

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE de BLIDA 1
Faculté de Technologie
Département de Génie des Procédés



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de

MASTER EN GENIE DES PROCEDES

Filière : Génies des procédés de l'environnement

Spécialité : Gestion Durable des Déchets et Procèdes de Traitement

Intitulé du mémoire

**Gestion des déchets ménagers et assimilés dans la
commune d'El-Affroun par systèmes d'information
Géographique "SIG "**

Rédigé et présenté par :

DJOURMEKH ROUMAÏSSA

Encadré par:

Mr. YKRELEF ADEL

Année universitaire:2020/2021

REMERCIEMENTS

Tout d'abord je tiens à remercier **ALLAH** le tout puissant de m'avoir donné la santé, la volonté, le courage et la patience pour mener à terme ma formation et pourvoir réaliser ce travail de recherche.

Je remercie la chef de département Mme **BOUTEMAK KHALIDA**, pour ses encouragements, son indulgence tout au long des années d'étude.

Mes remerciements s'adressent particulièrement au Docteur **YKRELEF Adel**, pour son encadrement de qualité, sa motivation professionnelle, ses conseils, ses corrections, et sa patience ainsi pour le temps qu'il a consacré à la réalisation de ce travail.

Mes remerciements vont à tous ceux qu'ont contribué de près où de loin à la réalisation de ce travail en particulier :

Mme BOUHROUD ASSIA, encadreur de stage et ingénieur d'état a l'AND.

Mr BEN TAIBA OMAR, Administrateur territorial d'état a la Mitidja Nadafa Blida.

Mr SHASHUA, chef de service de nettoyage de la commune d'El Affroun.

Mr OURADJ MOHAMED, Administrateur territorial de la commune d'El Affroun.

J'adresse également des remerciements à tous les enseignants de la faculté de Technologie qui ont déployé leurs efforts pour assurer une formation aussi complète, pour aider et soutenir toute ma promotion le long du cycle.

je tiens à remercier les membres du jury pour avoir accepté de juger ce travail.

Je ne peux pas clore cette action de grâce sans revenir à mes proches, parents, frères, sœurs, oncles et cousins, dont l'aide et les encouragements m'ont permis de poursuivre mon éducation et de réussir.

Merci a tous.....

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*A mes chers parents, sans lesquels rien n'aurait été possible,
je veux leur exprimer ma gratitude et mon amour.*

*A mon cher père AHMED et à ma chère mère BEN TAIBA F/Z pour
leurs sacrifices*

*A ma grand-mère ; A celui qui m'a indiqué la bonne voie en me
rappelant que la volonté fait toujours la grande femme qui
m'a donné tout l'amour et l'encouragement et le courage de
réaliser ce travail.*

*A ceux qui ont fait preuve de soutiens, et qui m'ont donné une
motivation sans prix.*

Pour toute ma famille

Pour tous mes amis

À tout mes enseignants de département de Génie des Procédés

Résumé

Parmi les facteurs de risques sanitaires en milieu urbain, les déchets solides et liquides exacerbent particulièrement les problèmes de santé publique dans les pays en développement. En Algérie, La production des déchets ménagers est en constante augmentation. Ceci a créé des nuisances permanentes affectant le cadre de vie en général. Les autorités compétentes s'efforcent d'assurer la gestion des déchets avec la manière la plus efficace faisant face à l'exigence du citoyen. Le but de cette étude est de faire la lumière par une approche SIG, les applications et les principaux facteurs déterminants de la gestion des déchets ménagers. Cet outil se base sur l'insertion d'une série d'informations concernant les déchets ménagers de la ville d'EL AFFROUN, Cette technique a permis de mettre en place une base de données à référence spatiale sur la gestion des déchets solides à l'échelle de la commune. Cette dernière regroupe diverses informations concernant les opérateurs de collecte des déchets, les abonnés à ce service, les points de regroupement des déchets présents dans les secteurs de deux services EPIC ET APC. L'utilisation des systèmes d'information géographique (SIG) permet d'augmenter la rapidité et la précision de la cartographie.

Mots clés : SIG, Gestion des déchets ménagers, collecte, carte, participation, base de données

Abstract

Among the factors of health risks in urban areas, the solid and liquid wastes worsen particularly the problems of public health in developing countries. The production of household waste in Algerian cities continues to increase. This has created permanent harassment affecting the living environment in general. The competent authorities shall strive to ensure that the waste is managed in the most efficient manner to meet the demands of the citizen. The objective of this study is to highlight, through the GIS approach, the key applications and determinants of household waste management. This tool is based on the introduction of a series of information on household waste in EL AFFROUN City and has made it possible to establish a spatial reference database on solid waste management within the municipality. The latter collects various information on waste collection operators, service participants and waste collection points in two service sectors, EPIC and APC. The use of GIS increases the speed and accuracy of mapping.

Keywords: GIS, household waste management, collection, map.

ملخص

يتزايد إنتاج النفايات المنزلية في المدن الجزائرية باستمرار. هذا خلق مضايقات دائمة تؤثر على البيئة المعيشية بشكل عام. تعمل الجهات المختصة جاهدة لضمان إدارة النفايات بأكثر الطرق كفاءة لمواجهة مطالب المواطن. الهدف من هذه الدراسة هو إلقاء الضوء من خلال نهج نظم المعلومات الجغرافية ، على التطبيقات والعوامل المحددة الرئيسية لإدارة النفايات المنزلية. تعتمد هذه الأداة على إدخال سلسلة من المعلومات المتعلقة بالنفايات المنزلية في مدينة العفر ون ، وقد أتاحت هذه التقنية إمكانية إنشاء قاعدة بيانات ذات مرجعية مكانية حول إدارة النفايات الصلبة في نطاق البلدية. يقوم الأخير بتجميع المعلومات المختلفة المتعلقة بمشغلي جمع النفايات ، والمشاركين في هذه الخدمة ، ونقاط جمع النفايات الموجودة في قطاعي خدمتين ، EPIC و APC. يزيد استخدام نظم المعلومات الجغرافية (SIG) من سرعة ودقة رسم الخرائط.

الكلمات المفتاحية : SIG ، إدارة النفايات المنزلية ، الجمع ، الخريطة.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMEN

DEDICACES

RESUME

INTRODUCTION GENERALE.....	1
Problématique:	1
I. Notions et généralités sur les déchets.....	4
1. Définition de déchet	4
1.1 Définition économique :.....	4
1.2 Définition juridique :.....	4
1.3 Définition matérielle :.....	5
1.4 Définition législative :.....	5
2. Origine de la production des déchets :	6
3. Classification des déchets.....	6
4. Déchets ménagers et assimilés :	9
4.1 Définition :.....	9
4.2 . Composition de DMA :	10
4.2.1 Composition physique :.....	10
4.2.2 Composition chimique :	11
4.2.3 Composition en micro-organismes pathogènes	12
4.3 Caractéristiques :.....	12
4.3.1 Caractéristiques physico-chimique :.....	13
5. Gestion des déchets ménagers :	17
5.1 La collecte :.....	18
5.1.1 Modes de collecte :.....	18
5.2 Le tri :.....	19
5.3 La valorisation.....	19
5.3.1 La valorisation de matière:	19
5.3.2 La valorisation organique par le compostage ou la méthanisation:	19
5.3.3 La valorisation énergétique:	20

5.4	L'Elimination :.....	20
5.5	Enfouissement :.....	20
5.5.1	Les types de centre l'enfouissement technique (CET):	20
6.	L'aspect institutionnel et législatif de la gestion des déchets :.....	20
6.1	Cadre institutionnel :.....	20
6.2.	Cadre législatif :.....	23
II. Matériels et méthodes		
1.	Présentation de la zone d'étude	26
1.1	Situation géographique:.....	26
1.2	La topographie :.....	28
1.3	Climat de la ville d'El Affroun :.....	28
2.	Evolution de la population communale d'EL Affroun :	31
2.1	Les grandes tendances au niveau wilaya :	31
2.2	La population de la commune d'El Affroun :	31
2.2.1	La démographie :	31
2.2.2	Répartition de la population par dispersion :	32
2.3	Typologie de l'habitat et structure urbaine:.....	33
3.	La composition et traitement des DMA de la ville d'EL-Affroun:	34
3.1	La composition des DMA de la ville d'EL-Affroun :.....	34
3.2	Le traitement des déchets ménagers dans la ville d'EL-AFFROUN:.....	35
4.	Matériels et Méthodes utilisés :.....	35
4.1	Matériels :.....	35
4.2	Définition d'un Système d'Information Géographique :.....	36
4.2.1	Objectifs du SIG sur la gestion des déchets:	37
4.2.2	Choix des données intégrées au système	38
4.3	Les grandes étapes de création de la base de données à référence spatiale :.....	38
4.3.1	Structuration des données:.....	38
4.3.2	Calage de l'image JPG :	38
4.3.3	Modèle d'une Base de Données Géographiques:.....	39
III. Résultats et discussion		
1.	Analyse du dispositif de gestion des déchets dans la commune d'EL Affroun :....	43

1.1.	Les services de collecte de déchets:	43
1.2	Les points de regroupements des déchets:.....	44
1.3	La collecte.....	45
1.3.1	La collecte de nuit :	45
1.3.2	La collecte de jour :	45
1.3.3	La collecte du matin :	46
1.4	Les grands dépotoirs de la ville d'EL Affroun :	47
1.5	La répartition et la concentration de la population en fonction des secteurs :.	48
1.6	Les équipements de collecte	49
1.6.1	Les véhicules	49
1.6.2	Le personnel :	49
1.7	Les déchargés sauvages :	50
	Conclusion.....	Erreur ! Signet non défini.
	Bibliographie	56
	Annexes	58

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Composition physique moyenne des déchets ménagers et assimilés de quelques villes Algériennes (% masse humide)	11
Tableau 2 : Les principaux microorganismes susceptibles de se retrouver dans les déchets ménagers.....	12
Tableau 3 : Fourchettes de densités des déchets ménagers et assimilés des villes Algériennes.....	14
Tableau 4 : Rapport C/N de quelques matières organiques compostables	16
Tableau 5: Précipitations mensuelles moyennes	29
Tableau 6 : Fréquence des vents moyens annuels par direction à différentes vitesses.	30
Tableau 7 : Evolution de la population par zone.....	31
Tableau 8 : Répartition de la population par dispersion en 2020.....	32

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Situation administrative de la commune d'El Affroun.....	27
Figure 02: Répartition des précipitations mensuelles moyennes à la station de Blida.....	29
Figure 03 : Variation des températures	29
Figure 4: Rose des vents.....	30
Figure 05: Répartition de la population par zone RGPH en 2020.....	32
Figure 06 : Typologie de l'Habitat au niveau de la commune	34
Figure 07 : Composition des déchets ménagers de la ville d'EL-Affroun.....	35
Figure 08 : Un système « déchets » à forte composante spatiale	36
Figure 09 : Le calage de l'image JPG sur Arc GIS.....	39
Figure 10 : Création d'une base de données	41
Figure 11 Les points de regroupements des déchets:	43
Figure 12: Carte de quantité de déchets générés par secteurs	44
Figure 13: Carte de collecte de la ville d'EL-Affroun	46
Figure 14: Cartes des grands dépotoirs de la ville d'EL Affroun	47
Figure 15: Carte de répartition de la population en fonction des secteurs	48
Figure 16: Carte des équipements de collecte en fonction des secteurs.....	50
Figure 17: Carte des déchargés sauvages	51

INTRODUCTION GENERALE

Les déchets constituent un grand défi auquel fait face toutes les sociétés actuelles. Leur évolution et leur diversité menacent l'environnement. Dans les pays en développement, la situation en matière d'élimination des déchets solides est critique, et tend parfois à se dégrader dans un contexte de forte urbanisation. Faute de moyens inadéquats la valorisation des déchets est peu ou pas du tout pratiquée.

Le traitement des déchets reste problématique et se traduit par la multiplication des dépôts sauvages qui font l'objet soit d'une mise en décharge non contrôlée soit d'une incinération à l'air libre. Les problèmes environnementaux (pollution de l'air, des sols et des eaux) sont doublés par ceux de l'hygiène du milieu et par l'insuffisance des infrastructures de gestion des déchets ménagers. Les déchets ménagers posent un problème environnemental, économique et de santé publique très préoccupant pour les pays en développement.

Depuis plus de 20 ans, la prise en charge et le traitement des déchets a subi des modifications fondamentales: la gestion classique (collecte puis enfouissement ou incinération) est devenue une gestion multi-filières (tri sélectif, collecte, récupération, compostage, incinération, enfouissement) rendue nécessaire par le renforcement des mesures réglementaires de protection de l'environnement.

La gestion des déchets ménagers demeure problématique pour un grand nombre de pays en voie de développement. En plus des lacunes observées en termes de collecte, s'ajoutent les problèmes spécifiques au traitement. En effet le traitement se limite très souvent à un déversement anarchique dans le milieu naturel, engendrant des nuisances sur l'environnement et la santé publique.

Problématique:

La production des déchets ménagers en Algérie est en constante augmentation. Ceci a créé des nuisances permanentes affectant le cadre de vie en général.

Les autorités compétentes s'efforcent d'assurer la gestion des déchets avec la manière la plus efficace faisant face à l'exigence du citoyen, d'une part et à l'infrastructure sévère et aux contraintes économiques, d'autre part. Cependant, améliorer les différentes composantes d'un système de gestion des déchets solides est une

conjoncture poly-paramétrique complexe, régi par une multitude de facteurs géographiques, de sélection, d'organisation et techno-économiques.

De nos jours, la technologie SIG intégrée est reconnue comme l'une des approches les plus prometteuses pour automatiser le processus de planification et de la gestion des déchets, permettant de capturer, stocker, afficher, manipuler et analyser différentes données d'une manière synchrone. En effet l'outil SIG a permis de modéliser diverses applications dans la gestion des déchets tels que le choix de l'emplacement des centres de transfert et des sites d'enfouissement et l'optimisation de la collecte et transport des déchets;

La ville d'El Affroun comme la plupart des villes algériennes, connaît un processus d'urbanisation accéléré, la démographie est galopante et les bouleversements socio-économiques ont des incidences directes sur le volume des déchets ménagers qui sont en constante augmentation. Les autorités compétentes dans cette ville ont de grandes difficultés à les contenir et à les éliminer.[1]

Ainsi et pour mieux visualiser et identifier les problèmes liés à la gestion des déchets ménagers au niveau de la ville d'El Affroun on a eu recours aux Systèmes d'Information Géographiques (SIG). Ces derniers constituent des outils d'aide à la décision aux mains des gestionnaires locaux. Ils permettent d'élaborer des stratégies efficaces de collecte, d'évacuation et de traitement des déchets.

Notre travail s'inscrit donc dans le cadre d'une recherche plus appliquée que théorique, la recherche a consisté à établir un modèle des infrastructures formelles et informelles du système de gestion des déchets au niveau de la ville d'El Affroun. Le rôle des organisations spontanées de quartier est important. Le résultat est une base de données à référence spatiale capable d'accueillir de manière structurée toutes les informations collectées ou à collecter.

Chapitre I: La partie théorique

I. Notions et généralités sur les déchets

1. Définition de déchet

Le mot «déchet » provient de « déchoir » (diminution de valeur d'une matière, d'un objet). Il est apparu au 15ème siècle. La difficulté commence dès sa définition. Le mot «déchet» appartient à plusieurs terminologies concernant les activités de l'homme : économie, droit, technique. Les travaux de LUCIEN-YVES MAYSTRE [2] (Professeur à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne) vont nous permettre de présenter les différentes facettes de ce terme afin de mieux l'appréhender.

1.1 Définition économique :

Un déchet est « une matière ou un objet dont la valeur économique est nulle ou négative, pour son détenteur, à un moment et dans un lieu donné ». Ainsi, pour s'en débarrasser, le détenteur devra payer quelqu'un ou faire lui-même le travail.

On utilisera le terme général « bien » pour désigner tout bien de production ou de consommation dont la valeur économique est positive. Selon cette définition, un ballot de vieux papiers imprimés pour lequel un acquéreur paie un prix n'est pas un déchet : c'est une matière première secondaire. La valeur d'un bien peut donc redevenir positive : ainsi un objet débarrassé d'un vieux grenier peut devenir objet de brocante, puis «antiquité ».

1.2 Définition juridique :

On distingue une conception subjective et une conception objective de la définition du « déchet ». Selon la conception subjective, un bien ne peut devenir un déchet que si le propriétaire a la volonté de s'en débarrasser. Mais tant que ce bien n'a pas quitté sa propriété, à tout moment la personne peut changer d'avis. Si le bien est déposé sur la voie publique, son propriétaire peut avoir clairement signifié sa volonté d'abandonner tout droit de propriété sur ce bien et à cet instant la municipalité se doit de prendre en charge un problème se présentant sur la voie publique.

