux déchets métalliques localisés au niveau de la décharge, cette augmentation entraîne une dégradation de la qualité de l'eau du lac par le plomb.

c. Impact de la décharge :

Les concentrations obtenues sont dans l'ensemble non importantes, indiquant que l'impact de la décharge sur le lac est faible, l'explication est que les déchets que renferme la décharge sont anciens, et inertes d'où leur impact est moins important.

11. Décharge El-Kala :

La décharge, d'une superficie de 13.000 m², est implantée sur une crête de plus de 100 m de hauteur, la décharge est à 4Km du lac Oubeïra en Sud-ouest, elle se trouve très proche de l'agglomération, Deux prélèvements de sol ont été réalisés, le premier au niveau de la décharge et le deuxième au niveau du lac, pour l'eau un seul échantillon est prélevé directement du lac :



Carte 16 : Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01

Végétation :
Sol nu



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : peu-humide
Texture : argileuse
Structure : compacte

Prélèvement n°: 02

Végétation :
Chêne liège+cortège floristique, roseaux, Eucalyptus, mimosa crataegus monogyna.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : sableuse
Structure : particulière

Tableau 33 : Résultats des analyses du sol :

Pt Pr	Paramètres physiques											ETM (mg/l)				
	Granulométrie %			D _R g/cm ³	D _A g/cm ³	Por %	pH _{eau}	pH _{kcl}	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cn %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	6	2,8	89,5	1,72	1,66	3,49	7,93	8,23	0,16	5	3,58	96,42	0,03	0,04	0,81	0,04
P2	5,2	10,8	69,9	3,13	1,66	46,7	7,01	7,34	0,14	8,6	9,19	90,81	0,02	0,05	0,72	0,07

a. Interprétation de l'analyse du sol :

Le sol abritant la décharge présente texture sableuse très perméable, caractérisé par une faible humidité hygroscopique.

La caractérisation physico-chimique montre que nous sommes en présence d'un sol légèrement basique 7,93 la mesure du pH_{KCl} confirme ce caractère

La détermination de la teneur en matière organique montre que le sol est très pauvre.

Au niveau du lac, l'analyse granulométrique a permis de définir la texture sablo-limoneuse, ce profil se caractérise par une réaction neutre pH égale 7,01

Le taux de la matière organique montre que le sol est humifère ; selon **DUTHIL ; (1975)**, une terre est humifère lorsque le pourcentage de matière organique avoisine les 10%

La porosité est bonne indique que nous sommes en présence d'un sol à texture particulière, c'est le cas des sols sableux.

Concernant la composition métallique, les fortes teneurs sont enregistrées pour le plomb, pour les autres éléments ils sont présent avec des teneurs très faibles soit au niveau de la décharge soit au niveau du point de jonction.

Tableau 34 : Résultats de l'analyse de l'eau :

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			Eléments traces (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE mS/cm	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P1	0,11	7,32	0,88	177,5	74,00	23,18	61,6	9,12	4,51	0,87	0,37	0,050	0,002	0,217	0,074

b. Interprétation de l'analyse de l'eau :

L'analyse d'échantillon prélevé a permis de montrer que le pH est neutre 7,32

Les teneurs en sels sont faibles présentant tous de concentrations en-dessous du toit de la norme, la teneur la plus importante est enregistrée en chlorure égale à 177,5 mg/l sous la norme fixé à 250 mg/l

La présence des nutriments est également faible hormis le phosphate qui présente une concentration importante 0,87 mg/l qui dépasse la norme 0,5 mg/l,

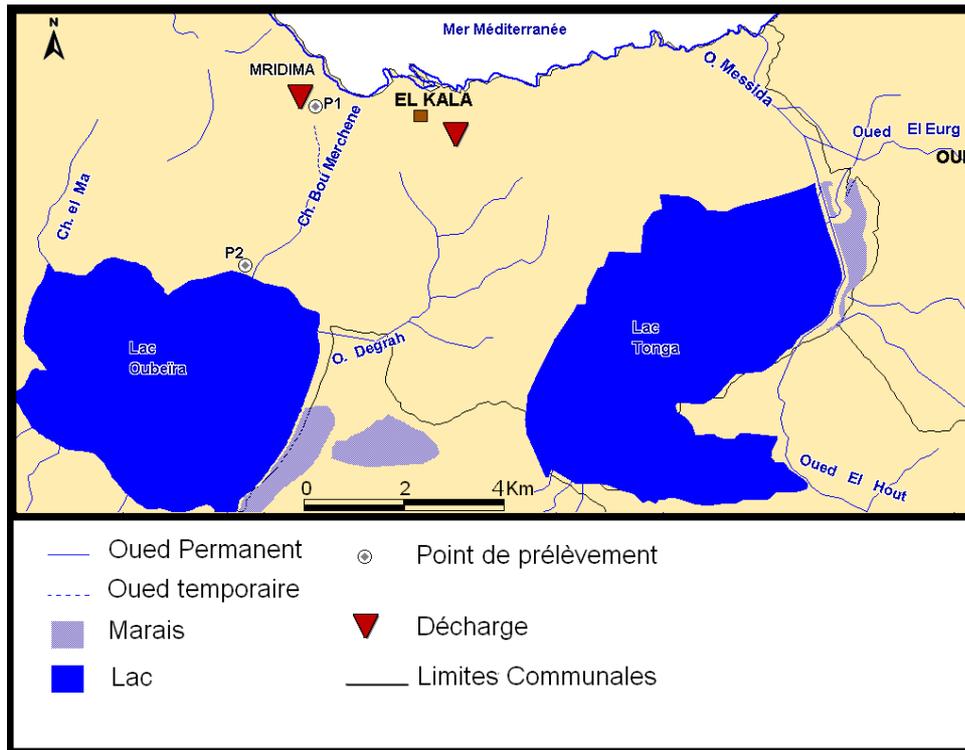
Même cas est remarqué pour les métaux lourds, une faible présence à l'exception du plomb sa présence est importante 0,21 mg/l dépassant énormément le toit de la norme 0,01 mg/l.

c. Impact de la décharge :

A partir des résultats obtenus, on peut dire que l'impact de la décharge sur le lac est faible, cette situation peut être expliquée par la distance entre la décharge et le point de jonction.

12. Décharge M'ridima :

Un dépôt de déchets, abandonné et dispersé au milieu d'une subéraie dégradé (forêt) d'une surface de 1800 m², il est situé dans une dépression, La décharge se trouve à 3 Km du lac Oubeïra plus ou moins loin, implanté sur des sables, deux prélèvements ont été échantillonnés pour le sol le premier est localisé au niveau de la décharge, et le deuxième au niveau du lac (lac Oubeïra), quant à l'eau on a prélevé directement du lac (carte 17), les résultats obtenus sont démontrés on dessous :



Carte 17 Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01

Végétation :
Eucalyptus, oléa
Européa.



Description du profil :
Couleur : marron
Humidité : humide
Texture : sableuse
Structure : particulière

Prélèvement n°: 02

Végétation :
Chêne liège+cortège
floristique, fougère,
Urgénia maritima.



Description du profil :
Couleur : marron jaunâtre
Humidité : humide
Texture : sableuse
Structure : particulière

Tableau 35 : Résultats des résultats du sol :

Pt Pr	Paramètres physiques											ETM (mg/l)				
	Granulométrie %			D_R g/cm ³	D_A g/cm ³	Por %	pH eau	pH kcl	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cd %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	14,4	25,2	66,3	1,77	\	\	5,57	6,28	0,01	0,4	0,60	99,4	0,05	0,04	0,56	0,05
P2	2,8	9,2	89,6	1,69	\	\	5,65	6,15	0,01	1,6	1,42	98,58	0,03	0,05	0,59	0,03

a. Interprétation de l'analyse du sol :

L'analyse granulométrique a fait ressortir la texture limono-sableuse, pour les deux points de prélèvements, la texture particulière de ces deux sols n'a pas permis la détermination de la densité apparente donc le calcul de la porosité, à cause de l'absence d'agrégation, Les deux sols présentent une forte perméabilité qui se traduit par la faible rétention de l'eau, ainsi l'évaluation de la matière organique montre des valeurs très faibles ; Ils se caractérisent par une réaction nettement acide (pH eau), l'évaluation du pH_{KCl} confirme le caractère acide ; La composition métallique est d'une manière générale faible, les valeurs les plus importantes sont enregistrées pour le plomb qui atteint 0,59 mg/l.

Tableau 36 : Résultats des analyses de l'eau:

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			Eléments traces (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE mS/cm	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P1	0,01	5,18	2,70	710	275,67	3,66	58,4	0	/	0,55	/	0,025	0,005	0,416	0,145

b. Interprétation:

L'analyse de l'échantillon d'eau présente un pH acide 5,18, une forte teneur en chlorures 710 mg/l dépassant largement la norme 250 mg/l, ainsi pour les sulfates leur concentration est très importantes 275,67 mg/l dépassant elle aussi la norme 250 mg/l,

La concentration des bicarbonates est très faible, également pour le calcium sa concentration faible 58,4 mg/l par rapport à la norme 100 mg/l, pour le magnésium la concentration est nulle.

En ce qui concerne les nutriments, la présence de l'azote (nitrate, ammonium) est nulle, tandis que la teneur des phosphates est importante abordant le toit de la norme fixé à 0,5 mg/l.

Pour l'analyse des métaux, forte concentration du plomb 0,416 mg/l, elle dépasse énormément la norme 0,01 mg/l, les autres éléments sont présent à des concentrations très faibles.

c. Impact de la décharge :

Les résultats obtenus montrent une forte charge en ions de chlorures et sulfates, en effet cette élévation peut être liée à une contamination indirecte par infiltration par les lixiviats qui sont fortement chargés en ces éléments. En effet la décharge repose sur un sol sableux très perméable facilitant ainsi l'infiltration.

Sachant que les déchets renferment des teneurs importantes en chlorures (**REITZEL ; 1990**), l'évolution de ces concentrations semble influencer celle de la conductivité électrique qui est déterminée principalement par ces ions. (**KHATTABI ; 2002**).

La présence des métaux est faible hormis pour la teneur en plomb, ceci étant probablement lié à la présence de quelque déchets de type industriels contenant cet élément trouvé dans la décharges.

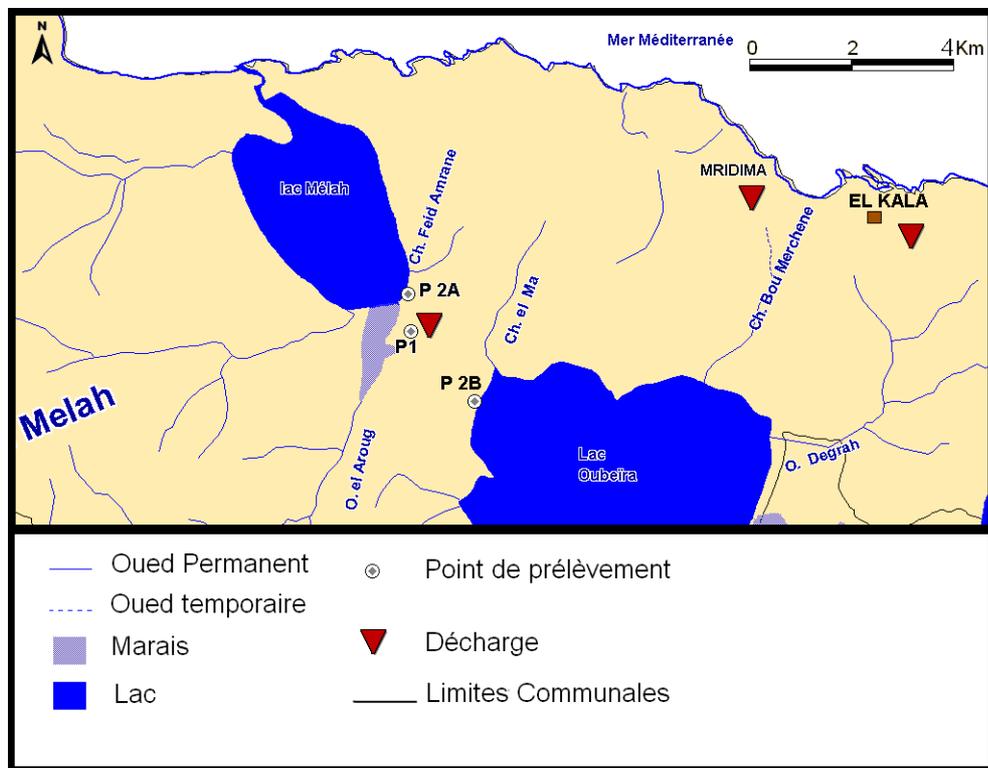
13. Décharge de El-Gintra El-Hamra :

La décharge d'El-Gintra El-Hamra est un ensemble de dépôts sauvages.

Le site est situé dans une vallée légèrement inclinée de 40 m d'altitude. Le substrat est de nature argileuse (les argiles de Numidie). La décharge domine dans sa partie nord-ouest le lac Mellah, et dans sa partie sud-est le lac Oubeïra, cette situation pourra avoir un impact sur ces deux lacs.

Ainsi les prélèvements du sol ont porté au premier point le lieu de la décharge, et au deuxième point les deux lacs respectivement El-Mellah P 2A et Oubeïra P 2B, alors que pour l'eau les prélèvements ont été effectués directement au niveau des deux lacs (carte 18)

A partir des analyses effectuées nous avons obtenu les résultats suivants :



Carte 18 Répartition des points de prélèvement (eau et sol)

Prélèvement n°: 01

Végétation :

Pin d'Alep, Oléa Européa.



Description du profil :

Couleur : marron

Humidité : humide

Texture : sableuse

Structure : particulaire

Prélèvement n°: 02.A

Végétation :

Urginea maritima,
chêne liège+cortège
floristique, palmier
nain, roseaux.



Description du profil :

Couleur : noire

Humidité : humide

Texture : sableuse

Structure : particulaire

Prélèvement n°: 02.B

Végétation :

Urginea maritima,
Eucalyptus, Mimosa,
Roseaux.