Toutefois le propriétaire peut avoir manifesté la volonté de donner ce bien à un tiers : c'est le cas du ramassage des habits usagés, la conception subjective peut donc être ambiguë.

Selon la conception objective, un déchet est un bien dont la gestion doit être contrôlée pour des raisons de protection de la santé publique et de l'environnement, indépendamment

de la volonté du propriétaire et de la valeur économique du bien : les biens recyclables qui sont des matières premières secondaires entrent dans cette définition objective du déchet.

La législation a retenu les deux conceptions du déchet car la volonté de se débarrasser ne suffit pas. La définition objective empêche le détenteur d'un bien de se soustraire à la réglementation relative aux déchets sous prétexte de sa valeur économique (qui est une notion extrêmement variable).

1.3 Définition matérielle :

Le lieu d'entrepôt d'un déchet est appelé « mono stockage initial » s'il ne contient qu'une seule catégorie de déchets : c'est le cas d'une pile de journaux sur un balcon ou d'un tas de chutes de fabrication dans le conteneur d'un atelier.

On parle de « stockage initial banalisé » lorsque, dès ce premier stade, les déchets sont mélangés : c'est le cas de la classique poubelle domestique. Dans la sphère domestique, on distingue le stockage initial dans le logement, le premier stockage intermédiaire dans l'immeuble (benne commune pour des sacs-poubelles dans un local commun d'un immeuble collectif), le stockage intermédiaire à la limite entre la propriété privée et le domaine public.

1.4 Définition législative :

Un déchet peut être défini de différentes manières selon le domaine et l'intérêt d'étude et parfois l'origine et l'état des déchets.

«Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, Toute substance, matériaux, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon» loi n°75-633 du 15 juillet 1975, modifié par la loi n° 92-646 du 13 juillet 1992.

La loi N° 01-19 du 12/12/ 2001 article 3 du journal officiel de la république algérienne N° 77 en 2001, définit le déchet comme : Tout résidu d'un processus de production, de Transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance ou produit et tout bien Meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'Obligation de se défaire ou de l'éliminer. [3]

2. Origine de la production des déchets :

La production des déchets est inéluctable pour les raisons suivantes :

- ✓ **Biologiques:** tout cycle de vie produit des métabolites ;
- ✓ **Chimiques:** toute réaction chimique est régie par le principe de la conservation de la matière et dès que veut obtenir un produit à partir de deux autres on en produira un quatrième ;
- ✓ **Technologiques:** tout procédé industriel conduit à la production de déchet ;
- ✓ **Écologiques:** les activités de la dépollution (eau, air) génèrent inévitablement d'autres Déchets qui nécessiteront une gestion spécifique.
- ✓ **Économiques:** les produits en une durée de vie limitée : [4]

3. Classification des déchets [5].

➤ En fonction de l'origine des déchets

- Les déchets des collectivités locales ;
- Les déchets des ménages ;
- Les déchets industriels ;
- Les déchets hospitaliers, déchets d'activité de soins ou déchets infectieux ;
- Les déchets agricoles.

➤ En fonction de la nature physico-chimique des déchets

Mais cette première classification ne donne qu'une vision incomplète sur les déchets. Ainsi, un autre classement peut également être fait, mais cette fois selon la nature physico-chimique des déchets :

- Les déchets inertes ;
- Les déchets organiques ;
- Les déchets banals ;
- Les déchets toxiques ou dangereux ;
- Les déchets ultimes.

Cette classification donne des informations plus précises que la première. Il importe que la nature physico-chimique des déchets soit prise en compte au fur et à mesure que l'on évoque la composition, ainsi que le devenir des déchets.

➤ **En fonction des sources des déchets**

Classification des déchets en fonction des sources : [6]

A. Ménage :

- Ordures ménagères ;
- Déchets encombrants ;
- Déchets spéciaux.

B. Communes

- Balayures des rues, des marchés ;
- Déchets verts des parcs ;
- Boues de traitement des eaux.

C. Commerces, services et industrie

- Déchets hospitaliers ;
- Déchets de la production industrielle ;
- Déchets de chantiers ;
- Déchets du secteur énergie et mines ;
- Déchets agricoles.

➤ **Classification réglementaire et législative des déchets :**

Dans l'article 5, la loi 01/19 classe les déchets en trois grandes classes : [3]

- Les déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux.
- Les déchets ménagers et assimilés.
- Les déchets inertes.

Les déchets sont de plus en plus: Abondants - Variés - Complexes - Nocifs,
Académiquement les déchets produits peuvent être classés en cinq catégories :

- Ordures ménagères (OM) ;
- Déchets industriels banals (DIB) ;
- Les déchets industriels spéciaux (DIS) ;
- Les déchets d'activités de soin (DAS) ;
- Les déchets inertes.

❖ **Les Ordures ménagères(OM)**

Ce sont les déchets produits par les activités des ménages, les commerces, les collectivités et autres. Elles se composent essentiellement de :

- ✓ Matières organiques ;
- ✓ Matières minérales (porcelaine, verre, métaux, cendres, etc.)
- ✓ Déchets de cantine, de jardinage, des commerces, des administrations, des écoles, balayures de la voie publique ;
- ✓ Les déchets de l'industrie alimentaire assimilés aux OM.

❖ **Déchets Industriels Banals (DIB)**

Les DIB ou Déchets Industriels Banals, sont définis comme étant des déchets issus des entreprises (commerce, artisanat, industrie, service) qui, par leur nature, peuvent être traités ou stockés dans les mêmes installations que les déchets ménagers ou OM. Ils contiennent les mêmes composantes mais dans des proportions différentes.

❖ **Les déchets industriels spéciaux (DIS)**

On appelle Déchets Industriels Spéciaux, DIS, les déchets spécifiques potentiellement polluants pouvant contenir des éléments toxiques en quantités variables et présenter de ce fait des risques pour l'environnement s'ils ne sont pas traités ou stockés correctement [7]

a) Les déchets toxiques en quantités dispersées (DTQD)

Au sein de la famille des (DTQD), on trouve :

- Les acides, les sels métalliques, les peintures.
- Les piles, les batteries, les tubes fluorescents.
- Les médicaments périmés, les produits chimiques de laboratoire.
- Les insecticides, les désherbants, les produits de nettoyage, les bains photographiques, etc. [8]

b) Les déchets à haut risque (DHR)

Les DHR sont constitués pour l'essentiel des huiles contenant des (PCB) et des farines de viandes contaminées (ESB). Cette catégorie de déchets fait l'objet de contraintes. [8]

❖ **Les déchets d'activité de soins(DAS) :**

La famille des (DAS) regroupe : [7]

- Les champs opératoires.
- Les seringues.
- Les gants et autre matériel à usage unique.

❖ **Les déchets ultimes :**

Déchets de l'incinération (cendres et mâchefer et autres déchets prétraités) [8].

❖ **Les déchets inertes :**

Tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières , des mines, des travaux de démolition, de construction, ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique, ou biologique lors de leurs mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et / ou à l'environnement [3].

➤ **Selon la nature de déchet :**

Le guide des techniques communales pour la gestion des déchets ménagers et assimilés du ministère d'aménagement du territoire et environnement en 2003, présente une classification des déchets selon leur nature physique en 03 catégories :

- Déchets solides : ordures ménagères, emballages, gravats, etc.
- Déchets liquides : huiles usagés, peintures, rejet de lavage, etc.
- Déchets gazeux : biogaz, fumées d'incinération, etc.

4. Déchets ménagers et assimilés :

Dans ce travail de recherche notre étude est centrée sur la problématique des déchets ménagers et leur processus de transformation dans leur cycle de vie.

4.1 Définition :

La grande majorité des services chargés de la gestion des déchets des différents pays définissent les ordures ménagères comme un ensemble de résidus hétérogènes dans lesquelles on trouve [9]

- ✓ Les détritrus de toute nature générés par les ménages (déchets de nourriture, de préparation de repas, balayures, textile, journaux Etc.)
- ✓ Les déchets de bureaux, commerces, industries et administrations, déchets des cours et jardins dans la mesure où ces déchets peuvent prendre place dans une limite à fixer, dans les récipients individuels ou collectifs aux fins d'enlèvement par les services municipaux.
- ✓ Les crottins, fumier, feuilles mortes, bois résidu du nettoyage et du balayage de la voirie, jardins, cimetières, parcs, etc., rassemblés aux fins d'évacuation.
- ✓ Les détritrus de foires, Souks et marchés, etc.
- ✓ Les résidus des collectivités (cantines, écoles, casernes, hospices, prisons ...etc.), ainsi que les résidus des hôpitaux ayant un caractère ménager que l'on rassemble dans des récipients appropriés.
- ✓ Tout objet abandonné sur la voie publique, ainsi que les cadavres des petits animaux.

Selon la législation algérienne relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, article 03 de la loi 01/19 du 12 décembre 2001(JORADP), les déchets ménagers sont définis comme suit:[3]

- ❖ Déchets ménagers et assimilés: tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales et autres qui, par leur nature et leur composition, sont assimilables aux déchets ménagers.
- ❖ Déchets encombrants: tous déchets issus de ménages qui en raison de leur caractère volumineux, ne peuvent être collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés.

4.2 . Composition de DMA :

La connaissance de la production d'ordures ménagères est essentielle dans la planification d'un système de gestion. La quantité produite par collectivité est variable en fonction de plusieurs éléments. Elle dépend essentiellement, du niveau de vie de la population, de la saison, du mode de vie des habitants, du mouvement des populations pendant la période des vacances, les fins de semaines et les jours fériés, du climat. Elle peut être exprimée En poids ou en volume, seul le poids constitue une donnée précise et facilement mesurable.

4.2.1 Composition physique :

La composition physique des ordures ménagères est la répartition selon des catégories spécifiques comme les plastiques, papiers, cartons, textiles, verres, métaux, ...etc.

Les variations de composition peuvent provenir de la méthode même d'évaluation de la production des déchets : évaluation au sein de foyers, ou évaluation à l'année sur le site de regroupement, de transfert ou de traitement, dans ce cas il faut tenir compte du secteur informel, qui recycle une partie des déchets produits. [10]

Exemples de quelques villes Algériennes :

Le tableau 1 suivant donne la composition des déchets ménagers et assimilés de quelques villes Algériennes.

Tableau 1: Composition physique moyenne des déchets ménagers et assimilés de quelques villes Algériennes (% masse humide) [11]

Ville	Matières organiques	Papier-Carton	Plastiques	Métaux	Textiles	Verre	Cuir	Bois	Autres
Alger	70,0	16,0	2,0	2,5	3,6	1,1	1,2	1,0	2,60
Blida	80,0	7,5	3,1	4,9	2,2	0,6	0,6	0,4	/
Mascara	75,0	11,4	2,7	2,4	3,3	1,3	0,6	/	2,00
Tlemcen	69,8	16,8	2,9	2,5	3,0	1,4	1,0	0,2	0,20
Chlef	85,7	7,5	2,1	1,6	/	/	/	0,45	0,44
Annaba	85,0	7,5	1,9	3,0	1,0	0,1	0,3	/	0,39
Skikda	73,8	9,1	2,1	3,3	1,5	1,2	1,5	/	/
Batna	77,0	7,0	2,8	4,0	2,8	1,5	0,5	0,2	0,30
Sidi Bel Abbes	80,6	3,8	3,3	2,9	1,3	0,7	/	/	0,48
Mostaganem	78,0	12,0	2,8	2,2	3,9	1,1	/	/	/
Oran	69,6	14,0	7,2	3,4	3,0	2,8	/	/	/

/ : Non identifiée.

Ces statistiques montrent que ces déchets sont principalement constitués de matières organiques putrescibles et de papiers-cartons. Ces derniers représentent plus de 85% du poids humide des déchets.

On remarque aussi que la matière organique est la plus importante au niveau de ville de BLIDA avec une moyenne de 80 %, et de papiers-cartons avec une moyenne 7,5%.

4.2.2 Composition chimique :

La composition chimique, c'est-à-dire la teneur en eau et Celle en matière organique déterminée respectivement par évaporation et par calcination. Ainsi les teneurs en carbone et en azote, et le rapport C/N paramètres importants pour le compostage.

4.2.3 Composition en micro-organismes pathogènes

L'un des risques majeurs sur la santé humaine liés aux déchets est sans doute leur contamination microbiologique par divers agents pathogènes tels que les bactéries, les protozoaires, les virus et autres. Le suivi de certains paramètres microbiologiques dans le compost, comme l'Aspergillus fumigateurs par exemple, permet de déterminer rapidement son état sanitaire ; et il est démontré que la présence d'une grande quantité de moisissures implique automatiquement la présence d'autres agents pathogènes. [9]

D'autre part, il est important de mettre en relief cette caractéristique pour qu'elle puisse être prise en compte dans d'éventuelles mises en place de programme de valorisation et de recyclage des rejets atténuant ainsi leur impact sur la santé[12].

Tableau 2 : Les principaux microorganismes susceptibles de se retrouver dans les déchets ménagers [13].

	Microorganismes	Pathologie	Durée de vie
Bactéries entériques	Salmonella sp	Salmonellose	<70 jours mais généralement
	Shigella sp	Dysenterie bacillaire	
	Yersinia sp	Gastro-entérite	
	Campylobacter jejuni	Gastro-entérite	
Virus entériques	Escherichia Coli	Gastro-entérite	<20 jours
	Virus de l'Hépatite A et E	Hépatite infectieuse	<100 jours mais généralement
	Rotavirus	Gastro-entérite	
	Entérovirus	Gastro-entérite	
	Coxsackievirus	Poliomyélite	
Autres virus	Astrovirus	Infect respiratoire, Gastro-entérite,	<20 jours dans le sol
	Virus des Hépatites B et C	Hépatite infectieuse	Dans le sang ou les liquides humains
	Virus l'immunodéficience humaine acquise (HIV)	Hépatite infectieuse SIDA	
Parasites Protozoaires	Cryptosporidium sp	Gastro-entérite	<20 jours mais généralement <10 jours
	Giardia intestinalis	Diarrhée	
	Entamoeba histolytica	Dysenterie	
	Balantidium coli	Diarrhée et Dysenterie	
	Toxoplasma gondii	Toxoplasmose	
Parasites Helminthes	Ascaris lumbricoides	Troubles gastro-intestinaux	Plusieurs mois
	Trichuris trichura	Diarrhée, douleurs abdominales	
	Toxocara sp	Diarrhée, douleurs abdominales	
	Taenia sp	Nervosité, Insomnie, Troubles digestifs, Anorexie	

4.3 Caractéristiques :

La connaissance de la composition des DMA est un préalable indispensable pour une bonne gestion.[14]

4.3.1 Caractéristiques physico-chimique :

La connaissance des caractéristiques physico-chimiques des déchets est essentielle dans la gestion (valorisation, récupération, etc.) et le traitement des rejets, et pour prédire les risques potentiels de pollution pour l'environnement.

Elle permet donc de mettre en place des procédures de contrôle et de réduction des émissions polluantes dans le milieu récepteur. Ces caractéristiques physico-chimiques sont : la granulométrie, le poids volumique, le taux d'humidité, le pouvoir calorifique inférieur (PCI), le rapport C/N, les teneurs en volatils et en cendres et la teneur en métaux lourds.

a) Granulométrie :

Les déchets peuvent être caractérisés par leurs tailles granulométriques. On classe en général ces tailles en trois granulométries distinctes lors d'un tri :

- les fines (< 20 mm) ;
- les moyens (20 mm < taille < 100 mm) ;
- et les gros (> 100 mm).

Les fines sont les plus étudiées, notamment pour leur caractère biodégradable.

b) Poids volumique ou Densité :

Dans la littérature, il est question parfois de masse volumique qui fixe la relation entre le poids et le volume de déchets, certains auteurs utilisent préférentiellement le poids volumique, ou encore la densité. Cette caractéristique est d'une grande influence sur les capacités des moyens de collecte et de mise en décharge des ordures.

On détermine donc une "**densité en poubelle**", une "**densité en benne tasseuse**", une "**densité en décharge avec ou sans tassement**" ... Il convient d'ailleurs de souligner qu'il s'agit de toute façon de densités apparentes étant donné l'extrême hétérogénéité des ordures ménagères.

Expression de la densité des déchets ménagers

$$d = \frac{\rho d}{\rho_e} \quad (\rho_e = 1000 \text{ kg/m}^3) \quad \text{Eq. (1)}$$

Où,

d : densité des déchets ménagers

ρ_d : Poids volumique des déchets (kg/m^3).

ρ_e : Poids volumique de l'eau (kg/m^3).

Le tableau 3 ci-après montre les plages de variation des densités des déchets ménagers et assimilés des villes Algériennes.

Tableau 3 : Fourchettes de densités des déchets ménagers et assimilés des villes Algériennes.

Densité en poubelle	Densité en benne tasseuse	Densité en décharge après tassement
0,22–0,3	0,45–0,55	0,28–0,32

D'après une étude réalisée par les services du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement la densité apparente dans le cas des villes Algériennes se situe entre 0,2 et 0,6. [15]

c) Taux d'humidité ou teneur en eau (Hu) :

La teneur en eau pondérale (Hu) d'un échantillon de déchets donné représente le rapport entre la masse d'eau présente dans un échantillon et la masse sèche de cet échantillon. Pour des ordures fraîches et stockées à l'abri des intempéries, l'humidité varie entre (% en masse):

- (35–40) % : Europe, avec un maximum en été et un minimum en hiver ;
- (60–62) % : pour une grande ville Algérienne ;
- (65–70) % et plus : pour les pays tropicaux. On retiendra que le pourcentage d'eau dans les ordures est autant plus élevé qu'elles sont plus riches en matières organiques, dont l'humidité moyenne est aux alentours de 80% en masse.

d) Pouvoir calorifique inférieur (PCI) :

Le PCI (exprimé en kcal/kg en masse sèche) des déchets solides est la quantité de chaleur dégagée par la combustion complète de l'unité de masse du combustible en supposant que toute l'eau, provenant de ce dernier ou formée au cours de la combustion, reste au stade

final à l'état de vapeur dans les produits de combustion. Plusieurs méthodes sont utilisées pour déterminer le PCI :

- a. Il peut être calculé à partir du **pouvoir calorifique supérieur (PCS)** mesuré à l'aide d'une **bombe calorimétrique**. On a alors dans les conditions standards :

$$PCI = PCS \left(1 - \frac{Hu}{100}\right) - Cv(Hu + 9H) \quad (\text{Eq.2})$$

Où,

PCI et PCS sont en kJ/kg.

Hu : % en masse de la teneur en eau des déchets.

Cv : chaleur latente de vaporisation de l'eau égale à 583 kcal/kg.

H : % en masse de la teneur d'hydrogène des déchets.

b. D'autres méthodes le déterminent à partir de la composition élémentaire des déchets; elles utilisent des formules de calcul simplifiées en fonction des teneurs des déchets en catégories et de l'humidité. C'est ainsi, que pour le calcul du PCI, le modèle suivant a été choisi et qui prend en compte toutes les fractions susceptibles d'avoir un apport dans le PCI :

$$PCI = 40(P + T + B + F) + 90.R - 46.Hu \quad (\text{Eq.3})$$

Avec,

Hu : humidité moyenne des déchets (% poids sec).

P, T, B, F et R : teneurs respectivement des fractions papier, textile, déchets verts, fermentescibles et plastique (% poids sec).

Le PCI est un paramètre essentiel pour définir l'habilitation des déchets au traitement par incinération. Sans apport extérieur d'énergie, les déchets peuvent être incinérés lorsqu'ils ont un PCI supérieur à 1200 kcal/kg. En règle générale, le PCI est inversement proportionnel à l'humidité :

- ❖ Si $Hu \geq 50\%$, alors l'incinération des ordures est non recommandable.
- ❖ Si $45\% < Hu < 70\%$, alors le compostage des ordures est recommandable (cas des ordures ménagères Algériennes).

Donc la connaissance des deux paramètres (PCI et Hu) sont étroitement liés et leur connaissance est essentielle pour le choix du mode de traitement (incinération ou compostage...).

e) Rapport carbone/azote (C/N) :

Afin de pouvoir calculer le rapport carbone/azote (C/N), il est nécessaire de connaître les teneurs en azote et en carbone. Ce paramètre permet d'apprécier aussi bien l'aptitude des ordures au compostage que la quantité du compost obtenu (C/N < 12 en phase solide indique la maturité du compost). Un compost est valable à partir du rapport C/N < 35 au départ de la fermentation aérobie et contrôlée et en obtenant un rapport de $18 \leq C/N \leq 20$ en fin de fermentation. Pour le cas de l'Algérie, le rapport C/N dépasse rarement 15. Le tableau 5 suivant donne des ordres de grandeur de rapports C/N de quelques matières organiques.

Tableau 4 : Rapport C/N de quelques matières organiques compostables

Matières	Rapport C/N
Ordures ménagères brutes	15 à 25
Boues activées	6
Gazon	10 à 20
Feuilles mortes	20 à 50
Fanes de pomme de terre	26
Papiers-cartons	160 à 170
Déchets de légumes	11 à 12
Paille des céréales	90 à 120

F) Teneur en volatils et en cendres :

Outre la teneur en eau et la valeur calorifique des déchets ménagers, il existe un paramètre physico-chimique déterminant dans l'interprétation des propriétés de combustion de ces derniers : leur teneur en volatils, qui se transforment en gaz lors de la combustion (comme les COV). Ce phénomène est étroitement lié à la part minérale des déchets, désignée généralement sous le nom de **teneur en cendres**.

Puisqu'il s'agit ici de parts non combustibles des déchets, il en résulte la relation mathématique suivante entre la teneur en volatiles (V : composants combustibles) et en cendres (C : composants non combustibles)

$$C + V = 100\% \quad (\text{Eq.4})$$

En considérant la part d'eau évaporée par séchage (Hu), alors la formule générale sera :

$$C + V + H_u = 100\% \quad (\text{Eq.5})$$

G) Teneur en métaux lourds

Les 12 fractions principales des déchets ménagers contenant des métaux lourds sont sélectionnées comme suit : Matières plastiques, Piles et accumulateurs, Capsules de sur bouchage, Ferrailles, Papier, Cartons, Bois, Caoutchoucs, Cuirs, Verres, Textiles, Fines < 20 mm, Déchets spéciaux.

Les concentrations en métaux lourds dans les ordures ménagères sont mesurées au laboratoire à l'aide d'un spectrophotomètre d'absorption atomique flamme. Les principales sources de métaux lourds dans les ordures ménagères standards sont les suivantes :

- les piles apparaissent comme des porteurs importants des métaux lourds : 90 % du Hg, 45 % du Zn, 20 % du Ni.
- les ferrailles contiennent environ 40 % du Pb, 30 % du Cu et 10 % du Cr présents dans les ordures ménagères.
- les fines (< 20 mm) sont des vecteurs de pollution en ce qui concerne le Cu, le Pb, le Ni et le Zn.
- le papier est une source notable de Pb et de Cr puisque des pourcentages respectifs de 20 % et de 10 % de ces 2 métaux peuvent être apportés par ce constituant.

5. Gestion des déchets ménagers :

La gestion des déchets d'administrer, est la manière de diriger et d'organiser l'ensemble des opérations liées à l'élimination des déchets durant une période donnée. Elle comporte la collecte, le transport et l'élimination des déchets dans les meilleures conditions possibles.

La réglementation algérienne (loi 01-19) définit la gestion des déchets comme «Toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations»[3]

En Algérie, chaque commune dispose d'un schéma communal de gestion des déchets établi par un bureau d'étude spécialisée et agréé par la charge (actuellement le Ministère de l'environnement et ministère de l'environnement des énergies renouvelables).

La gestion des déchets consiste en toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations (article 3 de la loi 01-19). A partir de cette définition, on distingue cinq opérations dans le mode de gestion des déchets existant en Algérie:

5.1 La collecte :

La loi algérienne n° 19-01, fixant les conditions de nettoyage, d'enlèvement et du traitement des déchets solides, indique que: «l'assemblée populaire communale organise, sur son territoire, soit directement, soit en association par l'intermédiaire d'organismes intercommunaux et/ou appropriés, un service de collecte et d'élimination des déchets solides urbains, à l'exclusion de certains déchets»-

Définition La réglementation algérienne définit la collecte des déchets ménagers comme: «le ramassage et/ou le regroupement des déchets en vue de leur transfert vers un lieu de traitement». Elle consiste, en général, à déplacer plusieurs fois par semaine dans toutes les rues d'une ville, des véhicules adaptés capables de charger les déchets déposés dans des poubelles sur les rues, et de les transporter ensuite en un lieu déterminé où ils seront traités ou éliminés (un centre de transfert, un centre de tri, de traitement ou un CET).

5.1.1 Modes de collecte :

Actuellement, il existe deux grands de collecte sélective: le porte à porte (PAP) et l'apport volontaire (AP) :

- a. **L'apport volontaire (A.V)** : est le dépôt des déchets par le générateur lui-même (les habitants) vers un conteneur ou un endroit où le service de collecte pourra les enlever. Dans les PED, l'apport volontaire (A.V) est le mode de collecte le plus répandu, il s'agit du dépôt des déchets par la population elle-même dans des poubelles qui sont ensuite acheminées vers les filières de valorisation.
- b. **Porte à porte (P.A.P)** : est le plus appliqué dans les PI dont le ramassage des déchets ménagers s'effectue par des moyens lourds devant chaque habitation ou à proximité pour être collectés au centre de tri puis ensuite traités selon le mode de traitement.

5.2 Le tri :

La loi 01-19 définit le tri des déchets, toute opération de séparation des déchets selon leur nature en vue de leur traitement, par exemple le papier, plastique,...

Cette opération implique chaque personne afin d'aider les entreprises et les acteurs de collecte de récupérer les déchets.

5.3 La valorisation

la réglementation algérienne (loi 01-19) définit la valorisation comme toutes les opérations de réutilisation, de recyclage ou de compostage des déchets. Elle consiste à une dégradation de la matière organique pour récupérer et valoriser l'énergie lors du traitement des déchets sous forme de chaleur, d'électricité ou de carburant. Il existe trois types de valorisation:

5.3.1 La valorisation de matière:

- ✓ **Le réemploi:** Consiste à utiliser une nouvelle fois un produit ou objet usagé, Pour un usage analogue à celui de sa première utilisation ou pour une autre utilité, sans qu'il y ait de traitement intermédiaires .Exemple: la consignation des bouteilles qui sont à nouveau remplies après leur nettoyage.
- ✓ **La réutilisation:** Consiste à utiliser de nouveau un déchet, pour usage différent Des on premier emploi. Exemple: l'utilisation de pneus usagers pour protéger la coque des bateaux.
- ✓ **Le recyclage:** Le recyclage désigne la réintroduction d'un matériau contenu Dans un déchet dans le cycle production, en remplacement total ou partiel d'une matière neuve. Exemple: utiliser les bouteilles cassées et les refondre pour en faire des bouteilles neuves.

5.3.2 La valorisation organique par le compostage ou la méthanisation:

- ✓ **Le compostage:** C'est un procédé biologique aérobie de dégradation et de valorisation de matière organique en un produit stabilisé disposant des caractéristiques d'un terreau enrichi en composés humiques.
- ✓ **Bio-méthanisation:** L'opération de méthanisation consiste à transformer des matières organiques en conditions anaérobies (sans oxygène), produisant à la fois un gaz

combustible, appelé biogaz (mélange de gaz carbonique et méthane), et un amendement organique.

5.3.3 La valorisation énergétique:

Consiste à utiliser une source d'énergie résultant de l'incinération ou de la thermolyse, ces modes de traitement des déchets sont tout à fait applicables dans un système industriel appliquant les principes de l'écologie industrielle puisqu'ils permettent de récupérer l'énergie de la combustion.

5.4 L'Élimination :

L'élimination est la dernière étape dans la gestion des déchets. Elle comporte toutes les opérations de traitement thermique, physico-chimique et/ou biologique, de mise en décharge, d'enfouissement, d'immersion et de stockage des déchets, ainsi que toutes autres opérations ne débouchant pas sur une possibilité de valorisation ou autre utilisation du déchet (Article 03 de la loi 01-19).

5.5 Enfouissement :

Le dernier mode de traitement des déchets est l'enfouissement, méthode la moins écologique de toute puisque le déchet n'est ni réutilisé, ni valorisé, ce mode de gestion s'applique essentiellement aux déchets ultime dont aucune solution, à l'heure actuelle n'été trouvée. [16]

5.5.1 Les types de centre l'enfouissement technique (CET):

On distingue 3 types de décharges ou de centres d'enfouissement technique (CET) :

- Les CET de classe 1 : Destiné à accueillir les déchets dangereux
- Les CET de classe 2 : qui reçoivent les ordures ménagères et déchets assimilés
- Les CET de classe 3 : qui reçoivent les déchets inertes

6. L'aspect institutionnel et législatif de la gestion des déchets :

6.1 Cadre institutionnel :

Le ministère de l'aménagement de territoire et de l'environnement (MATE) créée en 2000, est l'institution centrale dans le domaine de l'environnement, il est chargé de la mise en

œuvre d'une politique moderne de développement durable, d'un coté et d'autre coté, il doit élaborer et mettre en place un plan national de gestion intégrée des déchets afin de composer un ensemble d'actions et de mesures qui visent notamment à:

- Une réduction de la quantité de déchets;
- Une gestion économique et environnementale saine des déchets;
- Permettre une gestion globale et intégrée du secteur des déchets solides;
- Rechercher une répartition optimale entre les secteurs public et privé visant l'efficacité; maximale et en préservant l'équilibre sociale du secteur;
- Décentraliser l'autorité et la responsabilité vers le plus bas niveau susceptible de les assumer.

Au niveau des wilayas, l'état a créé des services décentralisés chargés de l'environnement.

❖ **les inspections régionales de l'environnement :**

Créées par décret n°88-227 du 5 novembre 1988 portant attribution, organisation et fonctionnement des corps d'inspecteurs chargés de la protection de l'environnement. Ces inspections ont pour mission de veiller au respect de la législation et de la réglementation dans le domaine de la protection de l'environnement, de constater et de rechercher les infractions en la matière.

❖ **Les Directions de l'environnement de wilaya (DEW) :**

Créées par décret exécutif n°96-60 du 27 janvier 1996 portant la création de l'inspection de l'environnement de wilaya. Les directions de wilaya ont trois grands axes d'activités: la coordination, le contrôle et l'information.

La coordination nécessite de mettre en liaison les organes de l'état, des wilayas et des communes afin d'établir un programme de protection de l'environnement sur l'ensemble du territoire de la wilaya et de prendre des mesures visant à prévenir toutes les formes de dégradation de l'environnement (pollution, nuisance, érosion des sols,...etc.).

Le contrôle en matière de la délivrance des permis, des autorisations et des visas dans le domaine de l'environnement prévus par la législation. En plus, elles complètent ce contrôle par, des mesures qui peuvent améliorer le cadre et la qualité de vie des populations, des propositions en matière de législation et réglementation environnementale.

Le troisième axe est celui de l'information qui permet aux directions de l'environnement de promouvoir des actions d'information, d'éducation et de sensibilisation en matière d'environnement.

❖ **L'observatoire national de l'environnement et de développement durable (ONEDD):**

Créé le 3 avril 2002. C'est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. L'observatoire est régi par les règles applicables à l'administration dans ses rapports avec l'état et il est réputé commerçant dans ses relations avec les tiers.

❖ **Le conservatoire national des formations à l'environnement (CNFE):**

Il est chargé d'une mission d'information et de formation, c'est une action de sensibilisation et d'éducation environnementale. Plus de 150 établissements ont été retenus dans un premier temps pour l'année scolaire 2002-2003.

❖ **Adaptation du programme PROGDEM:**

Programme National pour la Gestion Intégrée des Déchets Municipaux pour les 40 grandes villes Algériennes. [17]

Principaux objectifs du PROGDEM :

- Élimination saine et écologiquement rationnelle des déchets.
- Valorisation des déchets recyclables.
- Mettre en place du système de reprise des déchets d'emballages «Eco-Jem».
- Création d'emplois verts .Réduction de la production des déchets à la source.

❖ **L'agence nationale des déchets(AND):**

Créée par le décret exécutif n°02-175 du 20 mai 2002. Elle permet de disposer d'un instrument adéquat pour apporter de l'aide aux collectivités locales en matière de mise en œuvre de la politique nationale des déchets.

L'AND a un statut d'EPIC qui lui confère deux caractères, le premier est commercial en matière d'études et de recherche dans ses rapports avec les tiers, le second est le rôle d'un service public avec l'administration et qui est essentiellement l'assistance aux collectivités locales dans la gestion des déchets.