Description du profil :

Couleur : marron jaunâtre

Humidité : humide

Texture : sableuse

Structure : particulaire

Tableau 37 : Résultats des analyses du sol :

Pt Pr	Paramètres physiques												ETM (mg/l)			
	Granulométrie %			D _R g/cm ³	D _A g/cm ³	Por %	pH _{eau}	pH _{kcl}	CE mS/cm	H %	MO %	Tx Cd %	Cd	Cu	Pb	Zn
	A	L	S													
P1	11,2	20	65,7	1,98	\	\	7,63	8,44	0,09	3,2	2,89	97,11	0,04	0,08	0,71	0,05
P2A	11,2	5,6	78,9	2,02	\	\	5,55	5,69	0,02	4,6	4,40	95,6	0,05	0,03	0,73	0,06
P2B	12	10	78,2	2,1	\	\	5,90	6,22	0,02	2,6	1,85	98,15	0,04	0,05	0,78	0,08

a. Interprétation de l'analyse du sol :

Les analyses physiques et chimiques réalisées sur les trois sols montrent que la texture est limono sableuse perméable voir très perméable à faible pouvoir de rétention en eau, cette situation se confirme par les faibles valeurs enregistrées pour l'humidité ;

Ainsi l'évaluation du taux de la matière organique présente de valeurs très faibles ;

D'après **DUCHAUFOR ; (1970)** les sols très riches en limons offrent une texture particulière souvent très défavorable ; la quantité de colloïdes minéraux est insuffisante pour permettre la formation d'agrégat, on conséquence l'absence d'agrégats n'a pas permet l'évaluation de la porosité ;

La mesure du pH montre qu'il est légèrement basique au niveau de la décharge, quant aux deux points de jonction, il est franchement acide, les résultats du pH_{kcl} affirme le caractère.

L'analyse des éléments métallique, présente des teneurs infimes, excepté le plomb qui enregistre des valeurs plus ou moins importantes.

Tableau 38 : Résultats des analyses de l'eau :

P. Pr	Paramètres physiques			Paramètres chimiques (mg/l)					Nutriments (mg/l)			ETM (mg/l)			
	MES mg/l	pH	CE mS/cm	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻	NH ₄ ⁺	Cd	Cu	Pb	Zn
P2A	0,01	7,90	1,55	319,5	25,67	35,38	68	2,88	2,31	0,22	0,14	0,047	0,039	0,349	0,077
P2B	0,06	7,09	0,87	177,5	94,00	14,64	92,8	6,72	4,00	0,55	0,27	0,025	0,027	0,141	0,133

b. Interprétation de l'analyse de l'eau :

Le pH est légèrement basique au niveau du premier point (lac el Mellah), neutre au deuxième point

Pour la conductivité électrique, elle plus importante au niveau du premier point avec 1,55mS/cm, par rapport au second où on marque 0,87mS/cm,

Au niveau du premier point de jonction la concentration des chlorures est très importante 319,5 mg/l et dépasse largement les normes 250 mg/l, ainsi au deuxième point la concentration est importante mais reste en-dessous de la norme.

Contrairement aux chlorures, les valeurs enregistrées pour les sulfates sont plus importantes au deuxième point qu'au premier mais restant sous le toit de la norme 250 mg/l.

Faible teneur en bicarbonate par rapport à la norme qui est fixé à 350 mg/l, on marque respectivement les valeurs 35,38 et 14,64 mg/l pour les deux points (P2A et P2B).

La teneur en calcium est importante pour les deux points, aboutiront 68 mg/l dans le premier point et 92,8 mg/l dans le deuxième touchant presque le toit de la norme 100mg/l.

Les valeurs enregistrées pour le magnésium, présentent des teneurs très faibles, avec 2,88 et 6,72 mg/l par rapport à la norme fixée à 50 mg/l.

En ce qui concerne les nutriments, une présence faible et peu importante hormis les phosphates au niveau du deuxième point de jonction qui enregistre une concentration de 0,55 mg/l dépassant ainsi le toit de la norme 0,5 mg/l.

L'analyse des éléments traces présente des concentrations très faibles au niveau des deux points, excepté le Plomb qui se trouve à une concentration très élevée d'où on marque les valeurs de 0,349 mg/l, et 0,141 mg/l respectivement pour P2A et P2B par rapport à la norme 0,01 mg/l.

c. Impact de la décharge :

A partir des résultats obtenus le premier point présente des valeurs de conductivité et des teneurs en chlorures très importantes. Il s'agit d'un caractère commun à toutes les décharges d'ordures ménagères (**CHRISTENSEN et al ; 2001 et KHATTABI ; 2002**), en effet la dégradation des déchets ménagères au niveau des décharges produit des percolât très chargés en Chlorures (**OZANNE ; 1990**), cet élément est très mobile, qui migre facilement vers les nappes sous-jacentes (**APPELO et POTSMAN ; 1993, KHATTABI et al ; 2001, KHATTABI ; 2002**), et peut donc être le responsable de cette augmentation, concernant les autres ions ils sont présent avec des concentrations faibles par rapport aux normes, également les teneurs en nutriments sont très faibles voir négligeables, ceci peut être expliqué par la petite taille de la décharge

Au niveau du deuxième point de jonction, même situation est distinguée à l'exception des phosphates qui présente une teneur dépassant légèrement la norme, on peut dire donc que l'impact de la décharge à ce point est faibles voir sa petite taille ainsi la distance par rapport au site humide.

Discussion générale

A partir des analyses effectuées, il ressort que la plupart des décharges reposent sur un sol ayant une texture sableuse à limono-sableuse, caractérisé essentiellement par une forte perméabilité favorisant les écoulements des lixiviats générés par les décharges. Cette infiltration à travers le sol puis le sous-sol contribue à la contamination de la nappe phréatique qui se trouve dans la plupart des cas à une faible profondeur.

L'étude réalisée a permis de constater que les plus fortes concentrations ont été enregistrées au niveau de la décharge ou même jusqu'à 100 m, au-delà de ce périmètre les concentrations ont une tendance à diminuer, il s'agit du phénomène naturel de dilution, également le phénomène de autoépuration des cours d'eau. (KHATTABI ; 2002).

Nous avons enregistré que la taille de la décharge joue un rôle : les décharges de petite taille ont un impact moins important que les plus grandes (cas de la décharge de Gintra El-Hamra qui occupe une faible superficie nous avons enregistré des concentrations faibles par rapport aux autres décharges) ;

La distance entre les décharges et le site humide influence également sur leur impact, la décharge d'El-Kala située à 4 Km du lac Oubeïra à un impact faible par rapport à celle de Sidi-Kaci qui se trouve implantée sur le marais elle a enregistré des valeurs très importantes ;

Enfin l'analyse physico-chimique des eaux révèle une dégradation de ces eaux suite à leur contamination par les lixiviats générées par les décharges. Il s'agit d'une pollution à la fois physique (conductivité électrique élevée) et chimique (forte salinité)

La plupart des décharges présentent des valeurs de **Conductivités Electriques** très corrélées à des teneurs élevées en **Chlorure** et en **Sulfates** qui sont fréquentes surtout pour les points situés à proximité et au niveau de la décharge, en effet c'est un caractère commun à toutes les décharges d'ordures ménagères (OZANNE ; 1990, KERBACHI et BELKACEMI ; 1994, AMHOUD ; 1997, CHRISTENSEN et al ; 2001 et KHATTABI ; 2002).

Ces éléments ont pu atteindre des valeurs très fortes, dépassant énormément les limites en plusieurs cas, on peut noter pour le chlorures des valeurs de 319,5 mg/l au niveau de la décharge de Gintra El-Hamra, 426 mg/l au niveau de la décharge du village du Lac Des Oiseaux, 603,5 mg/l à Sidi-Kaci, la valeur maximale est enregistrée au niveau de la décharge de M'ridima avec 710 mg/l alors que la norme est fixée à 250 mg/l.

Egalement pour les concentrations en sulfates, des fortes teneurs enregistrées en dessus de la norme fixée à 250 mg/l, ainsi on trouve 397,33 mg/l au niveau de la décharge

d'El-Tarf, 419 mg/l au Lac Des Oiseaux, 392,33 mg/l à Sidi-Kaci et enfin 432,33 mg/l à Boutelja considérée comme la valeur la plus élevée.

Ces résultats révèlent donc une pollution de ces eaux par ces éléments, il s'agit d'une dégradation qui peut engendrer le problème de salinisation des sols et des eaux

Des fortes concentrations en nutriments ont pu également être enregistrées et qui ont abouti à la pollution de ces eaux, il s'agit de :

- L'ammonium, issue de la dégradation incomplète de la matière organique contenue dans les déchets, c'est un marqueur de pollution organique et d'une contamination microbiologique (DESBORDES ; 2000), les concentrations enregistrées pour cet élément sont très importantes et dépassent les limites 1,5 mg/l, dans plusieurs cas, les valeurs les plus importantes pour la décharge d'El-Frêne enregistre 1,56 mg/l, 3,71 mg/l à Aïn El-Assel et 3,57 mg/l comme valeur maximale à El-Aioun ;
- Les phosphates sont aussi présents à des concentrations très importantes et dépassent dans la plupart des cas le toit de la norme fixé à 0,5 mg/l on note 5,24 mg/l à Aïn El-Assel , 11,68 mg/l à El-Tarf et 28,49 mg/l à El-Aioun ;
- Pour les nitrates, ils sont présents mais avec des concentrations faibles généralement en dessous de la norme (50 mg/l), les valeurs les plus importantes sont enregistrées au niveau de la première décharge (Sidi-Kaci) avec 41 mg/l, ainsi à aïn El-Assel avec 43,80 mg/l.

L'ensemble de ces éléments contribue à la dégradation des eaux et porte atteinte à l'environnement ce sont **les principaux responsables du phénomène d'eutrophisation.**

La charge des éléments traces métallique est pratiquement négligeable soit dans les eaux ou dans les sols. Des teneurs en plomb anormalement élevées ont été observées pratiquement au niveau de tous les points de prélèvements d'eau ;

La présence de cet élément dans les eaux, considéré comme très toxique pour tout organisme vivant, peut avoir plusieurs origines à savoir une forte présence de déchet de construction (pots de peinture), présence de chute de tuyauterie à base de plomb ou bien provient des moteurs à combustion (circulation routière).

Conclusion

L'évaluation de l'impact des décharges sauvages du nord de la wilaya d'El-Tarf sur l'environnement d'une manière générale et sur les sites humides en particuliers, a permis de réaliser un inventaire de ces décharges d'une part et la caractérisation du sol et de l'eau provenant de ces décharges d'autre part.

A l'issue de l'inventaire des décharges sauvage il ressort qu'elles sont toutes situées soit dans le bassin versant d'un site humide ou très proche de la zone humide proprement dite. La caractérisation du sol prélevé à différente distance de la décharge et de la zone humide révèle que la texture de ces sols et souvent propice à l'infiltration et la percolation des lixiviats provenant des décharges

Le transport et l'évacuation des produits hydrosolubles contenus dans les décharges est assuré par les eaux de pluie qui se concentrent pour former des ruisseaux et des oueds qui alimente les zones humides. La caractérisation des ces eaux à travers un transect « décharge- zone humide» a montré le rôle que joue ces dernier dans la dispersion et la dilution des composées générés par l'évolution des déchets de toute nature. Parmi ces déchets, nous avons évalué les éléments traces métalliques.

Les résultats montrent que la concentration des ces éléments reste encore dans les normes néanmoins nous avons noté une différence de concentration entre la source et la zone d'accumulation

Lors de ce travail nous avons constaté également le lien entre l'effet de la décharge et la distance qui sépare cette dernière de la zone humide, plus la décharge est loin plus l'effet est faible, cela peut être expliqué par le rôle que joue le sol dans la rétention de certain élément sur le complexe adsorbant « sol comme agent d'épuration » ou par l'effet de certain plante qui poussent sur le bord des cours d'eau et qui jouent un rôle dans l'accumulation de certain métaux lourds (*Phragmites australis*).

Il ressort donc de cette étude qu'il est utile de connaître la quantité et la composante des déchets qui alimentent les décharges sauvages avant de proposer une démarche qui permettra de préserver la Nature d'une manière générale et les sites sensibles en particulier (les zones humides).

ANNEXE

Méthodes d'analyse au laboratoire : (EAU)

Les anions :

Les chlorures : les ions Cl^- sont dosés par une solution titrée de nitrate d'argent (AgNO_3 , 0,02N) en présence de chromate de potassium.

Les sulfates : Les ions sulfates sont précipités et passés à l'état de sulfate de baryum en présence de BaCl_2 .

Carbonate : les carbonates sont dosés par une solution titrée d'acide sulfurique (H_2SO_4 0,2N) en présence de phénolphthaléine.

Bicarbonate : les bicarbonates sont dosés par une solution titrée d'acide sulfurique (H_2SO_4 0,2N) en présence de méthyle orange.

Les cations :

Le calcium : le dosage se fait par complexométrie à l'aide de l'EDTA à $\text{pH} = 12$ et en présence du réactif de Patton.

La dureté totale : TH ($\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$) mg/l La dureté totale est la teneur globale en sels de Ca et Mg. La mesure a été effectuée par complexométrie en ajoutant à 50 ml de l'échantillon du noir d'iriochrome T (indicateur coloré) et titrés la solution avec le sel disodique de l'acide Ethylène Diamino Tétra Acétique (EDTA) en milieu tamponné à $\text{pH} = 10$.

Le magnésium : les teneurs en Mg^{++} sont calculées par différence des valeurs de la dureté totale et de celle du calcium.

Les nutriments :

L'azote nitrique (NO_3^-) : les nitrates, en présence de salicylate de sodium, d'acide sulfurique et d'ammoniac, sont complexés et forment un précipité jaune. Le dosage calorimétrique se fait à une longueur d'onde de 420 nm.

L'azote ammoniacal (NH_4^+) : l'ion NH_4^+ est déterminé selon la méthode de Nessler utilisant le réactif de Nessler et le tartrate double de sodium et de potassium. Le dosage colorimétrique se fait à une longueur d'onde de 420 nm (AFNOR NTF 906- 015).

Le Phosphore minérale dissous (H_2PO_4^-) : les ions phosphate réagissent avec le molybdate d'ammonium en présence d'antimoine, pour former un complexe que l'on réduit par l'acide ascorbique : cette forme réduite de coloration bleu a un maximum d'absorption à 885 nm. Ce composé bleu contient le phosphore le molybdène et l'antimoine dans les proportions atomiques.

Méthodes d'analyses au laboratoire (SOL)

Caractéristiques physico-chimiques :

Sur la fraction fine nous avons effectué les analyses suivantes :

Le pH : Les mesures ont été réalisées à l'aide d'un pH-mètre à électrode de verre sur une suspension de terre fine avec un rapport sol/eau.