Elle permet également de promouvoir les activités liées à la gestion intégrée des déchets, notamment les activités de tri, de collecte, de traitement, de valorisation et d'élimination des déchets, d'un côté, et d'autre côté, elle contribue à la réalisation d'études, recherches et projets de démonstration, en diffusant l'information scientifique et technique, et en aidant la mise en œuvre de programmes de sensibilisation et d'information.

En plus, de ces missions, l'AND doit aider à la création des micro-entreprises spécialisées par des mesures financières et fiscales.

❖ **Système national de reprise et de valorisation des déchets d'emballages (Eco-Jem)**

Les résultats de l'enquête réalisée par les services du Ministère de l'Environnement(MATE) font état d'un recensement préliminaire de 192 unités produisant plus de 2 millions de tonnes d'emballages plastique dont seule 4000 tonnes est récupérées (soit 0,0002 %).

Objectifs du système «Eco-Jem» :

- Promotion des activités de traitement, recyclage et de valorisation des déchets.
- Réduction du volume des déchets générés (soustraction à la source des déchets d'emballages).
- Économie des matières premières (réutilisation des sous-produits).

6.2. Cadre législatif :

L'Algérie a adopté plusieurs lois et décrets dans le domaine de l'environnement. En ce qui concerne la gestion des déchets, on trouve:

- Le décret n°84-378 du 1984 relatif aux conditions de nettoyage d'enlèvement et de traitement des déchets solides urbains;—Loi n°01-19 du 12décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets;
- Loi n°02-02 du 05février 2002, relative à la protection et la valorisation du littoral;
- Loi n°03-10 du 19juillet 2003, 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;
- 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 ».

Chapitre II : La partie expérimentale

(Matériels et méthodes)

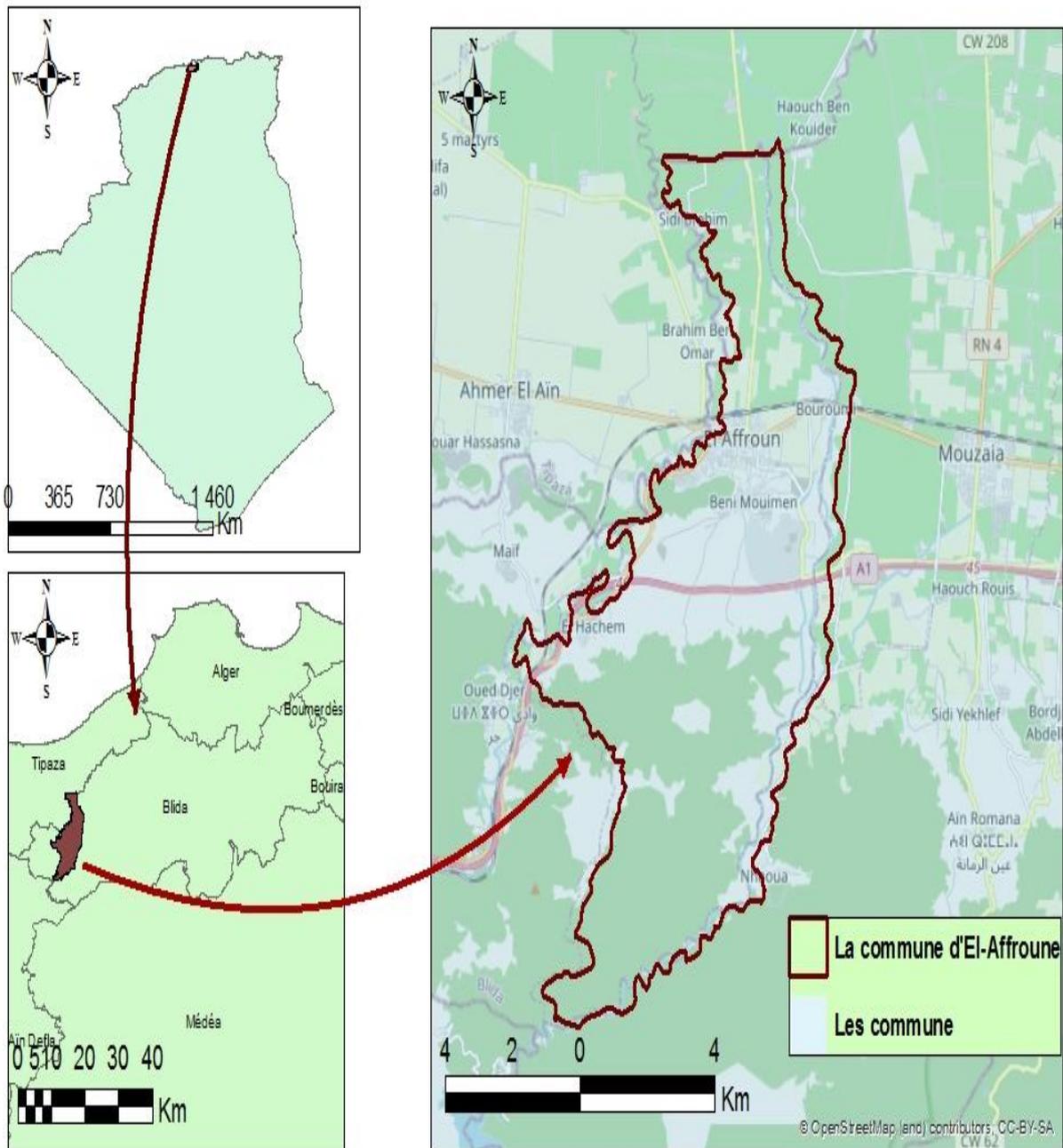
1. Présentation de la zone d'étude

1.1 Situation géographique:

EL-Affroun est une des municipalités de l'état de BLIDA, située à l'ouest de la plaine de Mitidja, il se trouve à 19 km au sud de la côte L'AIN TAQWRAYET, à 18 km à l'ouest du siège de la wilaya du BLIDA, à 69 km à l'ouest d'Alger. Elle est localisée entre la latitude (358 et 344) au nord et les longitudes (496 et 489) à l'est.

Administrativement, la commune est limitée au:

- ✚ Au nord: la municipalité d'Al-HATATABA
- ✚ Au sud: la municipalité d'Ain AL-RAMANAH.
- ✚ Est: la vallée de BOUROMI (qui la sépare de la commune de MOZAIA).
- ✚ Ouest: OUED JAR (qui le sépare des communes de OUED JAR et AHMAR AL-AIN).



Carte de la situation géographique de la commune d'Affroune

Figure 01 : Carte de la Situation géographique de la commune d'EL Affroun

1.2 La topographie :

La commune d'Affroun, est située à 100 m au-dessus du niveau de la mer en deux parties distinctes :

- ✚ La partie montagneuse: une subordonnée aux montagnes de l'Atlas, le pays des collines, situé au sud de la municipalité d'EL Afroun, et ses pentes pointent vers le nord, et forment certaines zones exploitées pour l'agriculture, et le reste représente couverture forestière, et ses hauteurs atteignent entre 200 et 500 mètres.
- ✚ La partie plaines : elle est située sur le côté nord et représente des bâtiments et des terres agricoles.
- ✚ La commune D'EL Affroun est traversée par deux importants oueds qui constituent les deux limites de la commune Est et Ouest :
 - OUED BOUROUMI constitue la limite Est de la commune avec la commune de MOUZAIA.
 - OUED DJER, constitue la limite Ouest de la commune avec les communes suivantes (OUED DJER, et HAMEUR EL AIN).

1.3 Climat de la ville d'El Affroun :

La ville d'EL Affroun caractérisé par un climat méditerranéen humide avec un léger changement de température saisonnière.

Les données climatiques comme les températures, les précipitations, l'humidité, le vent sont très importantes dans la gestion des déchets ménagers urbains. L'importance de ces facteurs réside dans leur influence soit d'une manière directe ou indirecte sur la vitesse de dégradation, la dure de vie, les modes de transformations des déchets et même le type de pollution causée.

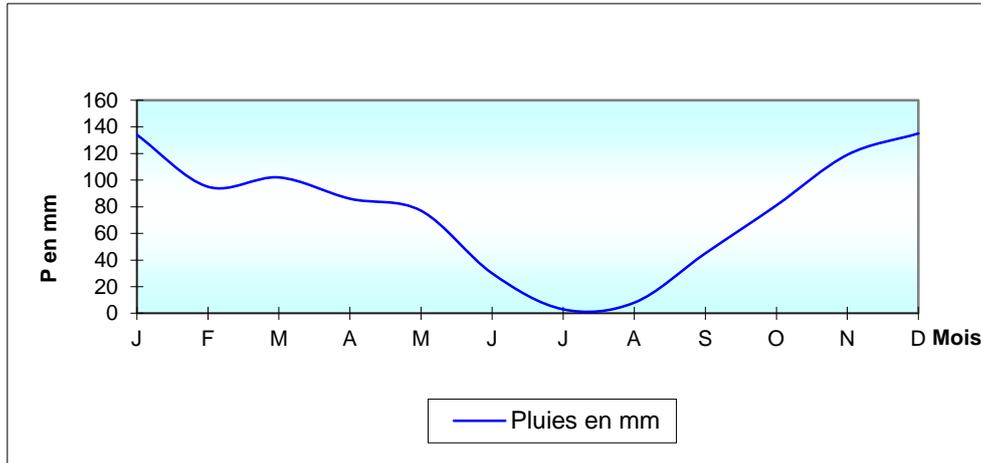
❖ La pluviométrie :

Malgré les changements climatiques de ces dernières années la ville d'EL AFFROUN possède généralement une pluviométrie assez favorable. Les moyennes mensuelles des précipitations de la ville d'AFFROUN.

Tableau 05: Précipitations mensuelles moyennes

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Pluies en mm	134	95	102	86	77	30	3	8	45	81	119	135	915

(Source : Station météorologique de Blida)

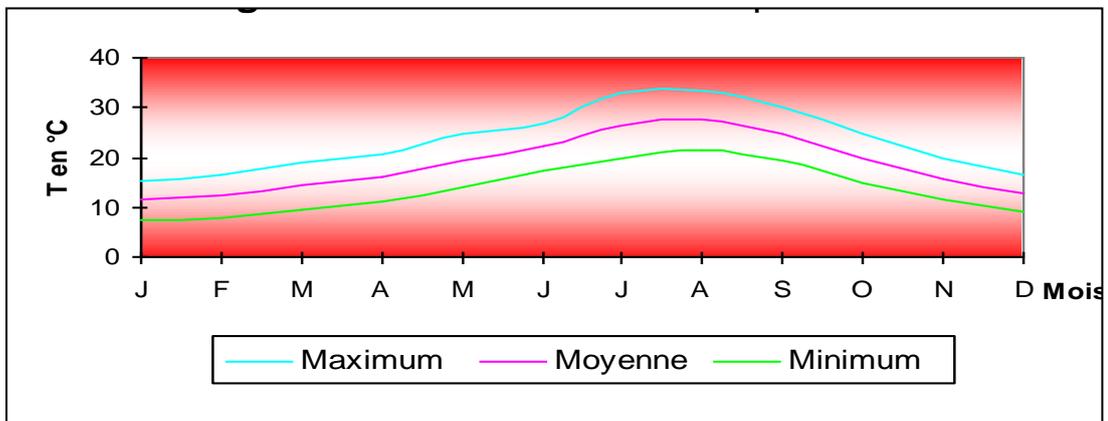


(Source : Station météorologique de Blida)

Figure 2: Répartition des précipitations mensuelles moyennes à la station de BLIDA

❖ **La température**

La température interannuelle moyenne se situe autour de 18,54 C° ce qui constitue une valeur de tendance centrale modérée. En ce qui concerne les minima moyens, les températures sont supérieures à 0°C, en effet les mois de janvier et février sont ceux qui ont les valeurs les plus basses de l'année avec respectivement 7,5 °C, 7,7 °C. En revanche, les maxima moyens atteignent des valeurs très élevées, avec 32,8 C° pour le mois de juillet et 33,6 C° pour le mois d'août.



(Source : station D.R.E.W.Blida)

❖ **Le vent :**

A défaut de données locales sur la région de Blida et de notre commune d'étude en particulier, nous présenterons les données de la station de DAR EL BEIDA.

Tableau 6 : Fréquence des vents moyens annuels par direction à différentes vitesses.

Vitesse / Direction	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
01-05 m/s	8.9	8.4	3.3	1.1	6.3	12.8	7.1	3.0
06 – 10 m/s	3.9	4.2	0.9	0.2	1.1	2.1	4.2	2.3
11 – 15 m/s	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
≥ 16 m/s	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total	12.9	12.8	4.3	1.3	7.4	14.9	11.3	5.3

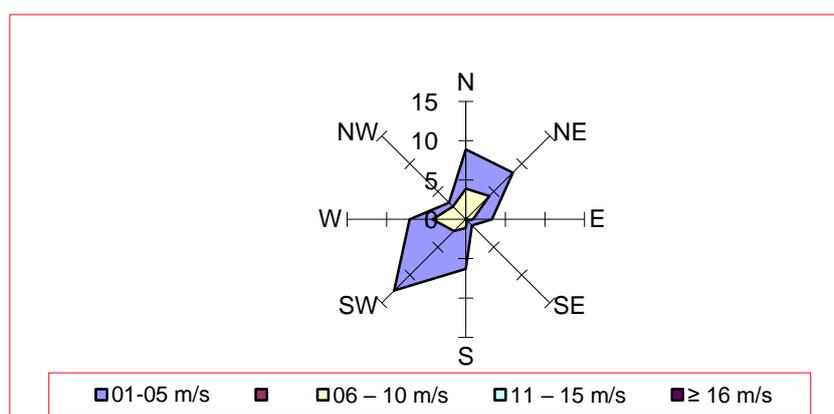


Figure 4: Rose des vents

D'après la répartition fréquentielle des vents (tableau et rose des vents annuels), il ressort que les vents les plus fréquents sont de direction :

- Nord, 12,9 % du total ;
- Nord-est, 12,8% ;
- Ouest, 11,3 % ;
- Sud-ouest, 14,9 %.

Ces vents ont des vitesses qui varient entre 1 et 13 m/s, le vent calme (vitesse inférieure ou égale à 1m /s) représente 28 % du total.

2. Evolution de la population communale d'EL Affroun :

2.1 Les grandes tendances au niveau wilaya :

La population totale de la wilaya de BLIDA est passée de 784286 habitants en 1998 à 1.000.935 habitants lors du dernier RGPH de 2008, soit un taux d'accroissement annuel moyen (T.A.AM) de 2.46 %.

La croissance démographique entre les deux recensements de 1987 et 1998 montre un accroissement en valeur absolue de 216649 habitants, soit plus de 27 % en valeur relative en l'espace de 10 ans. [APC]

2.2 La population de la commune d'El Affroun :

2.2.1 La démographie :

La population communale d'El Affroun est passée de 37 602 habitants en 1998 à 42 465 habitants en 2008 ceci lors du dernier recensement. Mais en 2020 la population de la commune d'El AFFROUN a atteint 56 268 habitants une densité moyenne de 1007.12 habitants /Km². (RGPH 2020)

Sur le plan spatial, la commune d'El Affroun est constituée de :

- Une agglomération chef lieu ;
- Une agglomération secondaire de " BENI DJEMAA " distante de 5KM de l'ACL
- Une agglomération secondaire de " BOUROUMI " à 2,5 km de l'ACL.
- Une agglomération secondaire de " OULED HMIDAN " à 7Km du chef lieu.
- Une zone éparsée constituée de HAOUCH ECHOUHADA et de cite BOUAZA DJELLOUL.

Tableau 7: Evolution de la population par zone

Dispersion	Pop 1998	Pop 2020
ACL	31 014	45 404
AS BENI DJEMAA	1875	3249
AS BOUROUMI	1355	2281
AS OULED HMIDAN	933	2357
La zone éparsée	2425	2977
Total	37 602	56 268

(Source : APC)

2.2.2 Répartition de la population par dispersion :

Le tableau ci-dessous présente la répartition de la population par dispersion en 2020.

Tableau 8 : Répartition de la population par dispersion en 2020

Population par dispersion	RGPH 2020	
	Nombre	%
ACL	45 404	80,69
AS BENI DJEMAA	3249	05,77
AS BOUROUMI	2281	04,05
AS OULED HMIDAN	2357	04,18
La zone éparsé	2977	05,29
Total	56 268	100

(Source : APC)

La répartition de la population par zone montre que

- L'agglomération chef lieu détient la part la plus importante, soit environ 81 % de la population communale.
- Les agglomérations secondaires renferment 14 % de la population communale.
- La zone éparsé, est faiblement représentée, soit 5.29 % de la population totale.

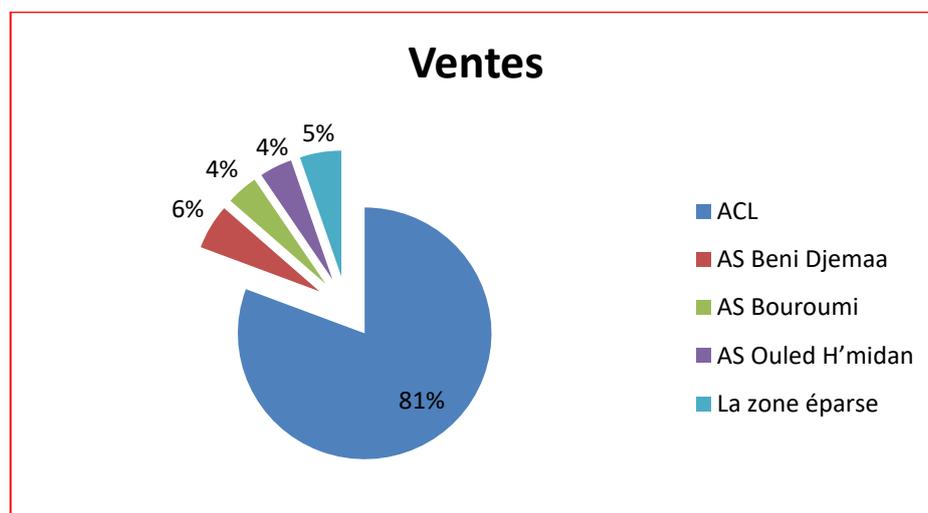


Figure 5 : Répartition de la population par zone RGPH en 2020

En général, le caractère ‘‘d’agglomération’’ de la population est un aspect favorable pour la collecte des ordures ménagères (réduction des distances implique la réduction des frais de gestion).

2.3 Typologie de l’habitat et structure urbaine:

L’identification des différentes entités et leurs spécificités, permettraient une meilleure connaissance de l’organisation spatiale du territoire, et par conséquent assureraient une meilleure prise en charge des problèmes de collecte et de gestion des déchets.

Les diverses agglomérations constituant la commune d’El Affroun sont de tailles inégales, la spontanéité de leur extension est le résultat d’une relation de sa population avec son monde rural,

La forme générale des agglomérations obéit toujours à l’existence d’une route ou de sentier ancien, dont la croissance spatiale s’est développée en fonction des voies ou par improvisation, leur extension s’est faite par parcelle, suivant les circonstances et les moyens dont disposaient les habitants.

- **Type colonial** : constructions disjointes ou semi jointes orientées pour la plupart vers l’extérieur. Il est localisé au centre ville, constitué par d’îlots géométriques avec de larges voies, bordé de voirie orthogonale. L’habitat présente des façades en front de rue. Il s’est organisé autour d’un centre d’équipement principal constitué de (APC, PTT, EFE, mosquée). Dans cette partie de la ville, l’activité commerciale est importante, notamment sur l’axe principal de la ville (1er novembre).
- **Type traditionnel local** : caractérisé par des espaces compacts et fonctionnels, organisés et orientés vers un espace central (cour intérieure). Il est peu répandu au niveau du chef lieu, à l’exception de quelques maisons, mais très répandu au centre des agglomérations secondaires et au niveau des anciens villages, comme c’est le cas d’AS BOUROUMI, de BENI DJEMAA et D’OULED HMIDAN
- **Type individuel récent** : très répandu au niveau de l’agglomération chef lieu à la sortie et l’entrée de l’agglomération chef lieu et dans la partie Sud de l’ACL, sur la route nationale N°04, et des agglomérations secondaires, notamment BOUROUMI. Ce type d’habitat constitue aussi les nouvelles extensions des agglomérations, développées sous forme de maisons d’un à trois étages.
- **Type collectif** : Ce type d’habitat constitue les nouvelles extensions de l’agglomération chef lieu vers l’Est, sur l’axe principal de la ville, présenté par la cité des 300 logements, cité des 550 logements cité des 250 logements, et les cités HLM.

- **Type villas** : ce type est un peu répandu au niveau de la commune.



Figure 6: Typologie de l'Habitat au niveau de la commune

3. La composition et traitement des DMA de la ville d'EL-Affroun:

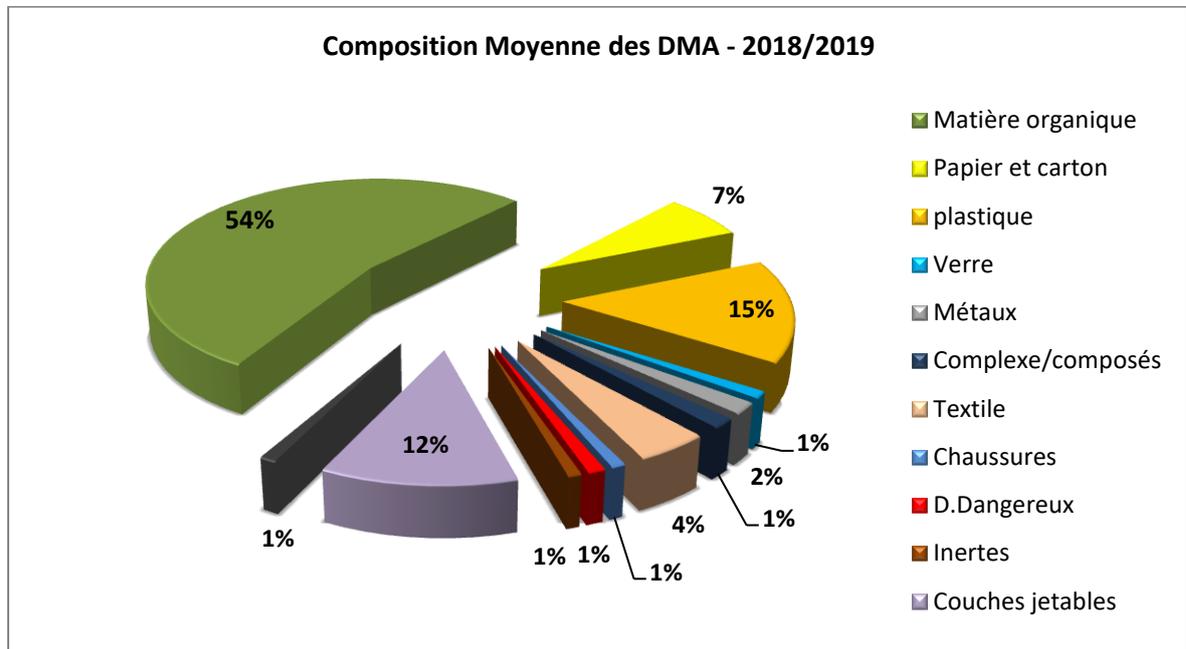
3.1 La composition des DMA de la ville d'EL-Affroun :

Les déchets ménagers et assimilés (DMA) représentent la fraction la plus importante Parmi les déchets solides générés en Algérie. On estime leur quantité pour 2018 à plus de 13,1 Millions de tonnes. Ce chiffre s'appuie sur une démographie de 2018 estimée à 42,2 Millions d'habitants et sur la base d'un taux moyen de production de déchets de 0,8kg/hab./j. L'évolution quantitative et qualitative des DMA est plus ressentie pendant cette dernière décennie, intensifiant ainsi les risques sur l'environnement et sur la santé publique. Cette situation est d'autant plus préoccupante lorsque le taux de traitement et de valorisation des déchets est relativement faible.

La figure suivante nous montre un aperçu sur la composition moyenne des DMA à de la ville d'EL-Affroun (fig. 7) qui se présente comme suit :

- La matière organique représente la fraction la plus importante des DMA produits 53,6% ;
- Le plastique représente 15,2% ;
- Les couches jetables 11,50% ;
- Le Papier Carton 7,07% ;
- Le textile 4,5% ;

- Le reste « autres » ~ 8%, sont des fractions très faibles ; de métaux, verre, chaussures, déchets inertes, complexe/composés, etc.



(Source : AND ,2019)

Figure 07 : Composition des déchets ménagers de la ville d'EL-Affroun

3.2 Le traitement des déchets ménagers dans la ville d'EL-AFFROUN:

Dans le cadre de la gestion des déchets ménagers dans cette ville urbaine, le traitement constitue l'étape ultime dans leur cycle de vie, où sont acheminés vers l'unique site considéré pour ce réseau qui est le centre d'enfouissement technique (CET) à AIN ROMANA.

Ce centre est situé dans la partie ouest de l'État dans la région d'AIN ROMANA. Il a récemment été mis en service, Lorsque la période d'exploitation du centre (sa durée de conservation) a été déterminée par 03 années.

4. Matériels et Méthodes utilisés :

4.1 Matériels :

- ✓ Un GPS pour enregistrer les coordonnées géographiques des différents dépotoirs ; Un logiciel ArcGIS 10.8, Système d'Information Géographique pour visualiser les résultats collectés ;
- ✓ Cartes sous format numérique ;
- ✓ Un microordinateur ;
- ✓ Un appareil photo.

4.2 Définition d'un Système d'Information Géographique :

Un Système d'Information Géographique (SIG) est défini par Thériault (1996) comme étant « un ensemble de principes, de méthodes, d'instruments et de données à référence spatiales utilisé pour saisir, conserver, transformer, analyser, modéliser, stimuler et cartographier les phénomènes et les processus distribués dans l'espace géographique ». Il s'agit donc d'un outil informatique qui stocke et gère des informations ayant une référence au territoire. [18]

Les fonctions les plus importantes des SIG sont :

- ✓ L'archivage c'est-à-dire le stockage des données au moyen de la saisie de l'information sous forme numérique ;
- ✓ L'analyse des données spatiales et thématiques qui fait des SIG un puissant outil d'aide à la décision ;
- ✓ La visualisation des résultats des analyses sous forme de cartes thématiques.

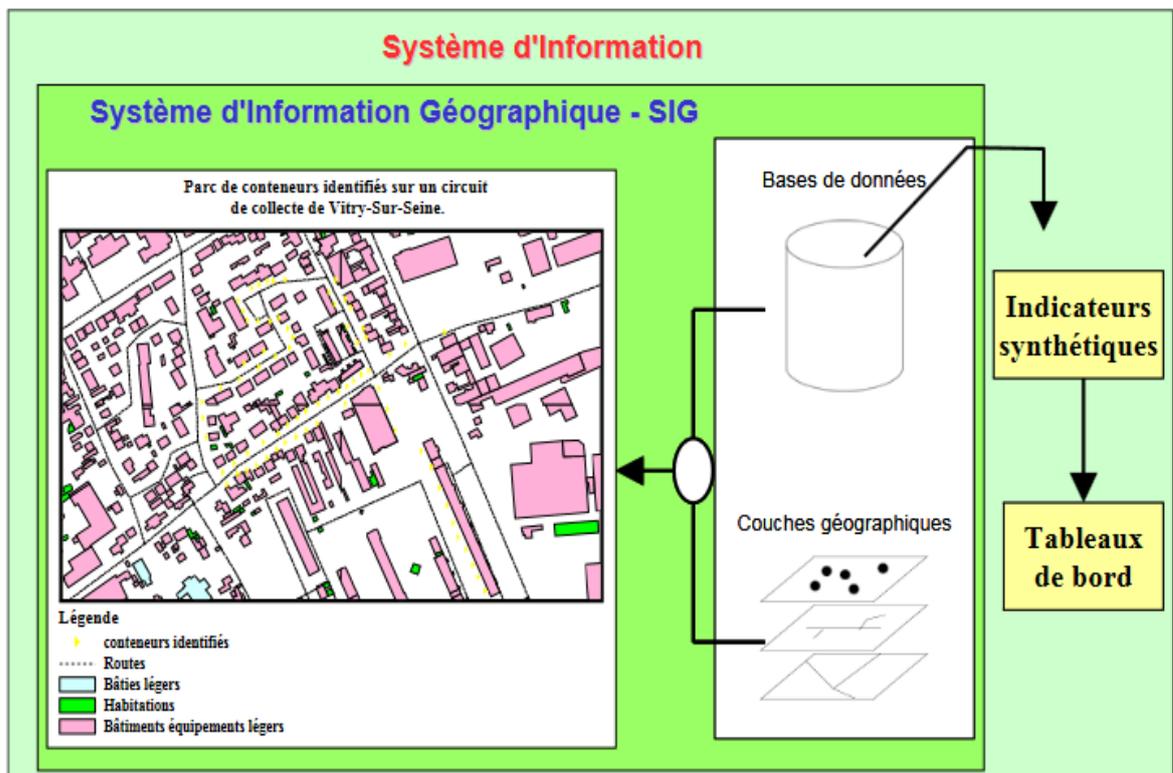


Figure 8 : Un système « déchets » à forte composante spatiale.

Dans le domaine de la gestion des ordures ménagères, les avantages fournis par les SIG sont nombreux. Tout d'abord, les SIG permettent une visualisation de la situation. Il est en effet plus aisé de se représenter la réalité en ayant un support visuel tel qu'une carte thématique. Avec le SIG, les utilisateurs peuvent par exemple :

- Voir où se trouvent les opérateurs de collecte et matérialiser leurs circuits journalier ou hebdomadaire de collecte ;
- Voir les points de regroupement des déchets collectés.

La visualisation rapide de ces informations peut permettre aux différents acteurs de la gestion des déchets de localiser des zones prioritaires en matière d'amélioration des services d'assainissement. Les acteurs et décideurs peuvent ainsi voir où se situent les problèmes et où il est préférable ou urgent d'agir immédiatement. Ceci permet non seulement d'agir plus rapidement mais aussi d'une manière coordonnée et mieux adaptée à la spécificité de chaque secteur.

4.2.1 Objectifs du SIG sur la gestion des déchets:

Le système d'information conçu lors de ce travail regroupe sous forme informatique diverses données relatives à la gestion des déchets à l'échelle des secteurs de la commune d'EL Affroun. Les données qui seront complétées et mises à jour permettront premièrement de suivre dans le temps l'évolution et les performances du système de gestion des déchets dans la zone A.P.C . Ce suivi ne peut se faire qu'avec une collaboration de la part de tous les acteurs de la gestion des déchets et une transparence des données. Deuxièmement, le système d'information est conçu non seulement pour les services municipaux mais aussi pour permettre aux opérateurs de collecte des déchets d'analyser leur fonctionnement et leur évolution. Pour eux, le système d'information devrait être un outil d'observation et d'aide à la décision pour leur développement futur. Il sera donc un outil évolutif qui permettra non seulement le stockage des données mais aussi une analyse de celles-ci.

Les logiciels utilisés pour la réalisation du système d'information sur la gestion des déchets ont principalement pour la constitution de la base de données et Arc GIS 10.8 pour le travail sous environnement SIG.

4.2.2 Choix des données intégrées au système

Trois types de données ont été pris en compte dans l'élaboration du SIG, il s'agit :

- ✓ Des coordonnées géographiques issues des travaux de géo-référencement (Habitants, points de regroupement, des dépotoirs sauvages etc.) ;
- ✓ Des attributs des entités géographiques ;
- ✓ Et le plan de collecte des déchets au niveau de la commune d'EL Affroun (Direction de l'environnement –wilaya de BLIDA 2006).

Le choix des attributs des entités géographiques de la gestion de la commune d'EL Affroun a été inspiré du Schéma Directeur de Gestion des Déchets de la commune d'EL-Affroun élaboré en 2006 par l'Entreprise EURL- T.A.D CONSULT – Territoire, Aménagement, Développement. Ces derniers concernent :

- Des données générales sur la ville et la démographie ;
- Des données sur les points de regroupement des déchets ;
- Des données sur les habitants ;
- Des données sur les opérateurs de collecte des déchets ;
- Des données sur les décharges.

4.3 Les grandes étapes de création de la base de données à référence spatiale :

4.3.1 Structuration des données:

Après la définition des données à intégrer au système, il s'est agi de les organiser et de les structurer. Ainsi, la définition de règles de gestion a permis d'aligner dans l'ordre de leur apparition, toutes les données retenues. Aussi, pour passer de la réalité complexe à une représentation informatique, on a procédé à la réalisation d'un Modèle d'une Base de Données Géographiques(MBDG), ainsi qu'à l'implantation des données structurées dans un système informatique.

4.3.2 Calage de l'image JPG :

Caler l'image JPG de la ville d'EL-Affroun, signifie faire entrer des coordonnées géographiques avec une projection définie et indiquer quels points de l'image correspondent à ces coordonnées avant d'utiliser la carte. Pour cela on repère sur l'image quatre points de calage afin d'évaluer la précision du calage.