Le pH_{eau} : Le pH eau du sol est mesuré dans une suspension sol/eau (1/5), après un repos d'au moins une heure. La lecture se fait sur le pH mètre lorsque l'aiguille est stabilisée.

Le pH_{kcl} : se fait de la même manière que le pH eau mais après une nuit de contact entre le sol et la solution de KCl une fois normale (KCl 1N).

La conductivité électrique (CE) :

S'effectue de la même manière que le pH eau (1/5), elle a été mesurée à l'aide d'un conductimètre (EC 215) selon un rapport sol/eau : 1 /5. Elle est exprimée en (mS/cm à 25°C).

L'humidité hygroscopique (H) :

Se fait par séchage à l'étuve pendant 24h à 105°C.

La Matière Organique :

Se fait par incinération au four à moufle pendant 4h à 480°C.

Densité apparente (D_a) :

C'est le rapport entre le poids d'un volume donné de sol sec et le poids d'un égal volume d'eau, elle est déterminée par la méthode de paraffine.

Densité réelle (D_r) :

C'est la densité des particules solides du sol ou bien c'est le poids spécifique du sol en place, elle est déterminée par la méthode du pycnomètre.

La porosité (P%) :

La porosité d'un échantillon est égale au rapport exprimé en pourcent, du volume des vides au volume total. Elle est calculée au laboratoire par la méthode de la détermination des densités selon la formule suivante:

$$P (\%) = (1 - D_a / D_r) \times 100$$

La granulométrie :

L'analyse granulométrique du sol consiste à classer les éléments du sol ou particules constitutives du sol par catégories de diamètre et déterminer le pourcentage de chaque fraction. Les éléments de la terre fine sont classés selon l'échelle internationale d'ATTERBERG 1926 :

Sables grossiers	200 à 2000 microns.
Sables fins	50 à 200 microns.
Limons grossiers	20 à 50 microns.
Limons fins	2 à 20 microns.
Argiles	0 à 2 microns.

Principe : Sur un échantillon de terre fine, on assure la dispersion totale des particules élémentaires en détruisant la matière organique qui joue le rôle de ciment avec l'eau oxygénée (H_2O_2), la dispersion est complétée en agitant l'échantillon dans une solution alcaline d' $NaOH$, puis la solution est abandonnée au repos pour permettre la sédimentation des particules qui tombent à des vitesses constantes d'autant plus grandes qu'elles sont plus grosses (Loi de Stockes).

Fiche vide :

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : _____ Heure : _____

Nom de station observation :

Nom de la commune :

Inscrire les coordonnées GPS de l'unité :

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante :

Composition de la population :

Contexte : urbain rural périurbain

Géomorphologie : terrain plat montagne pente

Hydrologie : lacs rivière étangs

Environnement : forêt cultures plaine

Type de substrat dominant : Sable

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières () ; Marais / Marécages () ; Prairies inondées / humides () ; Végétation héliophyte () ; Forêt hygrophile (aulnaie) () ;

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉS GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie :

Etat foncier : Etatique Privé Individuelle

Vocation de la zone : Urbaine Rurale Autre /

Type : Industriel Agricole Ménagère

Etat d'aménagement : Aménagé Semi/aménagé Non aménagé

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;

Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;

Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ; Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants – tranchant .

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ; divers matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : ...

Accessibilité du site :

Route asphaltée : Km Etat : Bon Moyen Médiocre

Chemin empierré : Km Etat :

Piste terre : Km Etat :

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : Distance: Km Orientation :

Autre : marais/ Oued/ lac Distance: Km Orientation :

Type d'exploitation :

Clôture : Oui / Non ; Gardiennage : Oui / Non ; Présence d'envols : Oui / Non ;

Présence des fuites : Oui / Non

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme :

Sur la faune :

Sur la flore :

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 18/04/2010 Heure : 10 h : 25 min.

Nom de station observation : Sidi Kaci

Nom de la commune : **Ben M'hidi**

Coordonnées GPS de l'unité : 36°45'614'' N ; 007°59'363'' E ; Z 09 m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante : **Scirpes**

Composition de la population :

Contexte	: urbain	<input type="checkbox"/>	rural	<input checked="" type="checkbox"/>	périurbain	<input type="checkbox"/>
Géomorphologie	: terrain plat	<input checked="" type="checkbox"/>	montagne	<input type="checkbox"/>	pente	<input type="checkbox"/>
Hydrologie	: Marais	<input checked="" type="checkbox"/>	rivière	<input type="checkbox"/>	étangs	<input type="checkbox"/>
Environnement	: forêt	<input type="checkbox"/>	cultures	<input type="checkbox"/>	plaine	<input checked="" type="checkbox"/>

Type de substrat dominant : **Argile**

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (0) ; Marais / Marécages (3) ; Plan d'eau proche (4) ; Prairies inondées / humides (5) ; Végétation hélophyte (4) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (0).

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie : **8000 m²**

Etat foncier	: Etatique	<input checked="" type="checkbox"/>	Privé	<input type="checkbox"/>	Individuelle	<input type="checkbox"/>
Vocation de la zone	: Urbaine	<input type="checkbox"/>	Rurale	<input checked="" type="checkbox"/>	Autre /	
Type	: Industriel	<input type="checkbox"/>	Agricole	<input checked="" type="checkbox"/>	Ménagère	<input checked="" type="checkbox"/>
Etat d'aménagement	: Aménagé	<input type="checkbox"/>	Semi/aménagé	<input type="checkbox"/>	Non aménagé	<input checked="" type="checkbox"/>

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;
Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;
Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ;
Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants - tranchants ;

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ;
divers matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : /

Accessibilité du site :

	Bon	Moyen	Médiocre
Route asphaltée : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chemin empierré : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piste terre : 1,60 Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : **proche** Distance: **0,70** Km Orientation : **Ouest**
Autre : **Marais/Oued/Lac** Distance: **0,1** Km Orientation : **Nord**

Type d'exploitation :

Clôture : ~~Oui~~ / **Non** ; Gardiennage : ~~Oui~~ / **Non** ; Présence d'envols : **Oui** / ~~Non~~ ;
Présence des fuites : **Oui** / ~~Non~~

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : très important

Sur la faune : important

Sur la flore : important

Description générale

Cette décharge, d'une superficie estimée à 8000 m², est implantée à flanc de colline d'une hauteur qui ne dépasse pas les 50 m, les déchets sont variés, on trouve les déchets ménagers, déchets hospitaliers, déchets verts, déchets agricoles et les déchets municipaux ou résidus urbains...etc., leur volume est important, la décharge est implantée sur le marais de la M'khada, où on peut observer la dispersion de déchets sur le marais.

Le substrat est dominé par les argiles de Numidie, la présence de marais d'où le niveau de l'eau est souvent proche de la surface rend l'impact sur la végétation très important, ainsi sur les habitants qui résident près de la décharge (>700m)



Décharge de Sidi-Kaci

Décharge du Lac des Oiseaux

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 18/04 /2010 Heure : 12 h : 00 min.

Nom de station observation : Lac des Oiseaux

Nom de la commune : Lac des Oiseaux

Coordonnées GPS de l'unité : 36°46'223`` N ; 008°07'035`` E ; Z 58 m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante : *Scirpus lacustris*, *Typha angustifolia*

Composition de la population :

Contexte	: urbain	<input type="checkbox"/>	rural	<input type="checkbox"/>	périurbain	<input checked="" type="checkbox"/>
Géomorphologie	: terrain plat	<input type="checkbox"/>	montagne	<input type="checkbox"/>	pente	<input checked="" type="checkbox"/>
Hydrologie	: lacs	<input type="checkbox"/>	rivière	<input type="checkbox"/>	étangs	<input type="checkbox"/>
Environnement	: forêt	<input checked="" type="checkbox"/>	cultures	<input type="checkbox"/>	plaine	<input type="checkbox"/>

Type de substrat dominant : Terre argileuse

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (0) ; Marais / Marécages (3) ; Plan d'eau proche (0) ; Prairies inondées / humides (3) ; Végétation héliophyte (4) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (0) ; Autre : Lac.

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie 8000 m²

Etat foncier	: Etatique	<input checked="" type="checkbox"/>	Privé	<input type="checkbox"/>	Individuelle	<input type="checkbox"/>
Vocation de la zone	: Urbaine	<input type="checkbox"/>	Rurale	<input checked="" type="checkbox"/>	Autre /	
Type	: Industriel	<input checked="" type="checkbox"/>	Agricole	<input checked="" type="checkbox"/>	Ménagère	<input checked="" type="checkbox"/>
Etat d'aménagement	: Aménagé	<input type="checkbox"/>	Semi/aménagé	<input type="checkbox"/>	Non aménagé	<input checked="" type="checkbox"/>

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;
Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;
Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ;
Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants – tranchants ;

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ; divers matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : /

Accessibilité du site :

	Bon	Moyen	Médiocre
Route asphaltée : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chemin empierré : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piste terre : 0,1 Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Proximité et abord immédiat :

Agglomération proche Distance: 0,15 Km Orientation : Est
Autre : Marais/Lac/Oued Distance: 01 Km Orientation : Nord

Type d'exploitation :

Clôture : ~~Oui~~ / Non ; Gardiennage : ~~Oui~~ / Non ; Présence d'envols : Oui / ~~Non~~ ;

Présence des fuites : ~~Oui~~ / Non.

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : important

Sur la faune : important

Sur la flore : important

Description générale

La décharge de la commune du Lac des oiseaux se situe sur une crête et se déverse le long d'une pente au sud du village à une hauteur de 40 m. Le substrat est de nature argileuse et occupe une surface estimée à 8000 m², la décharge contient tout type de déchets, le volume est important, elle reçoit toujours des ordures, de façon anarchique et sans contrôle. L'unique mode de traitement est l'incinération à l'air libre suivie par l'enfouissement. Cette décharge est proche de l'agglomération, à 1Km au nord se trouve le lac des Oiseaux. La décharge a comme impact la pollution des sols au niveau de dépôt, la pollution de l'air lors de l'incinération (émission des de multiples polluants), et la contamination des eaux souterraines par les lixiviats.



Décharge du Lac des Oiseaux

Décharge du village de Fezzara

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 18/04 /2010 Heure : 11 h : 30 min.

Nom de station observation : Village de Fezzara

Nom de la commune : Lac des Oiseaux

Coordonnées GPS de l'unité : 36°47'386`` N ; 008°07'391`` E ; Z 12 m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante : *Typha angustifolia*

Composition de la population :

Contexte	: urbain	<input type="checkbox"/>	rural	<input checked="" type="checkbox"/>	périurbain	<input type="checkbox"/>
Géomorphologie	: terrain plat	<input checked="" type="checkbox"/>	montagne	<input type="checkbox"/>	pente	<input type="checkbox"/>
Hydrologie	: lacs	<input checked="" type="checkbox"/>	rivière	<input type="checkbox"/>	étangs	<input type="checkbox"/>
Environnement	: forêt	<input type="checkbox"/>	cultures	<input type="checkbox"/>	plaine	<input checked="" type="checkbox"/>

Type de substrat dominant : **Rocailleux sableux**

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (0) ; Marais / Marécages (2) ; Plan d'eau proche (3) ; Prairies inondées / humides (3) ; Végétation héliophyte (4) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (0) ;

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie **5000** m²

Etat foncier	: Etatique	<input type="checkbox"/>	Privé	<input type="checkbox"/>	Individuelle	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocation de la zone	: Urbaine	<input type="checkbox"/>	Rurale	<input checked="" type="checkbox"/>	Autre /	
Type	: Industriel	<input type="checkbox"/>	Agricole	<input type="checkbox"/>	Ménagère	<input checked="" type="checkbox"/>
Etat d'aménagement	: Aménagé	<input type="checkbox"/>	Semi/aménagé	<input type="checkbox"/>	Non aménagé	<input checked="" type="checkbox"/>

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;
Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;
Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ;
Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants – tranchants ;

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ; divers matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : /

Accessibilité du site :

	Bon	Moyen	Médiocre
Route asphaltée : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chemin empierré : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piste terre : 0,20 Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : **proche** Distance: **0,50** Km Orientation : **Nord Est**
Autre : **Marais/Lac/Oued** Distance: **0,7** Km Orientation : **Sud**

Type d'exploitation :

Clôture : ~~Oui~~ / **Non** ; Gardiennage : ~~Oui~~ / **Non** ; Présence d'envols : **Oui** / ~~Non~~ ;

Présence des fuites : ~~Oui~~ / **Non**

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : très important

Sur la faune : important

Sur la flore : important

Description générale

La décharge est située tout près d'une ancienne carrière, les déchets entreposés sont de nature variée : ordures ménagères, déchets verts, déchets municipaux...etc. Le site est très proche du lac des Oiseaux, moins d'un kilomètre, il se trouve sur une formation de grès et argiles de Numidie, les risques potentiels sont la contamination du lac par la production de lixiviats.



Décharge du village de Fezzara

Décharge de Boutelja

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 18/04 /2010 Heure : 12 h : 34 min

Nom de station observation : Boutelja

Nom de la commune : Boutelja

Coordonnées GPS de l'unité : 36°46'277" N ; 008°11'657" E ; Z 33 m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante : Eucalyptus

Composition de la population :

Contexte : urbain rural périurbain

Géomorphologie : terrain plat montagne pente

Hydrologie : lacs rivière étangs

Environnement : forêt cultures plaine

Type de substrat dominant : Terre sableuse

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (0) ; Marais / Marécages (0) ; Plan d'eau proche (0) ; Prairies inondées / humides (0) ; Végétation hélophyte (0) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (0) ; Autre** (\)

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie : 8000 m²

Etat foncier : Etatique Privé Individuelle

Vocation de la zone : Urbaine Rurale Autre /

Type : Industriel Agricole Ménagère

Etat d'aménagement : Aménagé Semi/aménagé Non aménagé

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;

Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;

Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ;

Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants - tranchants ;

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ; divers

matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : /

Accessibilité du site :

Route asphaltée : / Km Etat : Bon Moyen Médiocre

Chemin empierré : / Km Etat : Bon Moyen Médiocre

Piste terre : 0,10 Km Etat : Bon Moyen Médiocre

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : proche Distance: 0,25 Km Orientation : Nord

Autre : Marais/Lac/Oued Distance: 0,5 Km Orientation : Sud

Type d'exploitation :

Clôture : Oui / Non ; Gardiennage : Oui / Non ; Présence d'envols : Oui / Non ;

Présence des fuites : Oui / Non

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : important

Sur la faune : important

Sur la flore : important

Description générale

La décharge est implantée dans une forêt d'eucalyptus sur une pente forte à 80m d'altitude, dans sa partie aval un cours d'eau qui coule vers l'Oued Oum-Essaâd, la décharge contient des ordures ménagères, déchets de bois, déchets hospitaliers, déchets de verre...etc.