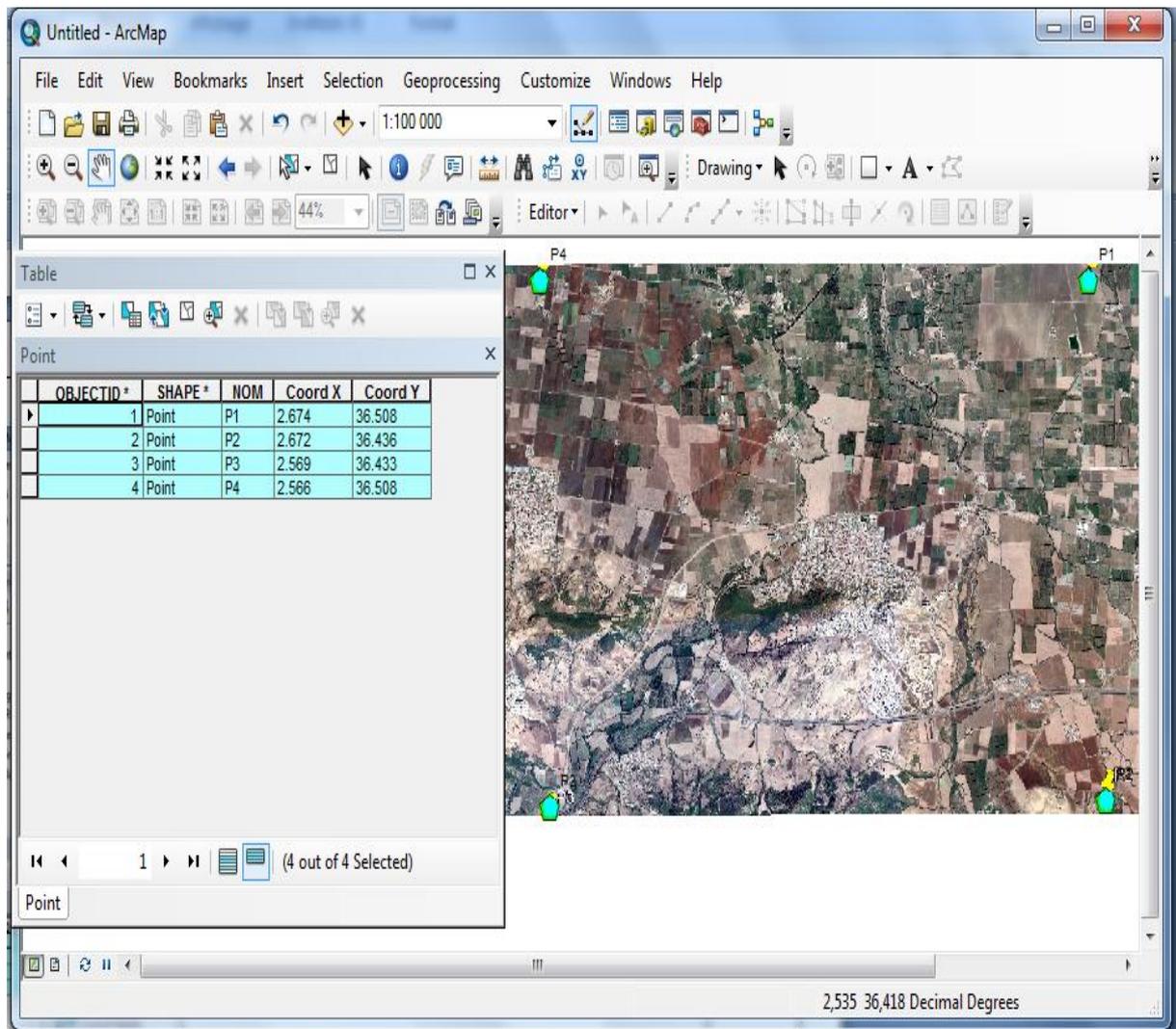


Figure 9 : Le calage de l'image JPG sur Arc GIS

4.3.3 Modèle d'une Base de Données Géographiques:

Une base de données (en anglais data base) est une "structure de données permettant de recevoir, de stocker et de fournir à la demande des données à de multiples utilisateurs indépendants" [19].

Les bases de données géographiques sont les outils opérationnels qui permettent d'organiser et de gérer l'information géographique sous forme numérique. Ce sont des ensembles structurés de fichiers décrivant les objets ou phénomènes localisés sur la Terre (avec leurs attributs et leurs relations nécessaires à la modélisation de l'espace géographique).

Le modèle d'une Base de Données Géographiques(MBDG) est une représentation facilement compréhensible, permettant de décrire le système d'information.

Le MBDG sert à formaliser la description des informations qui sont mémorisées dans le système d'information géographique(SIG).

Le noyau du SIG-Gestion des Déchets est une base de données géographique intégrant un ensemble de couches thématiques (Secteurs , points de regroupement , découpage administratif.. etc.) et des données des campagnes d'analyses (figure 10).

Une application SIG spécifique offrant un ensemble d'outils notamment pour la saisie et le contrôle des données, les traitements statistiques, les analyses spatiales et les représentations cartographiques. Le SIG-Gestion des Déchets a été conçu et développé pour être aux services A.P.C et EPIC dans leurs activités en relation avec le traitement, l'analyse, la communication des informations sur la gestion des déchets. Il permet également de produire les indicateurs et les tableaux de bord pour l'aide à la prise de décision.

Après le géo référencement de l'image JPG, on a digitalisé les secteurs et les circuits qui se présentent sous forme de : polygone, polyligne, puis on a créé les différentes couches : (couche secteur, couche circuits, etc.). On remplit chaque colonne des informations collectées concernant les déchets ménagers afin de les visualisées sur la carte d'EL AFFROUN pour établir un manuel de gestion plus performant.

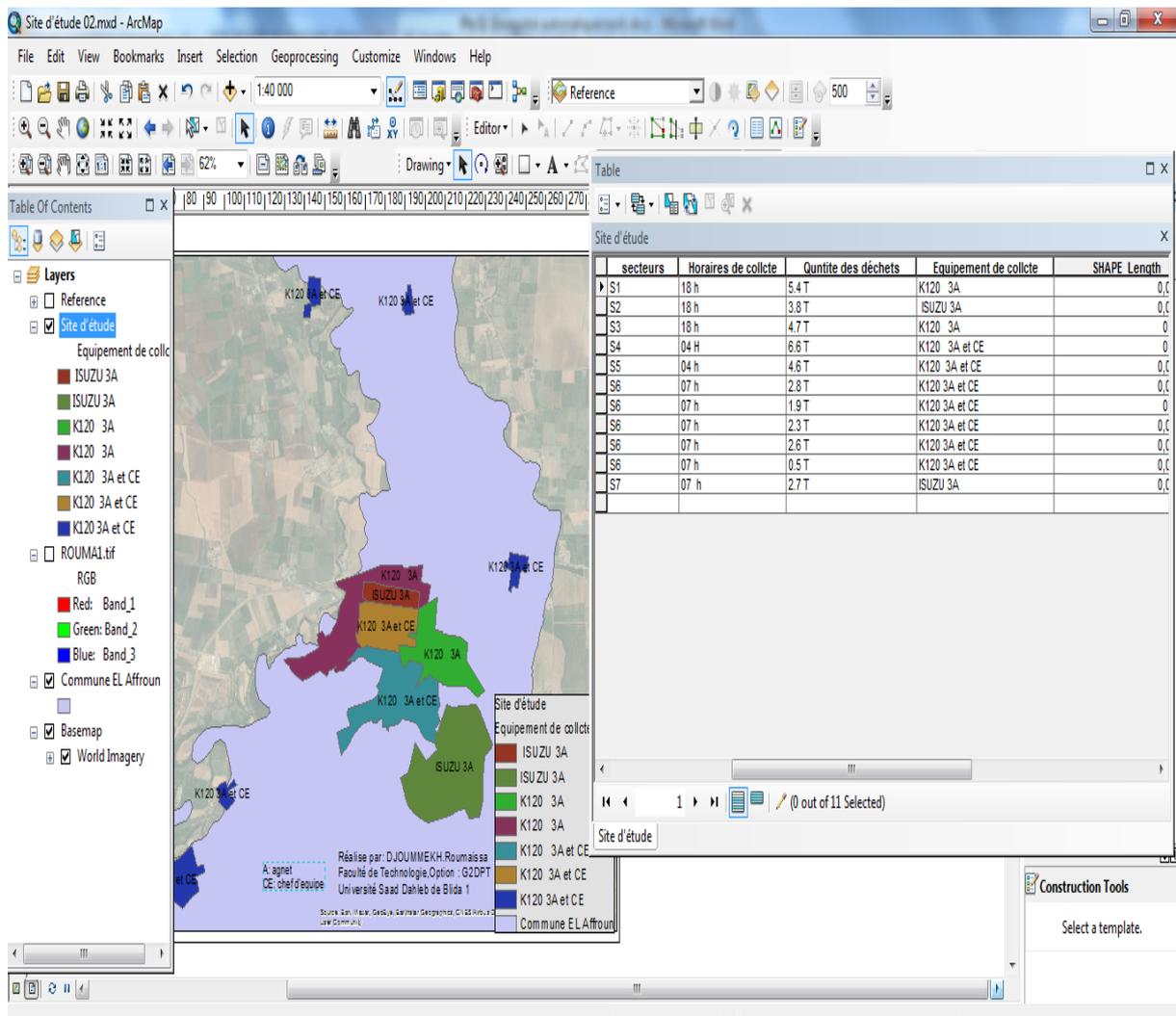


Figure 10 : Création d'une base de données

Chapitre III : Résultats et discussion

Résultats et discussions

Les résultats finaux obtenus sur l'état des lieux des déchets ménagers de la ville d'EL Affroun apparaissent sous forme de cartes qui dévoilent la méthode de gestion suivie par le service de nettoyage de la commune d'EL Affroun.

1. Analyse du dispositif de gestion des déchets dans la commune d'EL Affroun :

1.1. Les services de collecte de déchets:

La commune d'EL-Affroun compte à nos jours essentiellement un service officiellement déclarée comme de collectrice dans la zone de collecte font également de la sensibilisation sur la protection de l'environnement et sur la nécessité de collecter les déchets. (Voir l'annexe N° 2)

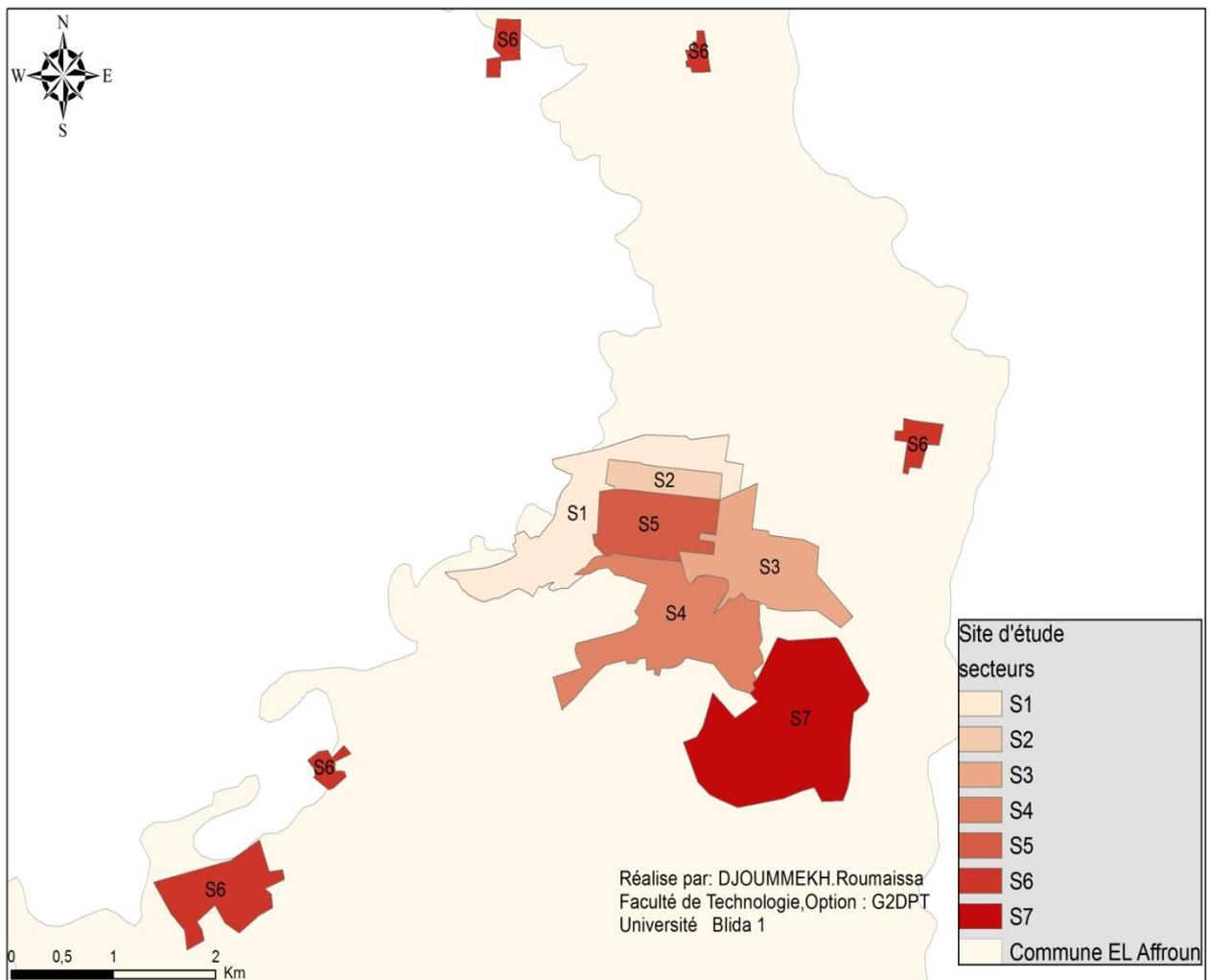


Figure 11: Carte de découpage du territoire de la ville en secteurs

1.2 Les points de regroupements des déchets:

Une fois les déchets collectés auprès des abonnés, ils sont convoyés par les opérateurs de collecte au niveau de différents points de regroupements de déchets. Au cours de nos travaux de terrain, nous avons pu identifier 225 principaux points de regroupements des déchets.

Selon les orientations données par le SDGD /Schéma Directeur de Gestion des Déchets 2006 (Voir l'annexe N° 4), les déchets collectés chez les usagers doivent être transportés au C.E.T via les centres de collecte. Parmi les causes éventuelles de la sous utilisation des points de collecte comme sites de transit des déchets, nous pouvons citer les problèmes de conception de ces centres et la fonctionnalité de certains d'entre eux.

La carte suivant montre la relation entre les acteurs et la quantité des déchets a l'aide l'analyse thématique quantitative de logiciel SIG (Arc Map).

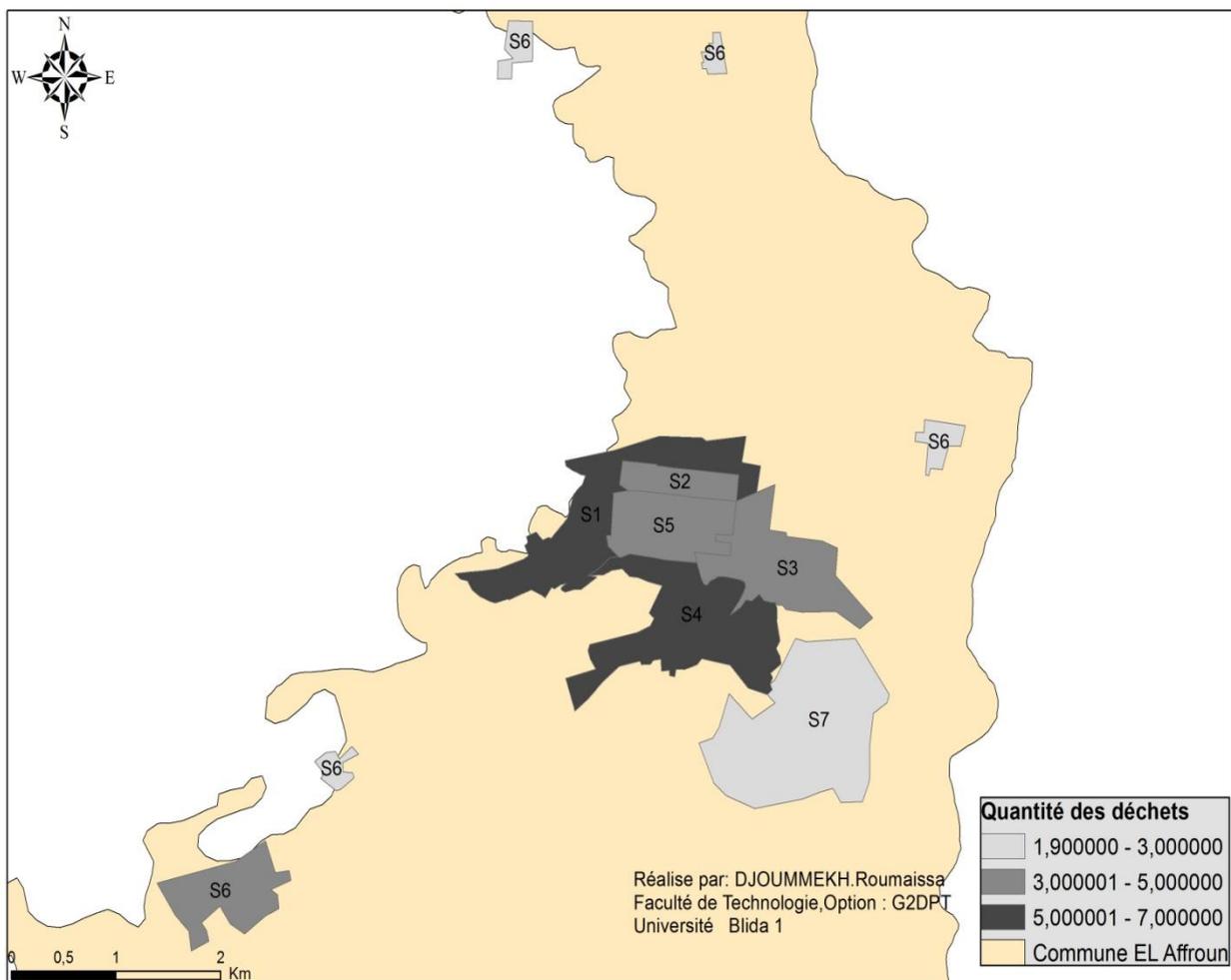


Figure 12 : Carte de quantité de déchets générés par secteurs

1.3 La collecte

Pour éliminer et évacuer les déchets vers la décharge à ciel ouvert, le Service de Nettoyement a adopté un système de collecte et de transport organisé par secteurs, où nous dénombrons six secteurs après leur compression en à cause du manque de moyens humains et matériels, où le choix du mode de collecte qui se fait selon la forme urbaine du secteur :

- Une collecte de porte à porte où les déchets sont apportés par les habitants et mis dans les sachets puis dans des bacs de 240 litre devant leurs maisons.
- Une collecte par apport volontaire: ce type de collecte est utilisé pour les cités ou certaines agglomérations où le PAP est impossible comme les habitations collective, les marchés les centres commerciaux, Où les habitants doivent apporter leurs déchets volontairement à ces points de regroupement aménagés par EPIC sous forme de conteneurs métallique

La collecte se fait en trois phases :

- La collecte du matin qui commence à partir de 4h du matin.
- La collecte de jour qui commence à partir de 7h du matin.
- La collecte de nuit qui commence à partir de 18h.

1.3.1 La collecte de nuit :

La collecte de nuit C'est la collecte qui se fait uniquement la nuit elle commence a 18 heures et des fois à 21 heures selon la saison. Elle couvre trois secteurs (secteur 1,2 et 3).

On a établi des fiches techniques de la gestion de ces secteurs (Voir l'annexe N° 3). Le service de nettoyage organise la collecte de nuit dans l'ancienne ville à cause de sa forme urbaine, son architecteur étroite qui résulte une inaccessibilité de leur camion dans la journée. Cela revient à la circulation d'après le témoignage du chef de service. La carte qui suit dans la figure (13) explique mieux l'occupation géographique et la surface de chaque secteur et dans la carte désigné par la couleur Vert.

1.3.2 La collecte de jour :

C'est la collecte qui commence à partir de 7 heures du matin, elle couvre deux secteurs étatiques dans le territoire de la ville. Elle est assurée par plusieurs équipes répartissant sur les secteurs : AS BENI DJEMAA, AS BOUROUMI, AS OULED HMIDANE, Zone

éparse (HAOUCH ECHOUHADA, D^{ne} Alli ...etc. (Voir le tableau de l'annexe A).et Au niveau universitaire et dans la carte désigné par la couleur Jaune.

1.3.3 La collecte du matin :

C'est la collecte qui commence à partir de 4 heures du matin, elle couvre deux secteurs étatiques dans le territoire de la ville (secteurs 4 et5) qui sont représentés dans la carte par la couleur Rouge.

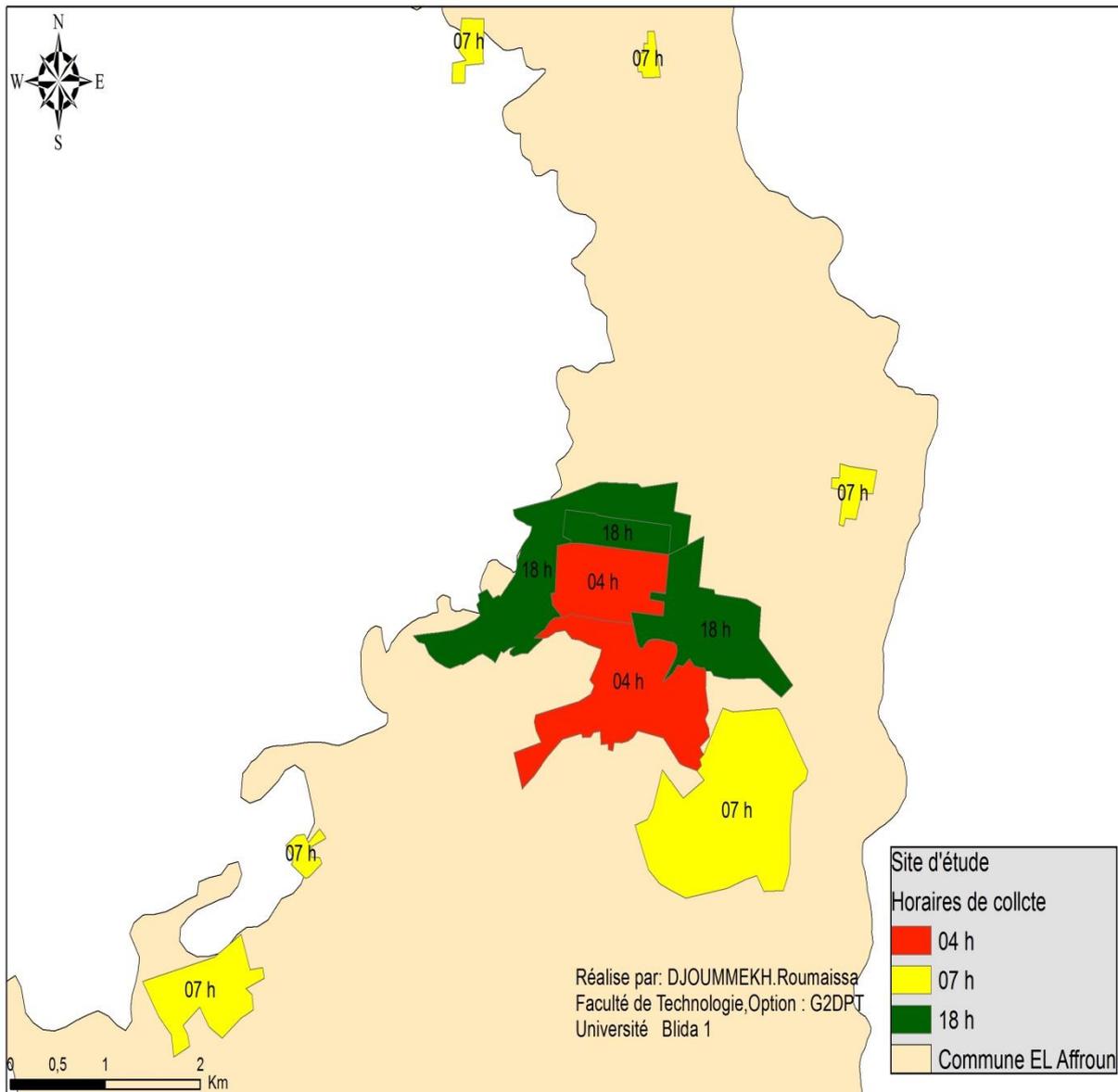


Figure 13: Carte de collecte de la ville d'EL-Affroun

1.4 Les grands dépotoirs de la ville d'EL Affroun :

Suite à notre enquête terrain, nous avons constaté les points suivants :

- Les moyens de pré collecte sont distribués par le service de nettoyage communal, à travers la totalité des secteurs de collecte
- Le nombre des bacs distribués, s'élève à 45 de capacité 240 litres en majorité et 56 de capacité 660 litres
 - La majeure partie des bacs sont squattés ou dégradés
 - Le nombre insuffisant des bacs a engendré, l'accroissement des points d'enlèvement
 - Existence des points noirs et autres dépotoirs sauvages

Les secteurs n° 2 et 5, constitue l'extension du centre-ville, par le nombre d'habitations collectives qui y sont implantées, sur des surfaces très étendus par une forte présence de l'activité commerciale générant de multiples points de collecte, contenus dans des dépotoirs sauvages.

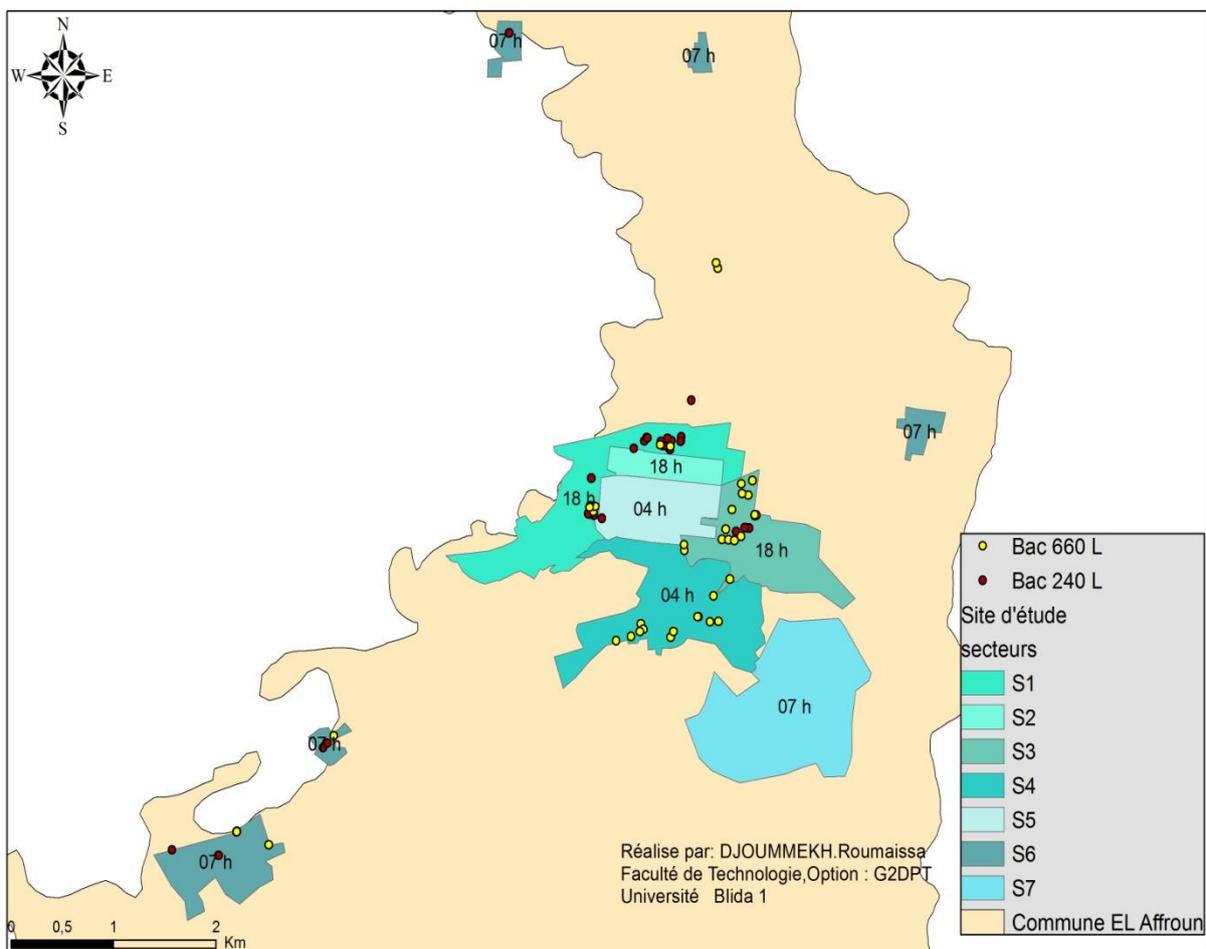


Figure 14: Cartes des grands dépotoirs de la ville d'EL Affroun

1.5 La répartition et la concentration de la population en fonction des secteurs :

L'habitat constitue un aspect important, aussi bien en tant que paramètre de quantification et de localisation des déchets, qu'en tant que cadre bâti dont, le type détermine la nature des moyens de pré-collecte et de collecte à mettre en place.

La carte nous montre que ya une hétérogénéité dans la répartition et la concentration des habitants où on a enregistré une forte concentration dans des secteurs a des formes urbaines difficiles (montagne et collines), par rapport aux zones de la plaine qui sont occupé par des zones d'activités et industrielles. (Voir l'annexe N° 4)

Ce la résulte forcément une dominance de la génération des déchets sur la collecte a cause du manque de moyens et les difficultés de caractère urbain.

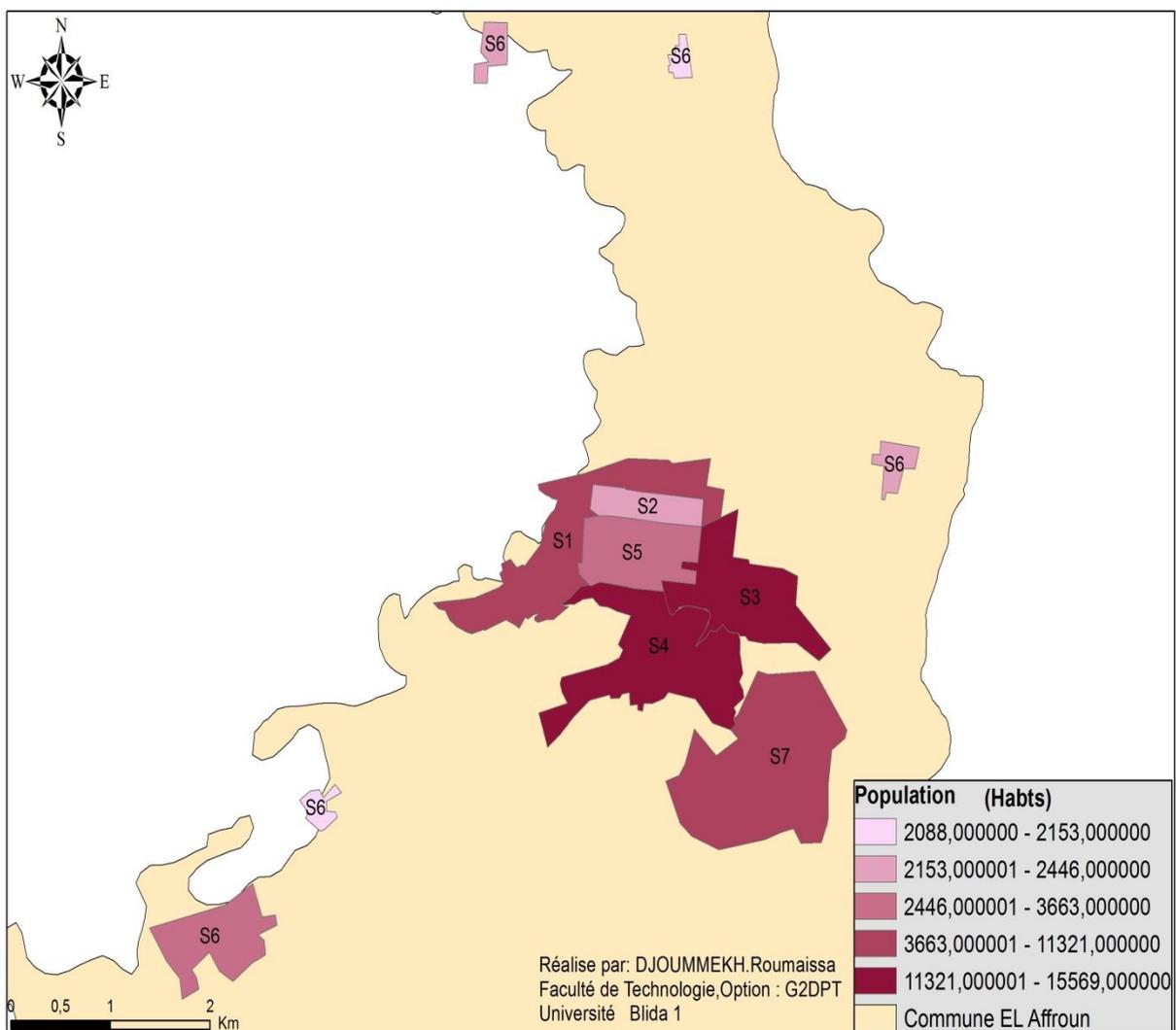


Figure 15: Carte de répartition de la population en fonction des secteurs

1.6 Les équipements de collecte

1.6.1 Les véhicules

Suite à la collecte le transport représente la deuxième étape qui permet l'acheminement des déchets ménagers générés dans la commune vers la décharge publique. A la commune d'Affroun cette opération elle est assurée à l'aide des véhicules qui sont incapables de supporter la longueur des surcircuits, et la surcharge des déchets, en terme de quantité. A fin de les acheminés vers l'unique site qui est la décharge de CET qui situé dans la municipalité voisine.