Le sol est constitué essentiellement par des sables perméables augmentant les risques potentiels de la pollution des sols, ainsi la production de lixiviat contaminant les eaux superficielles lors du ruissellement, ainsi les eaux souterraines par infiltrations.



Décharge de Boutelja

Décharge d'El-Tarf

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 18/04 /2010 Heure : 13 h : 00 min

Nom de station observation : Matrouha

Nom de la commune : **El Tarf**

Coordonnées GPS de l'unité : 36°43'925" N ; 008°16'847" E ; Z 59 m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante :

Composition de la population :

Contexte : urbain rural périurbain

Géomorphologie : terrain plat montagne pente

Hydrologie : lacs rivière étangs

Environnement : forêt cultures plaine

Type de substrat dominant : **Terre argileuse**

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (0) ; Marais / Marécages (0) ; Plan d'eau proche (0) ; Prairies inondées / humides (0) ; Végétation hélophyte (0) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (0) ; Autre** (\)

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉS GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie : 4 ha

Etat foncier : Etatique Privé Individuelle

Vocation de la zone : Urbaine Rurale Autre /

Type : Industriel Agricole Ménagère

Etat d'aménagement : Aménagé Semi/aménagé Non aménagé

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;

Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;

Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ;

Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants - tranchants ;

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ; divers

matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : /

Accessibilité du site :

Route asphaltée : **0,1** Km Etat : Bon Moyen Médiocre

Chemin empierré : / Km Etat :

Piste terre : / Km Etat :

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : **proche** Distance: **0,7** Km Orientation : **Nord**

Autre : **Marais/Lac/Oued** Distance: **0,1** Km Orientation : **Est**

Type d'exploitation :

Clôture : ~~Oui~~ / **Non** ; Gardiennage : ~~Oui~~ / **Non** ; Présence d'envols : **Oui** / ~~Non~~ ;

Présence des fuites : ~~Oui~~ / **Non**

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : important

Sur la faune : important

Sur la flore : important

Description générale

La décharge d'El-Matrouha est un gigantesque dépotoir sauvage, qui reçoit en moyenne plus de quatre tonnes de déchets ménagers chaque jour et contient actuellement déchets verts, de la ferraille, des encombrants ménagers, des déblais de démolition ainsi que des ordures ménagères et assimilés. Ce dépôt d'ordures occupe une superficie de plus de quatre hectares, est utilisé par les six communes composant la daïra d'El-Tarf, il se trouve à ciel ouvert, ne disposant d'aucune clôture ou d'incinérateur, les tonnes de déchets qui y sont acheminés au quotidien s'éparpillent sur des kilomètres, atteignant même les terres agricoles situées à l'ouest de la commune.

La décharge est située sur une formation d'argile, est proche d'un Oued temporaire, qui alimente Oued el Geurgour.

Un projet de centre d'enfouissement été promis, mais ce dernier ne voit pas encore le jour.



Décharge d'El-Matrouha (El-Tarf)

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 04/05 /2010 Heure : 11 h : 10 min

Nom de station observation : Aïn El Assel

Nom de la commune : Aïn El Assel

Coordonnées GPS de l'unité : 36°47'290`` N ; 008°22'087`` E ; Z 37 m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante :

Composition de la population :

Contexte : urbain rural périurbain

Géomorphologie : terrain plat montagne pente

Hydrologie : lacs rivière étangs

Environnement : forêt cultures plaine

Type de substrat dominant : Terre argileuse

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (0) ; Marais / Marécages (0) ; Plan d'eau proche (0) ; Prairies inondées / humides (3) ; Végétation hélrophyte (3) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (0) ; Autre** (\)

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉS GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie : 6000 m²

Etat foncier : Etatique Privé Individuelle

Vocation de la zone : Urbaine Rurale Autre /

Type : Industriel Agricole Ménagère

Etat d'aménagement : Aménagé Semi/aménagé Non aménagé

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;

Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;

Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ;

Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants – tranchants ;

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ; divers matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : . . .

Accessibilité du site :

Route asphaltée : Km Etat : Bon Moyen Médiocre

Chemin empierré : 0,4 Km Etat :

Piste terre : Km Etat :

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : **proche** Distance: **0,3** Km Orientation : **Est**

Autre : **Marais/lac/Oued** Distance: **0,7** Km Orientation : **Nord**

Type d'exploitation :

Clôture : ~~Oui~~ / **Non** ; Gardiennage : ~~Oui~~ / **Non** ; Présence d'envols : Oui / ~~Non~~ ;

Présence des fuites : ~~Oui~~ / **Non**

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : important

Sur la faune : très important

Sur la flore : très important

Description générale

Un énorme dépotoir de déchets qui forment des buttes de 1 à 1,5 m de haut, le sol est constitué des alluvions des moyennes terrasses, les déchets sont de nature variés, et leur volume est très important, la décharge se trouve à l'air libre, ne dispose d'aucun système de clôture, ou de gardiennage, elle fait atterrir, les animaux ainsi que des gens qui fouillent dans la décharge cherchant tous ce qui est valorisable.

L'impact est donc plus important non seulement sur les habitants qui se trouvent proche de la décharge (moins de 200 m), mais aussi sur ces gens qui sont exposés directement aux risques qu'elle présente, soit par infections, ou alors par blessures sur objets coupants.

La décharge se trouve sur des alluvions des moyennes terrasses, elle est proche d'un Oued Messida (400 m) qui fait une double jonction, la première avec lac Obeïra, et la deuxième avec Oued El-Kebir, ce qui présente le risque de contamination de ces deux derniers par la production de lixiviats.



Décharge de Aïn-El Assel

Décharge d'El-Frine

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 12/04 /2010 Heure : 14 h : 05 min

Nom de station observation : El Frine

Nom de la commune : El Frine

Coordonnées GPS de l'unité : 36°48'688`` N ; 008°26'036`` E ; Z 98 m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante :

Composition de la population :

Contexte	: urbain	<input type="checkbox"/>	rural	<input checked="" type="checkbox"/>	périurbain	<input type="checkbox"/>
Géomorphologie	: terrain plat	<input checked="" type="checkbox"/>	montagne	<input type="checkbox"/>	pente	<input type="checkbox"/>
Hydrologie	: lacs	<input type="checkbox"/>	rivière	<input type="checkbox"/>	étangs	<input type="checkbox"/>
Environnement	: forêt	<input type="checkbox"/>	cultures	<input type="checkbox"/>	plaine	<input checked="" type="checkbox"/>

Type de substrat dominant : **Terre argileuse**

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (0) ; Marais / Marécages (0) ; Plan d'eau proche (0) ; Prairies inondées / humides (0) ; Végétation héliophyte (0) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (0) ; Autre** (\)

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie : **42900 m²**

Etat foncier	: Etatique	<input checked="" type="checkbox"/>	Privé	<input type="checkbox"/>	Individuelle	<input type="checkbox"/>
Vocation de la zone	: Urbaine	<input type="checkbox"/>	Rurale	<input checked="" type="checkbox"/>	Autre /	
Type	: Industriel	<input type="checkbox"/>	Agricole	<input checked="" type="checkbox"/>	Ménagère	<input checked="" type="checkbox"/>
Etat d'aménagement	: Aménagé	<input type="checkbox"/>	Semi/aménagé	<input type="checkbox"/>	Non aménagé	<input checked="" type="checkbox"/>

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;
Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;
Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ;
Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants – tranchants ;

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ; divers matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : /

Accessibilité du site :

	Bon	Moyen	Médiocre
Route asphaltée : 10 m	Etat : <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chemin empierré : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piste terre : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : loin	Distance: 1,2 Km	Orientation : Sud Ouest
Autre : Marais/Oued/Lac	Distance: 0,5 Km	Orientation : Ouest

Type d'exploitation :

Clôture : ~~Oui~~ / **Non** ; Gardiennage : ~~Oui~~ / **Non** ; Présence d'envols : **Oui** / ~~Non~~ ;

Présence des fuites : **Oui** / ~~Non~~

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : important

Sur la faune : très important

Sur la flore : très important

Description générale

Un immense dépotoir de déchets assez diversifié, sur une surface de 42.000m², il occupe un volume des déchets très important, qui sont composés de déchets verts, ordures ménagères, déchets hospitaliers, déchets agricoles, déchets toxiques, déchets organiques...etc. La décharge se trouve sur des Mollasses calcaires, marines et dunaires.

Le site est caractérisé par la présence d'un Oued permanent (Oued Bou Achicha), ainsi la présence de la route, d'où on peut l'apercevoir, l'absence de tout type de gardiennage ou de système de clôture est totale, l'impact est très important sur la faune et la flore, pour l'homme l'aspect visuel ainsi la production de lixiviats pouvant contenir des composés très toxique.

D'après les autorités responsables, la décharge devrait être fermée, mais ce qui est notable c'est qu'on y jette toujours et le volume des déchets n'a jamais cessé d'augmenter.



Décharge d'El-Frêne

Décharge de Rmal Essouk

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 12/04 /2010 Heure : 13 h : 45 min

Nom de station observation : Ramel Souk

Nom de la commune : **Ramel Souk**

Coordonnées GPS de l'unité : 36°47'479`` N ; 008°32'741`` E ; Z 182m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante :

Composition de la population :

Contexte	: urbain	<input type="checkbox"/>	rural	<input checked="" type="checkbox"/>	périurbain	<input type="checkbox"/>
Géomorphologie	: terrain plat	<input type="checkbox"/>	montagne	<input checked="" type="checkbox"/>	pente	<input type="checkbox"/>
Hydrologie	: lacs	<input type="checkbox"/>	rivière	<input type="checkbox"/>	étangs	<input type="checkbox"/>
Environnement	: forêt	<input checked="" type="checkbox"/>	cultures	<input type="checkbox"/>	plaine	<input type="checkbox"/>

Type de substrat dominant : **Terre argileuse**

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (0) ; Marais / Marécages (0) ; Plan d'eau proche (0) ; Prairies inondées / humides (0) ; Végétation héliophyte (0) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (0) ; Autre** (\)

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie : **2000 m²**

Etat foncier	: Etatique	<input checked="" type="checkbox"/>	Privé	<input type="checkbox"/>	Individuelle	<input type="checkbox"/>
Vocation de la zone	: Urbaine	<input type="checkbox"/>	Rurale	<input checked="" type="checkbox"/>	Autre /	
Type	: Industriel	<input type="checkbox"/>	Agricole	<input checked="" type="checkbox"/>	Ménagère	<input checked="" type="checkbox"/>
Etat d'aménagement	: Aménagé	<input type="checkbox"/>	Semi/aménagé	<input type="checkbox"/>	Non aménagé	<input checked="" type="checkbox"/>

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;
Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;
Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ;
Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants – tranchants ;

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ;
divers matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : /

Accessibilité du site :

	Bon	Moyen	Médiocre
Route asphaltée : 0 Km	Etat : <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chemin empierré : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piste terre : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : loin	Distance: 1 Km	Orientation : Sud-ouest
Autre : Marais/Oued/lac	Distance: 0,2 Km	Orientation : Nord

Type d'exploitation :

Clôture : ~~Oui~~ / **Non** ; Gardiennage : ~~Oui~~ / **Non** ; Présence d'envols : **Oui** / ~~Non~~ ;

Présence des fuites : **Oui** / ~~Non~~

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : important

Sur la faune : très important

Sur la flore : très important

Description générale

Le site présente l'aspect d'une butte formée par les déchets, de 2000 m² de superficie, elle contient des déchets de tous types. La décharge est proche d'une vallée bien drainée par un cours d'eau temporaire (Chaâbat Bou Aga) et elle est située sur une formation d'alluvions limoneuse.

L'endroit où la décharge est implantée se trouve assez loin des habitations, par contre il est proche de la route, ce qui présente un risque pour voyageurs, l'impact éventuel est la présence des animaux errants, même d'animaux domestiques, qui se nourrissent de la décharge, ainsi la présence des mouches et des mauvaises odeurs causées par la présence des déchets organiques (cadavres des animaux), ce qui rend la pénétration dans la décharge est très difficile voir impossible.

Un projet de centre d'enfouissement technique est en phase de réalisation.



Décharge de Rmal Essouk

Décharge d'El-Aïoun

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 12/04 /2010 Heure : 13 h : 20 min

Nom de station observation : El Aïoun

Nom de la commune : **El Aïoun**

Coordonnées GPS de l'unité : 36°49'030`` N ; 008°36'179`` E ; Z 239m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante :

Composition de la population :

Contexte : urbain rural périurbain
Géomorphologie : terrain plat montagne pente
Hydrologie : lacs rivière étangs
Environnement : forêt cultures plaine

Type de substrat dominant : Terre argileuse

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (0) ; Marais / Marécages (0) ; Plan d'eau proche (0) ; Prairies inondées / humides (0) ; Végétation héliophyte (0) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (0) ; Autre** (\)

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie : **3120 m²**

Etat foncier : Etatique Privé Individuelle
Vocation de la zone : Urbaine Rurale Autre /
Type : Industriel Agricole Ménagère
Etat d'aménagement : Aménagé Semi/aménagé Non aménagé

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;
Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;
Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ;
Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants – tranchants ;

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ; divers matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : /

Accessibilité du site :

	Bon	Moyen	Médiocre
Route asphaltée : 0 Km	Etat : <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chemin empierré : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piste terre : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : **proche** Distance : **0,6 Km** Orientation : **Nord**
Autre : **Marais/Oued/lac** Distance : **0,1 Km** Orientation : **Sud**

Type d'exploitation :

Clôture : ~~Oui~~ / **Non** ; Gardiennage : ~~Oui~~ / **Non** ; Présence d'envols : **Oui** / ~~Non~~ ;

Présence des fuites : **Oui** / ~~Non~~

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : important

Sur la faune : important

Sur la flore : très important

Description générale

La décharge fait plus de 3000 m² de surface, elle est implantée sur des argiles de Numidie. Elle contient des déchets variés, on a remarqué la présence des déchets de soins à risques infectieux : piquants, coupants. La décharge est très proche de l'Oued Skhouna qui coule en permanence. La décharge est visible du bord de la route, aucun système de clôture est présent, le seul type d'exploitation est l'enfouissement et incinération. Les risques potentiels sont ici liés à la production de lixiviats pouvant transférer les polluants vers le cours d'eau, ainsi que les fumées nocives issues du brûlage.



Décharge d'El-Aïoun

Décharge du Kef Oum Teboul

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 12/04 /2010 Heure : 12 h : 45 min

Nom de station observation : Kef Oum Teboul

Nom de la commune : **Essouarekh**

Coordonnées GPS de l'unité : 36°52'069`` N ; 008°34'662`` E ; Z 207m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante :

Composition de la population :

Contexte	: urbain	<input type="checkbox"/>	rural	<input checked="" type="checkbox"/>	périurbain	<input type="checkbox"/>
Géomorphologie	: terrain plat	<input type="checkbox"/>	montagne	<input checked="" type="checkbox"/>	pente	<input type="checkbox"/>
Hydrologie	: lacs	<input type="checkbox"/>	rivière	<input type="checkbox"/>	étangs	<input type="checkbox"/>
Environnement	: forêt	<input checked="" type="checkbox"/>	cultures	<input type="checkbox"/>	plaine	<input type="checkbox"/>

Type de substrat dominant : **Cailloux**

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (0) ; Marais / Marécages (0) ; Plan d'eau proche (0) ; Prairies inondées / humides (0) ; Végétation héliophyte (0) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (0) ; Autre : (**Lac**)

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie : **2930 m²**

Etat foncier	: Etatique	<input type="checkbox"/>	Privé	<input type="checkbox"/>	Individuelle	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocation de la zone	: Urbaine	<input type="checkbox"/>	Rurale	<input checked="" type="checkbox"/>	Autre / forêt	
Type	: Industriel	<input type="checkbox"/>	Agricole	<input type="checkbox"/>	Ménagère	<input checked="" type="checkbox"/>
Etat d'aménagement	: Aménagé	<input type="checkbox"/>	Semi/aménagé	<input type="checkbox"/>	Non aménagé	<input checked="" type="checkbox"/>

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques
Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux
Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques
Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants - tranchants

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ; divers matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : /

Accessibilité du site :

	Bon	Moyen	Médiocre
Route asphaltée : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chemin empierré : / Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piste terre : 50 m	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : **très loin** Distance: **2 Km** Orientation : **Nord-ouest**
Autre : **Marais/Lac/Oued** Distance: **3 Km** Orientation : **Ouest**

Type d'exploitation :

Clôture : ~~Oui~~ / **Non** ; Gardiennage : ~~Oui~~ / **Non** ; Présence d'envols : **Oui** / ~~Non~~ ;

Présence des fuites : **Oui** / ~~Non~~

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : faible

Sur la faune : important

Sur la flore : important

Description générale

Sur une surface qui dépasse 5000 m², la décharge est implantée à 190 m d'altitude. Le substrat est constitué des grès de Numidie, les déchets sont anciens et variés, leur volume est très important, caractérisés essentiellement par les déchets du plastique, ainsi d'autres déchets tels que les déchets hospitaliers, déchets municipaux, déchets organiques...etc. Le lieu ou la décharge se situe, est plus ou moins loin des agglomérations, ce qui rend l'impact sur eux peu important, mais le risque potentiel est la contamination du lac Tonga qui se trouve dans la partie aval de la décharge.



Décharge de Kef Oum Teboul

Décharge de la Crête d'El-Kala

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 12/04 /2010 Heure : 12 h : 15 min

Nom de station observation : El Kala (la crête)

Nom de la commune : **El Kala**

Coordonnées GPS de l'unité : 36°53'430`` N ; 008°27'284`` E ; Z 140m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante :

Composition de la population :

Contexte	: urbain	<input type="checkbox"/>	rural	<input type="checkbox"/>	périurbain	<input checked="" type="checkbox"/>
Géomorphologie	: terrain plat	<input type="checkbox"/>	montagne	<input type="checkbox"/>	pente	<input checked="" type="checkbox"/>
Hydrologie	: lacs	<input type="checkbox"/>	rivière	<input type="checkbox"/>	étangs	<input type="checkbox"/>
Environnement	: forêt	<input checked="" type="checkbox"/>	cultures	<input type="checkbox"/>	plaine	<input type="checkbox"/>

Type de substrat dominant : **Terre argileuse**

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (0) ; Marais / Marécages (0) ; Plan d'eau proche (0) ; Prairies inondées / humides (0) ; Végétation héliophyte (0) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (0) ; Autre** (\)

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie : **135901 m²**

Etat foncier	: Etatique	<input checked="" type="checkbox"/>	Privé	<input type="checkbox"/>	Individuelle	<input type="checkbox"/>
Vocation de la zone	: Urbaine	<input checked="" type="checkbox"/>	Rurale	<input type="checkbox"/>	Autre /	
Type	: Industriel	<input checked="" type="checkbox"/>	Agricole	<input checked="" type="checkbox"/>	Ménagère	<input checked="" type="checkbox"/>
Etat d'aménagement	: Aménagé	<input type="checkbox"/>	Semi/aménagé	<input checked="" type="checkbox"/>	Non aménagé	<input type="checkbox"/>

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;
Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;
Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ;
Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants – tranchants ;

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ; divers matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : /

Accessibilité du site :

	Bon	Moyen	Médiocre
Route asphaltée : 0 Km	Etat : <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Chemin empierré : Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piste terre : Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : très proche	Distance: 0,1 Km	Orientation : Sud Ouest
Autre : Marais/Oued/lac	Distance: 4 Km	Orientation : Sud

Type d'exploitation :

Clôture : ~~Oui~~ / **Non** ; Gardiennage : ~~Oui~~ / **Non** ; Présence d'envols : **Oui** / ~~Non~~ ;

Présence des fuites : **Oui** / ~~Non~~

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : très important

Sur la faune : très important

Sur la flore : très important

Description générale

La décharge, d'une superficie de 13.000 m², est implantée sur une crête de plus de 100 m de hauteur, les déchets sont de nature variée et occupent un volume important, ils sont constitués d'ordures ménagères, de déchets verts, de déchets dangereux, et quelques déchets organiques, le site est à ciel ouvert, ne dispose d'aucun système de clôture ou de gardiennage, ce qui permet la prolifération des animaux errants.

Le sous-sol est constitué de Mollasses calcaires, marines et dunaires (du pléistocène récent), perméables filtrants, la décharge est à 4Km des deux lacs, celui de Tonga en Sud-est et Oubeïra en Sud-ouest, elle se trouve très proche de l'agglomération, ce qui traduit l'importance de son impact, présenté essentiellement par les mauvaises odeurs, ainsi l'aspect visuel sur l'esthétique du paysage ; Un centre d'enfouissement technique (CET) des déchets sera réalisé et équipé, doté d'une enveloppe financière évaluée à 70 millions de dinars, et dont les travaux de réalisation sont déjà confiés, il recevra les déchets des quatre communes de la daïra d'El Kala. Le CET sera composée d'une aire de stockage des déchets, d'une tranchée d'une dizaine de mètres de profondeur et de bassins de grand volume destinés au traitement des déchets polluants, en plus d'un réseau d'assainissement et d'un centre de tri des déchets avec des ateliers de maintenance.



Décharge d'El Kala

Décharge de M'ridima

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 12/04 /2010 Heure : 12 h : 00 min

Nom de station observation : M'ridima

Nom de la commune : El Kala

Coordonnées GPS de l'unité : 36°53'508`` N ; 008°24'857`` E ; Z 145m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante :

Composition de la population :

Contexte	: urbain	<input type="checkbox"/>	rural	<input type="checkbox"/>	périurbain	<input checked="" type="checkbox"/>
Géomorphologie	: terrain plat	<input type="checkbox"/>	montagne	<input checked="" type="checkbox"/>	pente	<input type="checkbox"/>
Hydrologie	: lacs	<input type="checkbox"/>	rivière	<input type="checkbox"/>	étangs	<input type="checkbox"/>
Environnement	: forêt	<input checked="" type="checkbox"/>	cultures	<input type="checkbox"/>	plaine	<input type="checkbox"/>

Type de substrat dominant : **Sable**

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (0) ; Marais / Marécages (0) ; Plan d'eau proche (0) ; Prairies inondées / humides (0) ; Végétation héliophyte (0) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (0) ;

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie : **1800 m²**

Etat foncier	: Etatique	<input checked="" type="checkbox"/>	Privé	<input type="checkbox"/>	Individuelle	<input type="checkbox"/>
Vocation de la zone	: Urbaine	<input checked="" type="checkbox"/>	Rurale	<input type="checkbox"/>	Autre /	
Type	: Industriel	<input type="checkbox"/>	Agricole	<input type="checkbox"/>	Ménagère	<input checked="" type="checkbox"/>
Etat d'aménagement	: Aménagé	<input type="checkbox"/>	Semi/aménagé	<input type="checkbox"/>	Non aménagé	<input checked="" type="checkbox"/>

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;
Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;
Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ;
Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants - tranchants ;

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ;
divers matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres : ..

Accessibilité du site :

	Bon	Moyen	Médiocre
Route asphaltée : 1 Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Chemin empierré : Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piste terre : Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : **proche** Distance: **0,5** Km Orientation : **Est**

Autre : ~~marais/ Oued/ lac~~ Distance: **2** Km Orientation : **Nord Est**

Type d'exploitation :

Clôture : ~~Oui~~ / **Non** ; Gardiennage : ~~Oui~~ / **Non** ; Présence d'envols : ~~Oui~~ / **Non** ;

Présence des fuites : ~~Oui~~ / **Non**

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : important

Sur la faune : important

Sur la flore : important

Description générale

Un dépôt de déchets, abandonné et dispersé au milieu d'une subéraies dégradé (forêt) d'une surface de 1800 m², il est situé dans une dépression, sur une formation de dunes récentes.

Les déchets sont variés, représentés essentiellement par des débris de toutes natures générées dans les ménages, leur volume est important. Le site est proche des agglomérations, ainsi du lac Oubeïra, l'impact ici est la pollution des sols au niveau des dépôts sauvages, aussi la pollution du lac proches du site.



Décharge du village de M'ridima (El-Kala)

DESCRIPTION GENERALE

Date & heure de la visite : Date : 04/05 /2010 Heure : 12 h : 00 min

Nom de station observation : Gintra El Hamra

Nom de la commune : **El-Kala**

Coordonnées GPS de l'unité : 36°52'017'' N ; 008°20'708'' E ; Z 58 m.

Description de la zone riveraine :

Occupation du sol dominante :

Composition de la population :

Contexte	: urbain	<input type="checkbox"/>	rural	<input checked="" type="checkbox"/>	périurbain	<input type="checkbox"/>
Géomorphologie	: terrain plat	<input type="checkbox"/>	montagne	<input type="checkbox"/>	pente	<input checked="" type="checkbox"/>
Hydrologie	: lacs	<input type="checkbox"/>	rivière	<input type="checkbox"/>	étangs	<input type="checkbox"/>
Environnement	: forêt	<input checked="" type="checkbox"/>	cultures	<input type="checkbox"/>	plaine	<input type="checkbox"/>

Type de substrat dominant : Terre argileuse

Caractéristiques Zones humides :

Tourbières (2) ; Marais / Marécages (2) ; Plan d'eau proche (0) ; Prairies inondées / humides (0) ; Végétation héliophyte (3) ; Forêt hygrophile (aulnaie) (3) ; Autre** (\)

Noter la fréquence des éléments observés : 0, absent, 1, très rare, 2, rare, 3, présent, 4, abondant, 5, très abondant "Autre" : à préciser

DONNÉES GÉNÉRALES SUR LE SITE (DECHARGE)

Superficie : 2000 m²

Etat foncier	: Etatique	<input type="checkbox"/>	Privé	<input type="checkbox"/>	Individuelle	<input checked="" type="checkbox"/>
Vocation de la zone	: Urbaine	<input type="checkbox"/>	Rurale	<input checked="" type="checkbox"/>	Autre /	
Type	: Industriel	<input type="checkbox"/>	Agricole	<input checked="" type="checkbox"/>	Ménagère	<input checked="" type="checkbox"/>
Etat d'aménagement	: Aménagé	<input type="checkbox"/>	Semi/aménagé	<input type="checkbox"/>	Non aménagé	<input checked="" type="checkbox"/>

Type de déchets :

Déchets ménagers ; Déchets hospitaliers ; Déchets verts ; Déchets toxiques ;
Déchets agricoles ; Déchets radioactifs ; Déchets toxiques ou dangereux ;
Déchets municipaux ou résidus urbains ; Déchets organiques ;
Déchets de soins à risques infectieux : piquants - coupants – tranchants ;

Nature des déchets :

papier-carton ; verre ; plastique ; métaux ; textile ; gravats ; bois ;
divers matériaux ; matières organiques : végétales ou animales ; Autres :

Accessibilité du site :

		Bon	Moyen	Médiocre
Route asphaltée :	Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chemin empierré :	Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piste terre :	0,1 Km	Etat : <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Proximité et abord immédiat :

Agglomération : **très proche** Distance: **0,06 Km** Orientation : **Sud**

Autre : **Marais/lac(2)/Oued** Distance: **1 Km** Orientation : **Nord ; Sud**

Type d'exploitation :

Clôture : ~~Oui~~ / **Non** ; Gardiennage : ~~Oui~~ / **Non** ; Présence d'envols : Oui / ~~Non~~ ;

Présence des fuites : ~~Oui~~ / **Non**

Qualité d'exploitation : Bonne Mauvaise Moyenne

Les impacts de la décharge :

Sur l'homme : très important

Sur la faune : très important

Sur la flore : très important

Description générale

La décharge de El-Gantra El-Hamra est un ensemble de dépôts sauvages, jeté par les habitants directement à l'air libre, dans le milieu naturel sur une surface qui dépasse les 2000 m², elle reçoit des ordures ménagères, déchets de métaux, de bois, de plastique, ainsi des déchets de soins à risques infectieux qui peuvent être piquants, coupants, ou tranchants. Le site est situé dans une vallée légèrement inclinée de 40 m d'altitude. Le substrat est de nature argileuse (les argiles de Numidie). La décharge domine dans sa partie nord le lac Mellah, et dans sa partie Ouest le lac Oubeïra, cette situation pourra avoir un impact sur ces deux lacs. La proximité de ce site de la route National 83B a sans doute un impact paysagé très important, de plus par sa proximité des lieux d'habitations, cette décharge représente par ces mauvaises odeurs un désagrément de première importance.

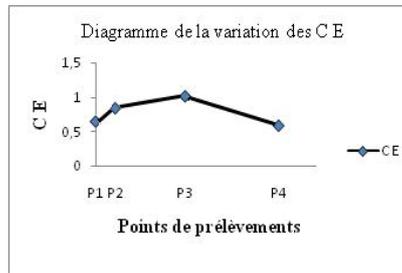
Les dépôts sont sauvages, sans contrôle, l'absence des autorités est quasiment totale.



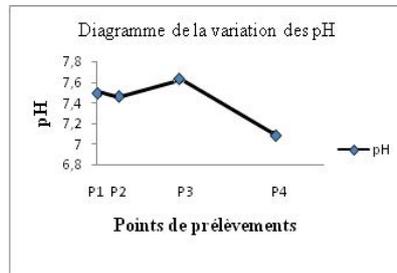
Décharge de Gintra EL Hamra

Graphs des résultats des analyses de l'eau :

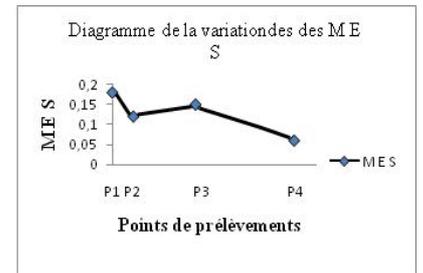
Station de Boutelja :



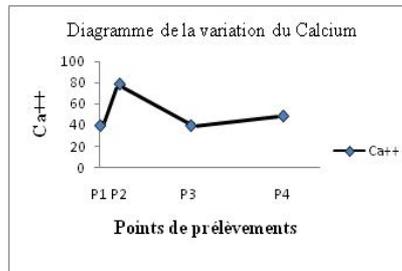
A



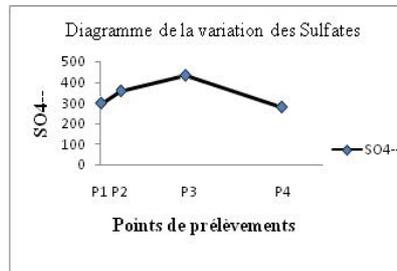
B



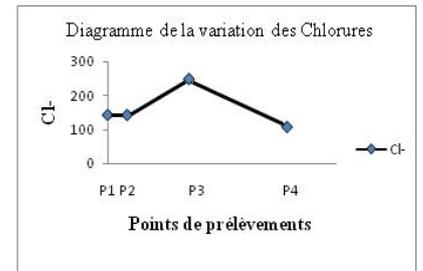
C



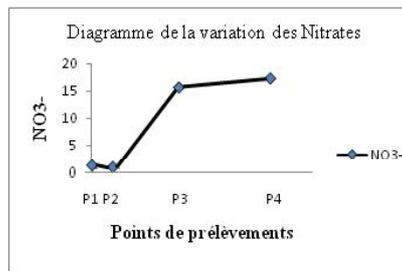
D



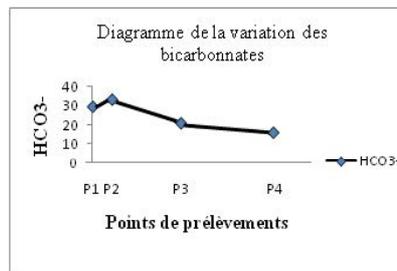
E



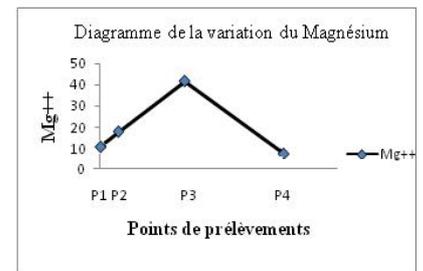
F



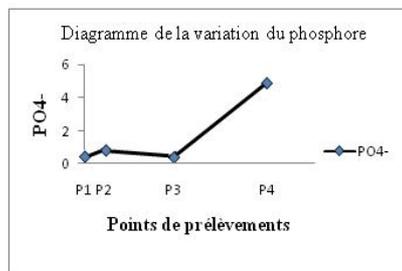
G



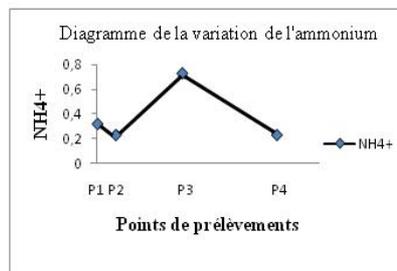
H



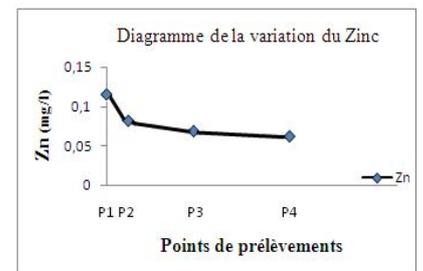
I



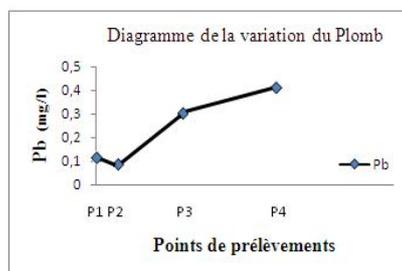
J



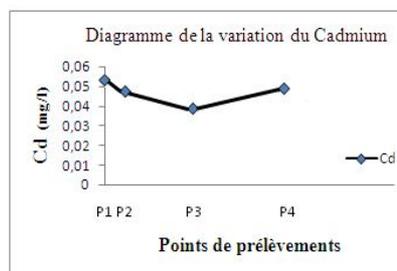
K



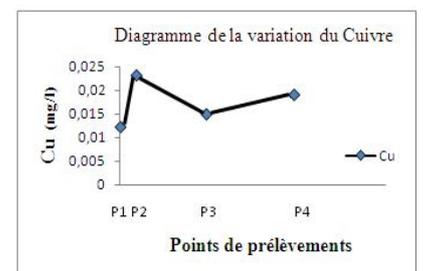
L



M

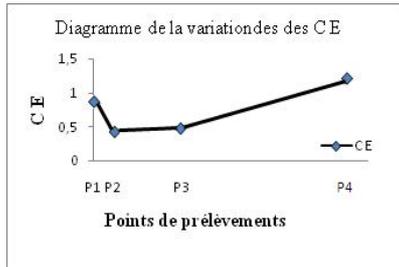


N

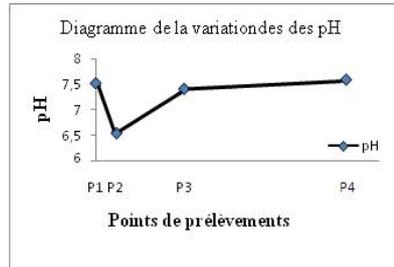


O

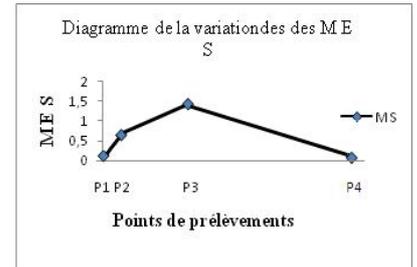
Station d'El-Tarf :



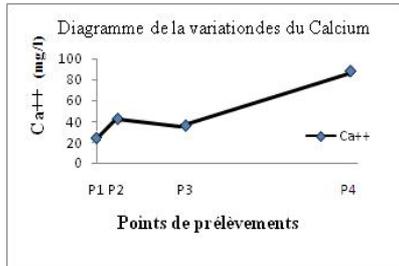
A



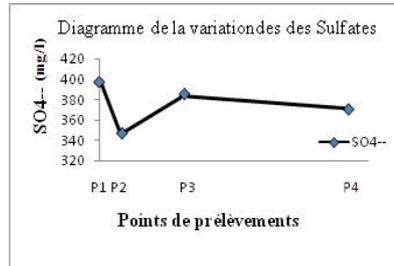
B



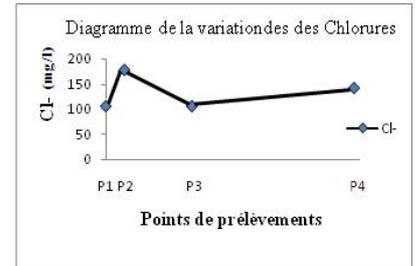
C



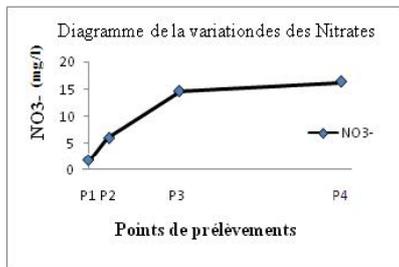
D



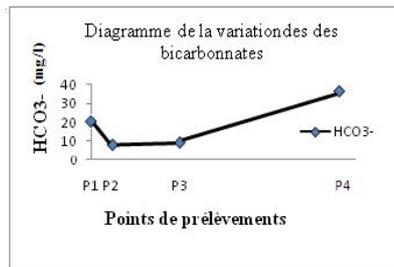
E



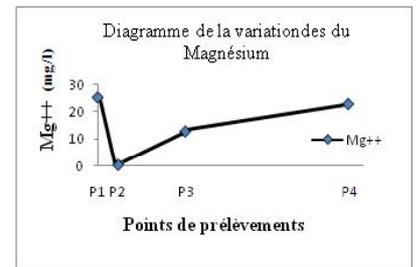
F



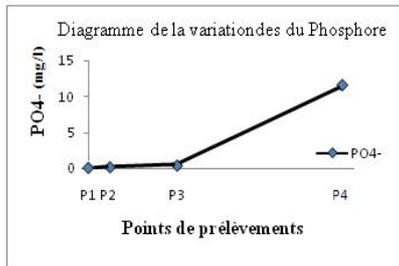
G



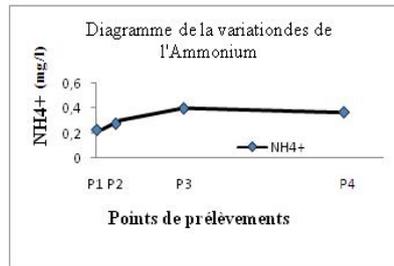
H



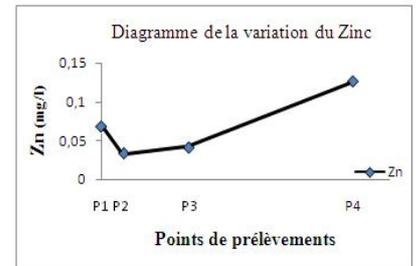
I



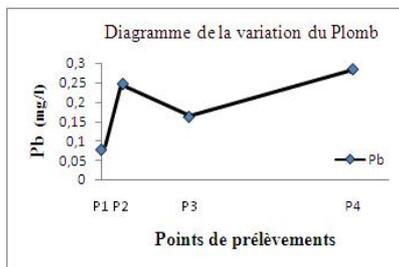
J



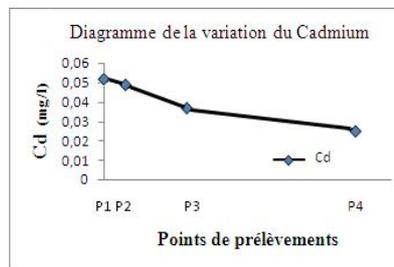
K



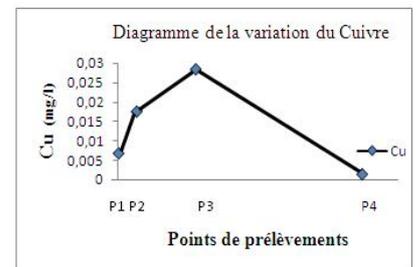
L



M

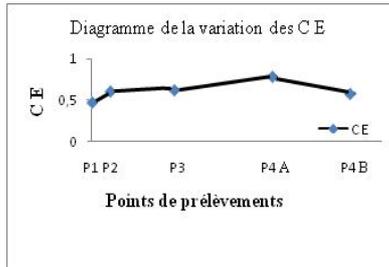


N

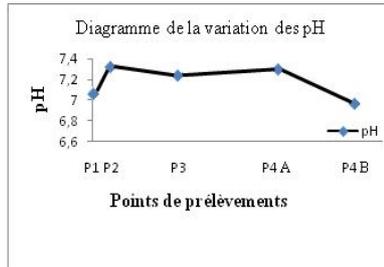


O

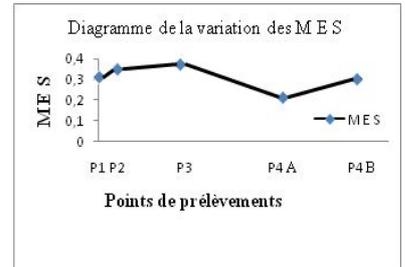
Station d'Aïn El-Assel :



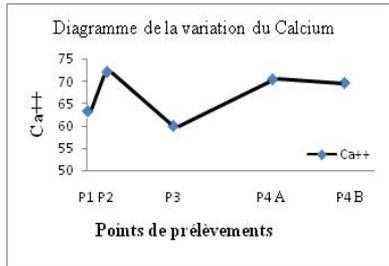
A



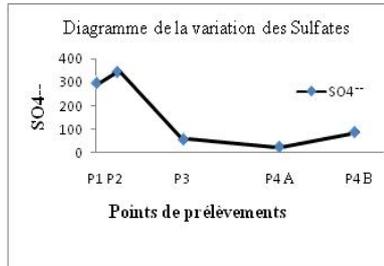
B



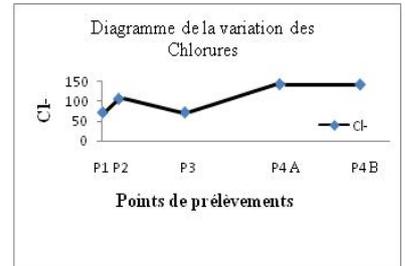
C



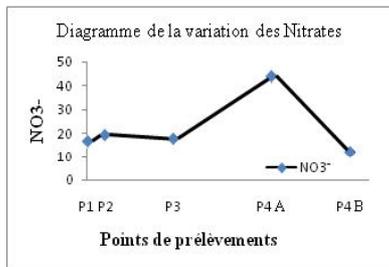
D



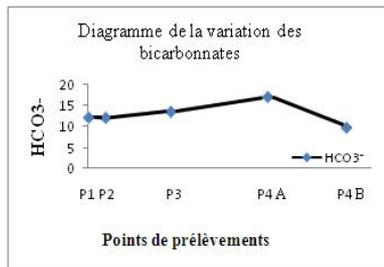
E



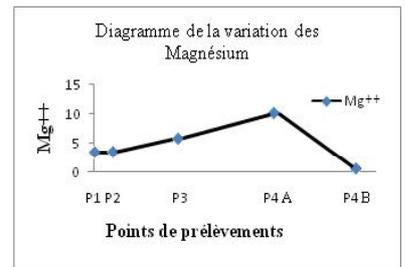
F



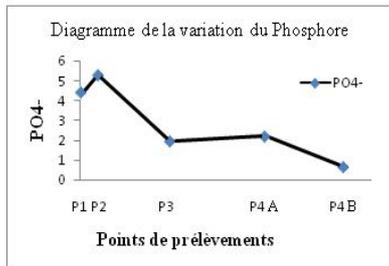
G



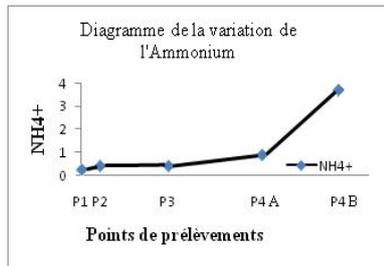
H



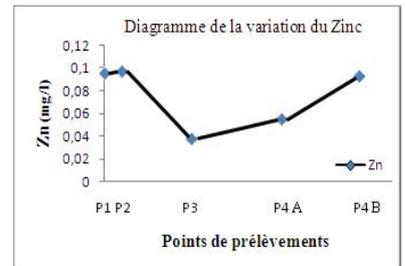
I



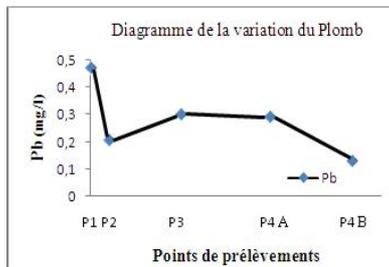
J



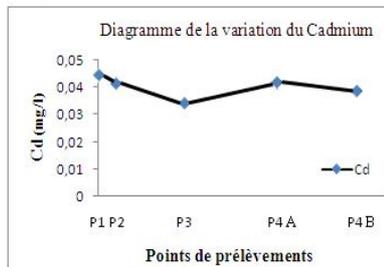
K



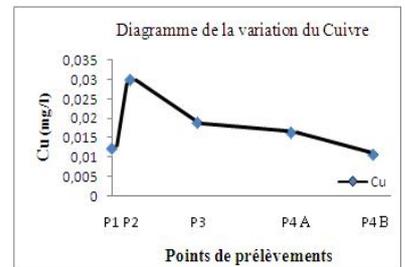
L



M

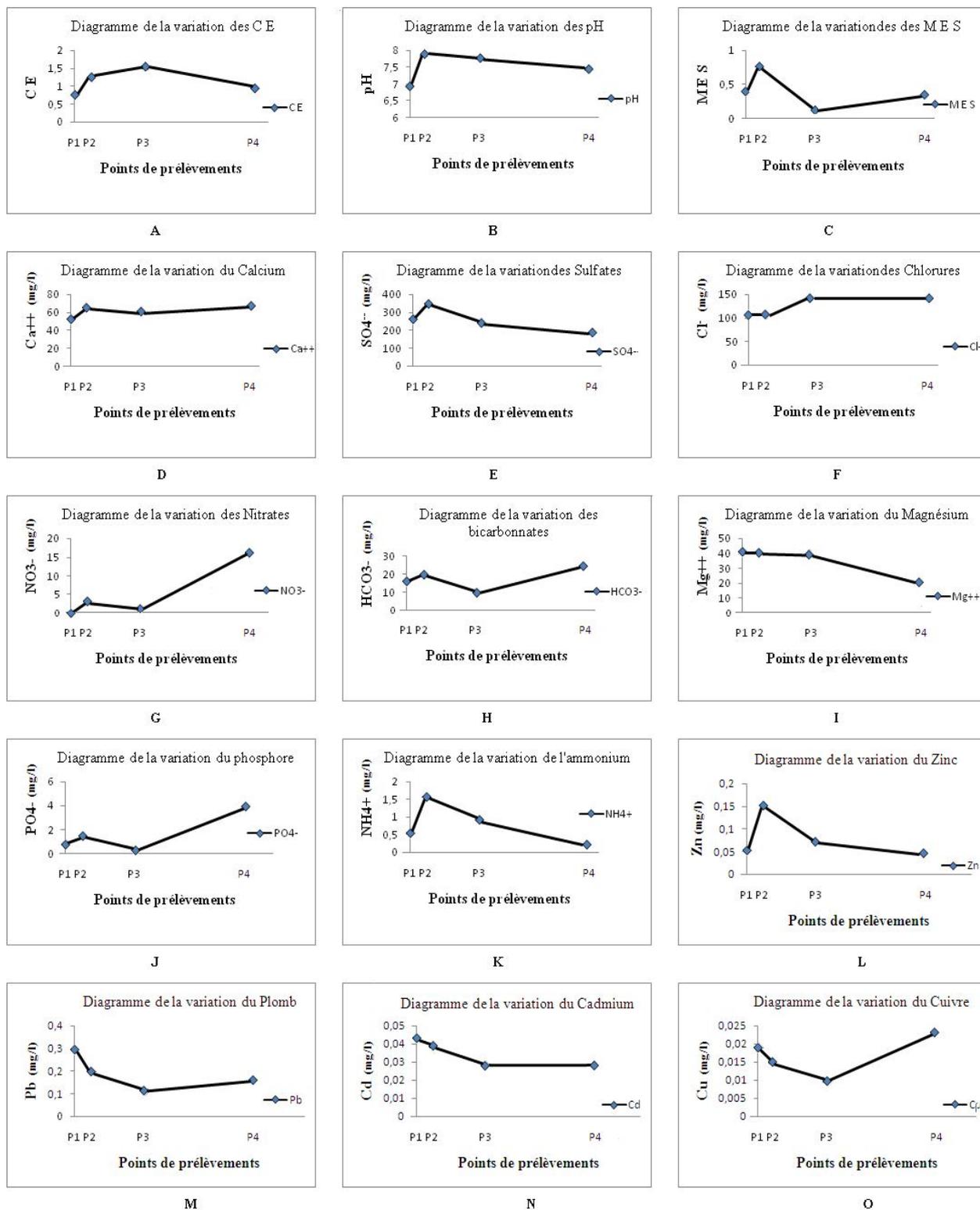


N

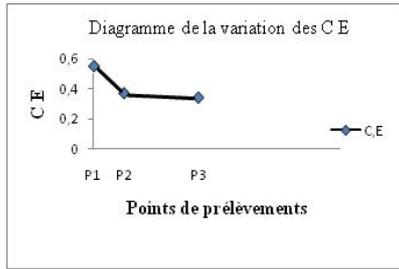


O

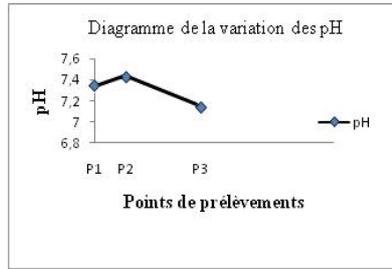
Station d'El-Frine :



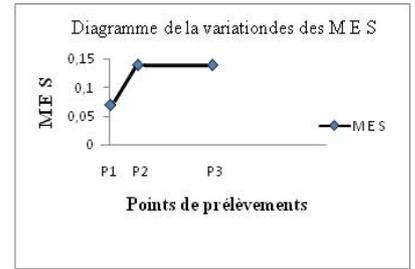
Station de Rmal Essouk :



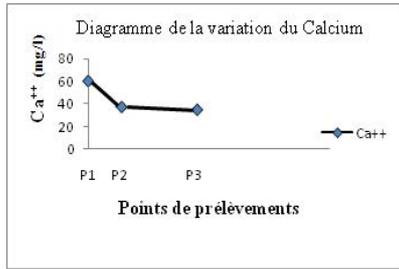
A



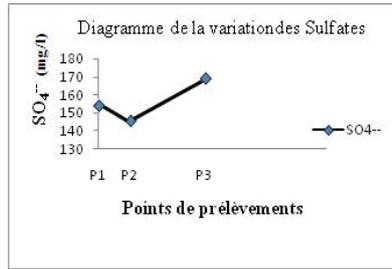
B



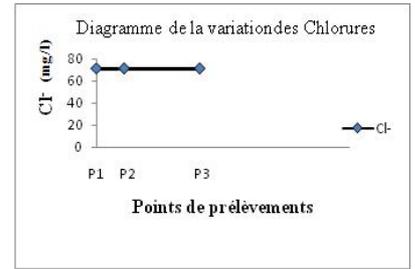
C



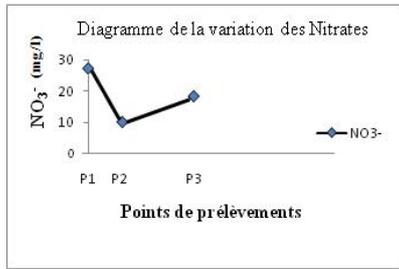
D



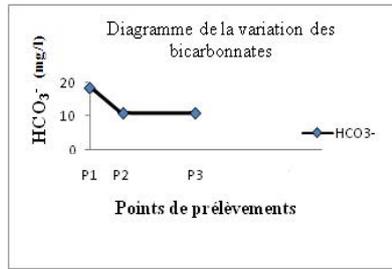
E



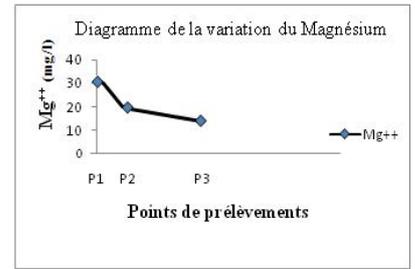
F



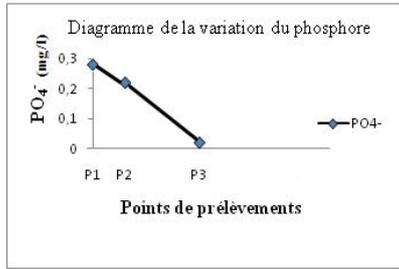
G



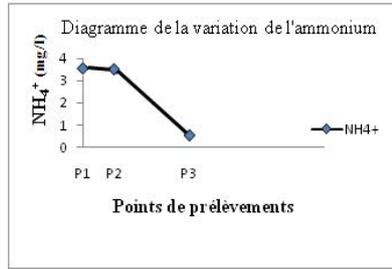
H



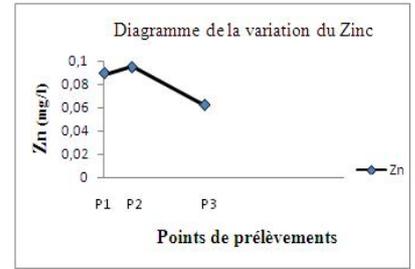
I



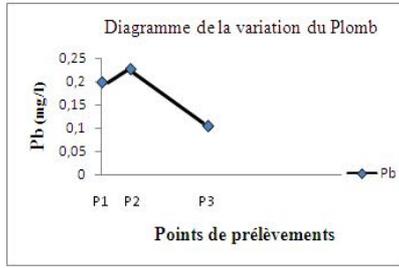
J



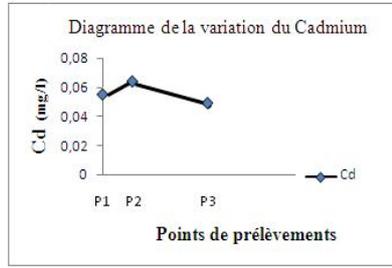
K



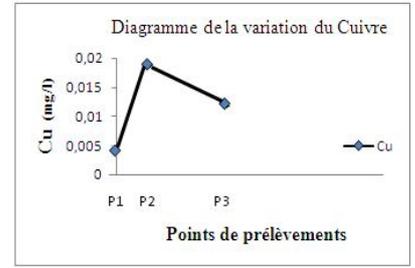
L



M

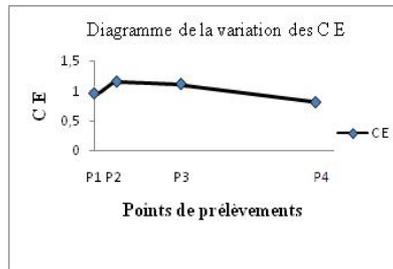


N

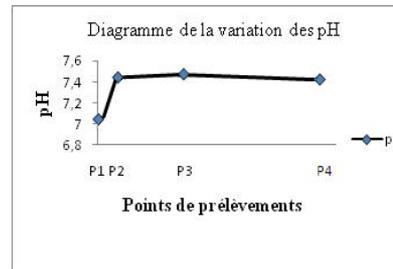


O

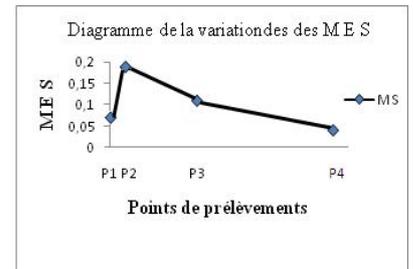
Station d'El-Aïoun :



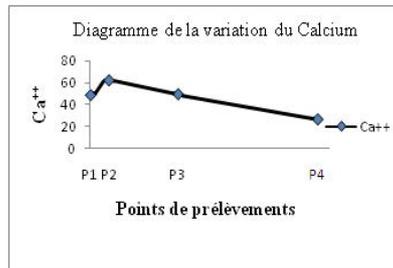
A



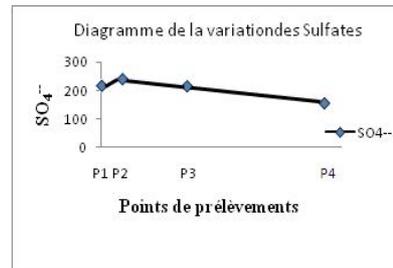
B



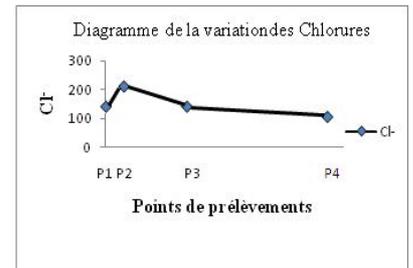
C



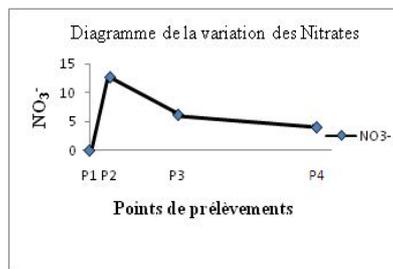
D



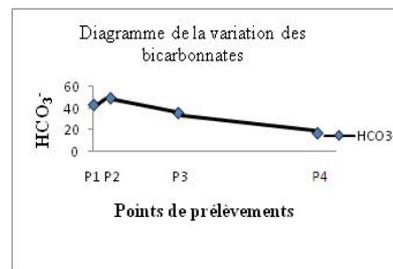
E



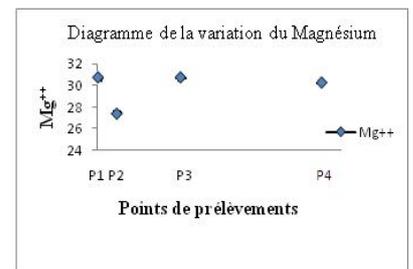
F



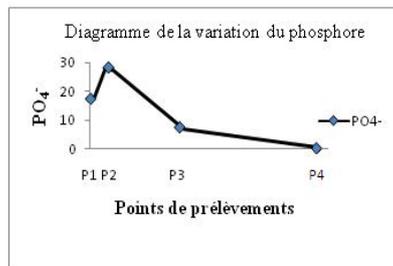
G



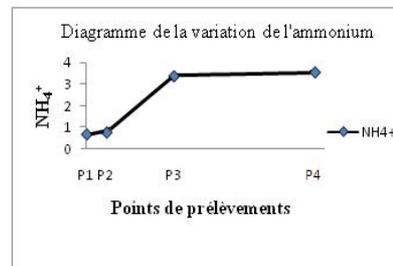
H



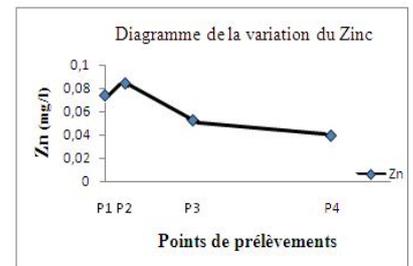
I



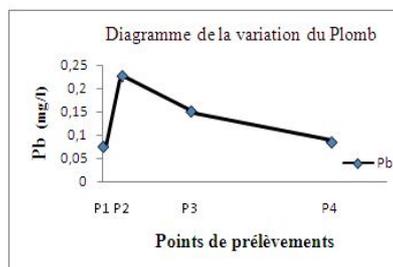
J



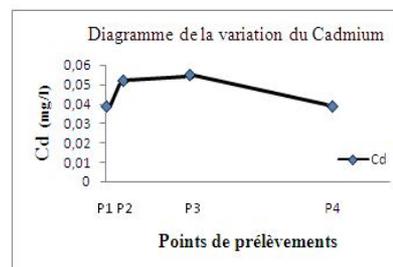
K



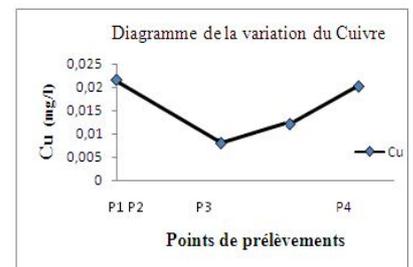
L



M



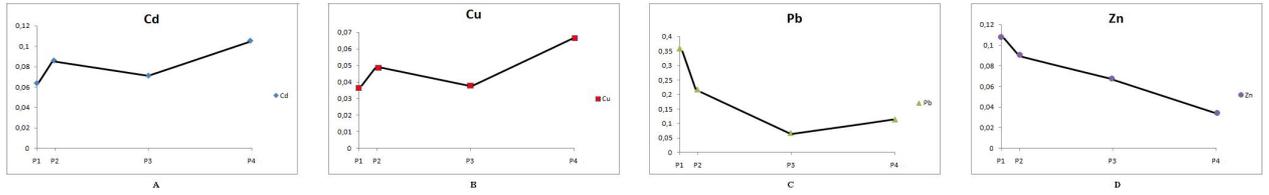
N



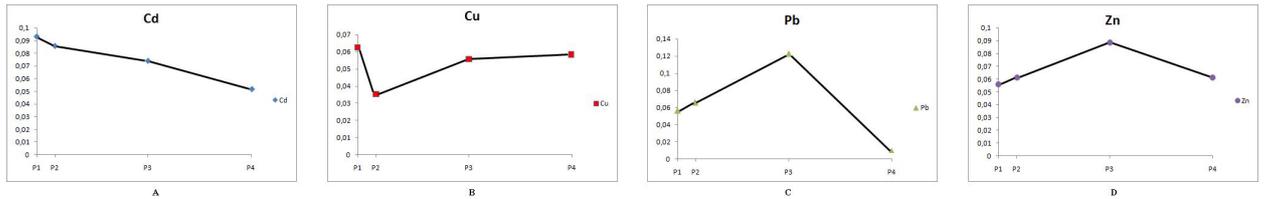
O

Graphs des analyses des éléments traces métalliques en sol :

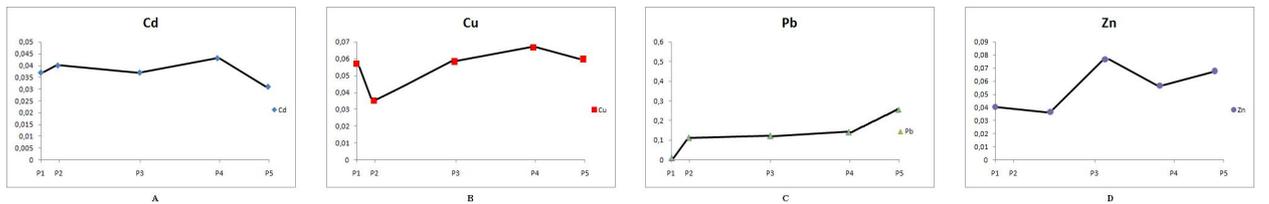
Station de Boutelja :



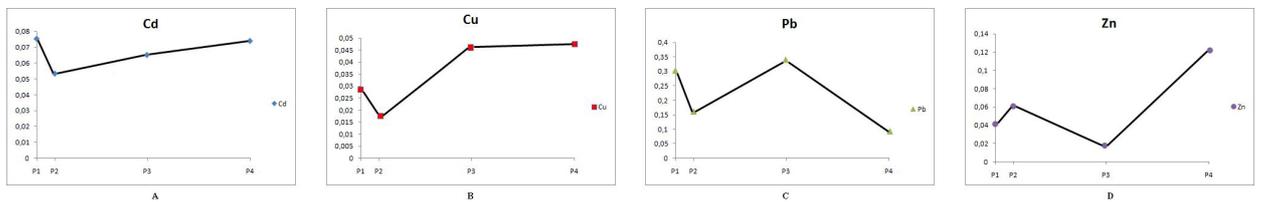
Station d'El-Tarf :



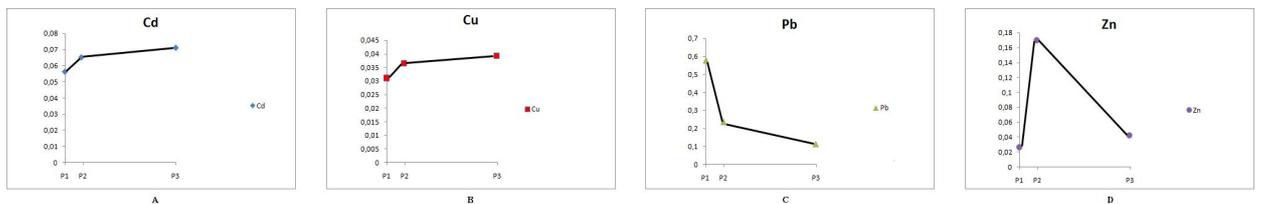
Station d'Aïn El-Assel :



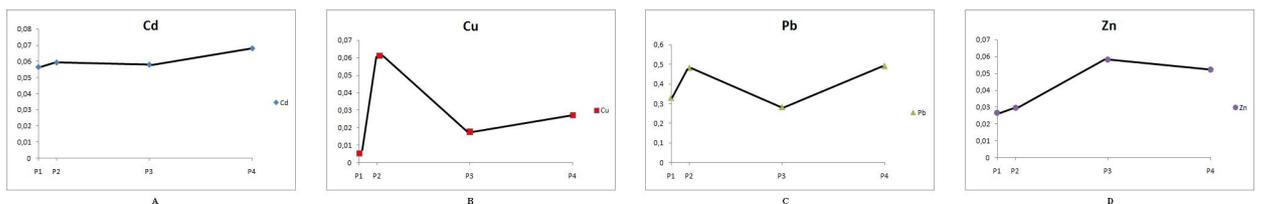
Station d'El-Frêne :



Station de Rmal Essouk :



Station d'El-Aïoun :



Résumé

Les décharges constituent une source potentielle de contamination des sols, des eaux souterraines et de surface par la percolation ou la lixiviation des matériaux qui sont déposés.

L'objectif général de ce travail est d'évaluer les impacts des décharges sur les zones sensibles dans la région d'E-Tarf

Notre contribution vise à l'évaluation de l'impact de décharges sur les milieux naturels.

La démarche adoptée consiste en :

Un diagnostic simplifié de tous les dépotoirs pour évaluer l'impact potentiel sur l'environnement des décharges, les résultats se traduisent par un ensemble de fiches descriptives dans lesquelles sont indiqués les risques potentiels pour l'environnement

Une étude des sites de décharges afin de dégager les points les plus sensibles

Des prélèvements de sol ainsi que des eaux superficielles ont été effectués sur les cours d'eau les plus proches aux décharges et ils ont fait l'objet d'une caractérisation physico-chimiques et d'une évaluation des éléments traces métalliques

Les visites de terrain ont permis de distinguer treize décharges, réparties sur la zone, il s'agit de dépôts sauvages à ciel ouvert, implantées sur des milieux naturels reconnus plan d'eau ou/et zones humides

Les résultats des analyses du sol ont permis de constater que la majorité des sols étudiés ont une perméabilité moyenne à forte et une faible rétention des métaux lourds.

L'étude physico-chimique des eaux révèle une faible dégradation de la qualité de ces derniers qui se manifeste par une concentration en ions Chlorures et Sulfates et une forte présence des Nutriments. Les éléments traces métalliques présentent des teneurs négligeables à l'exception du Plomb qui a des teneurs anormalement élevées.

Mots-clés : Zones Humides, Décharges Sauvages, Lixiviats, Contamination, Métaux Lourds, El-Tarf.

Summary

Landfills are a potential source of contamination of soil, groundwater and surface water by percolation or leaching of materials that are filed.

The overall objective of this study is to evaluate the impacts of landfills to sensitive areas in the region of E-Tarf.

The approach taken in:

A simplified diagnosis of all landfills to assess the potential environmental impact of landfills, the results translate into a set of fact sheets;

A study of landfill sites in order to identify the most sensitive points;

A samples of soil and surface water has been made on the river closest to the landfill and they have been the subject of a physico-chemical characterization and evaluation of metallic trace elements,

The field visits showed distinct thirteen landfills, spread over the area; it is open dumps, located on natural environments recognized: body of water and / or wetlands

The results of soil tests have shows that the majority of soils studied have an average permeability and low retention of heavy metals.

The physico-chemical water study reveals a low degradation quality of this latter; it's manifested by an ion concentration of Chlorides and Sulphates, and a strong presence of nutrients. The trace metals present negligible amounts except that Lead dose abnormally high levels.

Keywords: Wetland, Landfill, Leachates, Contamination, Heavy Metals, El-Tarf.

ملخص

تعتبر مقال القمامة مصدر محتمل لتلوث المياه الجوفية والتربة والمياه السطحية بواسطة الترشيح للمواد التي يتم تركها, إن الهدف الأساسي من هذه الدراسة هو تقييم الآثار المترتبة على عمليات التفريغ غير المشروعة للقمامة على المناطق

الحساسة في ولاية الطارف (المناطق الرطبة)

في إطار هذه الدراسة تم إتباع النهج التالي والذي يتألف أساساً من:

القيام بتشخيص لجميع مواقع دفن النفايات من أجل تقييم الأثر البيئي المحتمل من مقال القمامة، النتائج المتحصل عليها تنرجم إلى مجموعة من صحائف تحتوي على المخاطر المحتملة على البيئة،

دراسة تدقيقية لمواقع دفن النفايات، من أجل تحديد النقاط الأكثر حساسية

القيام بتحليل فيزيوكيميائية لعينات من التربة والمياه السطحية على مستوى المجرى المائي الأقرب إلى مكب النفايات و كذلك القيام بتحليل للمعاد الثقيلة.

الزيارات الميدانية أظهرت وجود ثلاثة عشر قمامة عمومية، موزعة على المنطقة وهي عبارة عن مقال مفتوحة، وتقع

على مناطق طبيعية معروفة (الأراضي الرطبة)

نتائج اختبارات التربة تدل على أن الغالبية لها نفاذية متوسطة إلى عالية، نسبة وجود المعادن الثقيلة ضعيفة

بالنسبة للماء نتائج التحاليل الفيزيوكيميائية تكشف عن تدهور وتدني نوعية هذه الأخيرة و التي تتجلى في تركيز

الأيونات خاصة من قبل الكلوريدات والكبريتات، حضور قوي من المواد المغذية

وجود المعادن الثقيلة بكميات ضئيلة باستثناء الرصاص الذي يظهر بتراكيز عالية بشكل غير طبيعي.

الكلمات المفتاحية: المناطق الرطبة, القمامة العمومية, مياه الترشيح, التلوث, المعادن الثقيلة, الطارف.