Les différents véhicules de transport des déchets ménagers de la commune (voir l'annexe N° 3). L'affectation et le choix des véhicules de collecte sont basée sur les indicateurs suivants :

- Le volume de déchets à générer par secteur de collecte.
- En fonction de la répartition du nombre de ménages et selon les caractéristiques urbanistiques de chaque secteur de collecte.

1.6.2 Le personnel :

La collecte des déchets ménagers dans le Service de Nettoyement (MN) est assurée par une équipe qui veille sur la propreté de la ville d' EL Affroun malgré l'incapacité des moyens matériels et la médiocrité de l'architecture de la ville ou nous rencontrons des cartiers sans issues, disponible d'une part et qui demande un renforcement en matière d'ouvriers et agents de collecte a fin de déplacer les bacs de 240 litre et les décharger dans les camions.

Les moyens humains disponibles au MN qui assure la collecte de tous les jours Le nombre total des employés, est de (63) agents impliqués directement dans l'enlèvement des ordures ménagères et le balayage

Les résultats qu'on a visualisés sur la carte montre un handicap et une grande insuffisance en mission de nettoyage, ce la revient a des raisons:

- La mauvaise gestion;
- La culture écologique.

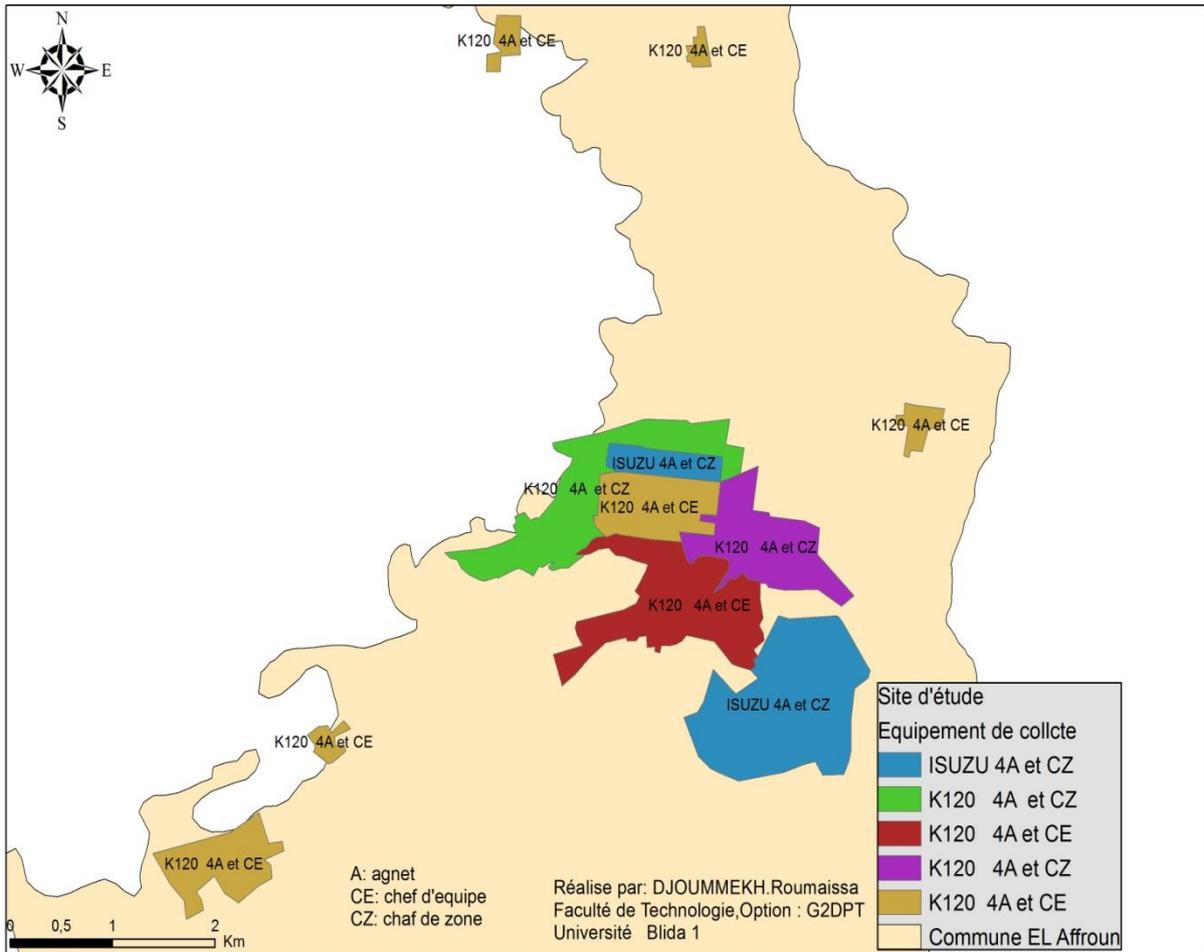


Figure 16: Carte des équipements de collecte en fonction des secteurs

1.7 Les déchargés sauvages :

Lors de notre sortie sur le terrain, et des entretiens que nous avons menés, nous avons remarqué le nombre de bacs est insuffisant, par rapport au nombre élevé des habitations collectives localisées au niveau des secteurs de collecte gérés par l’EPIC ; sans compter la dégradation de la plupart d’entre eux. (Voir l’annexe N° 5).

Cette situation donne lieu à la naissance des dépotoirs sauvages à travers notamment les cités d’habitations collectives.

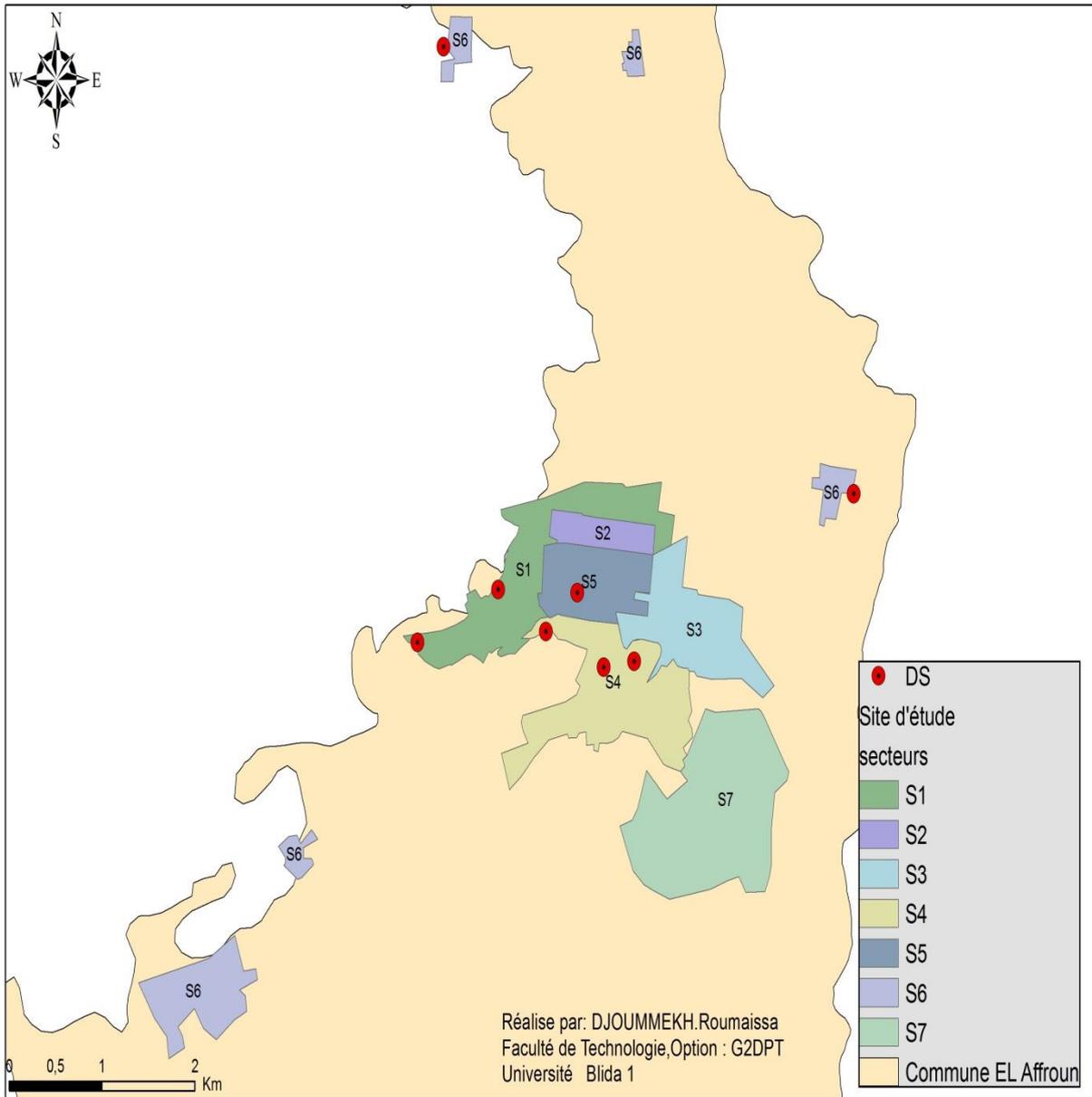


Figure 17 : Carte des déchargés sauvages

Conclusions et perspectives

Conclusions

La protection de l'environnement, c'est d'abord une conscience sociale, suivie d'une volonté politique et enfin une mobilisation de tous les moyens socio-économiques tant au niveau national qu'international. Ce processus complexe dépend fondamentalement d'un levier commun: le civisme, la sensibilisation, la connaissance et l'information. En l'Algérie, malgré les aspects juridique, institutionnel et technique ainsi que la participation de secteur privé dans le domaine, la gestion des déchets ménagers a connu une attention particulière de tous les intervenants nationaux et internationaux.

L'objectif de notre sujet est d'étudier la gestion de service de déchets dans la commune d'EL Afroun, et pour une aide à la décision en matière de gestion des déchets urbains solides dans la ville d'EL Affroun.

A travers notre étude nous avons établi un diagnostic primordial sur le fonctionnement du service de nettoyage de la commune d'EL Affroun, ainsi que leurs méthodes de collecte, d'élimination, de traitement ultime qui ne sont pas satisfaisantes pour collecter les déchets à travers tout le territoire de la ville. Ceci s'explique en partie par le manque de moyens qui répondent aux exigences diverses comme :

- le caractère difficile et inaccessible des différents secteurs du tissu urbain.
- l'explosion démographique de la population.
- le non-respect des normes de la collecte et mesure d'hygiène.

La logistique nécessaire à assurer le ramassage des déchets domestiques devient de plus en plus important à mesure que les lois et règlements obligent les municipalités à davantage de contrôles dans la chaîne d'élimination de ceux-ci. Optimiser les tournées des camions-benne permet souvent de réaliser des économies importantes. D'où l'intérêt du SIG.

L'environnement SIG utilisé, s'est révélé tout à fait satisfaisant au vu des objectifs, et a même démontré une excellente polyvalence dans le traitement des données. La réalisation du système de publication Internet sur logiciels libres a ouvert des possibilités intéressantes qui, moyennant développement ultérieur, pourrait permettre une réelle diffusion capillaire des informations, condition sine qua non de la réussite d'un tel projet qui suppose une collaboration entre de multiples acteurs.

Perspectives :

La gestion déchets – santé, un problème complexe et multidimensionnel

Pour une amélioration de la gestion des déchets Mesures structurelles (Onibokun, 2002) propose trois principes pour la gestion des déchets qu'ils dénomment la « règle des trois R » : Réduire, Réutiliser et Recycler. Selon le même auteur, certains experts ont récemment ajouté un quatrième R pour « Re-penser ». On estime que le système actuel est si déficient qu'un regard neuf doit être porté pour imaginer de nouvelles solutions. Il n'y a cependant pas de solution miracle car chaque lieu présente sa propre complexité.

De notre étude, il ressort que l'absence d'information spatiale et le non détermination plus précise des pathologies liées aux dangers limitent les analyses spatiales des liens déchets-santé. Par conséquent, nous recommandons vivement à la Direction des Etudes et de la Planification (DEP) du ministère de la santé de créer un nouveau modèle de fiches de consultation contenant l'adresse du patient de manière à pouvoir établir un lien entre la maladie et des foyers infectieux.

Bibliographie

[1] : Assemble Populaire Communale d'EL AFFROUN

[2] : **Nicolas Perrin**. Approche globale des besoins en informations des collectivités locales dans le domaine de la gestion des déchets ménagers. Essai d'une analyse spatiale sur les villes de Grenoble, Vitry-sur-Seine et de la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais. Géographie. Université Joseph-Fourier - Grenoble I, 2004. Français. tel-00009056

[3] : **JORADP N° 77**, du 15 Décembre 2001. Loi N°01-19 du 12 Décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. P 7.

[4] : **SAADANI Sabrina** (comportement des bétons à base de granulats recyclés) Université Mentouri Constantine.année2010.

[5] : **MOLETTA R, 2009**. Le traitement des déchets, Editions TEC&DOC. 685p.

[6] : **JORADP N°66**, du 16 décembre 1984. Décret n° 84 – 378 du 15 décembre 1984 fixant les conditions de nettoyage, d'enlèvement et du traitement des déchets solides Urbains. P15.

[7]: **ADEME, 2009b**. Campagne nationale de caractérisation des ordures ménagères, Résultats année 2007.

[8] : **Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme**2001. Guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimilés.

[9] **Gillet R, 1985**. Traité de gestion des déchets solides et son application aux pays en voie de développement, 1er Volume : Programme minimum de gestion des ordures ménagères et des déchets assimilés.397 P

[10] : **Mezouari Sandjakdine F.**, Conception et exploitation des centres de stockage des déchets en Algérie et limitation des impacts environnementaux. Thèse de Doctorat, Ecole polytechnique d'architecture et d'urbanisme, Université de Limoges, France, 2011.

[11] : **Agence Nationale Des Déchets**, 2014, Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-aride et aride d'Algérie. Bab El Oued, 16000 –Alger, 28p

[12] : **Guy M, 2006**. Méthodologie de caractérisation des déchets ménagers a Nouakchott (Mauritanie) : contribution a la gestion des déchets et outils d'aide à la décision thèse pour

obtenir le grade de docteur de l'université de Limoges discipline : chimie et microbiologie de l'eau.41P

[13] : **Schwartzbrod J, Arnaud C**, (1998) Risques sanitaires liés aux boues d'épuration des eaux usées urbaines. Groupe de travail "biologie". Lavoisier TEC DOC

[14] : **Bennama Tahar**, 2016 Les bases de traitement des déchets solides, Université d'Oran «Mohamed Boudiaf».85 P

[15] : **MATE**, Guide de gestion intégrée des déchets ménagers et assimilés. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement en collaboration avec la société Allemande GTZ, Alger, Algérie, 2012.

[16] : **VORBURGER Julia** 04146528 (écologie industrielle et valorisation des déchets). MBA gestion internationale déposé à la session d'hiver 2006.

[17] : **MATE**. (2010). Programme national de gestion intégrée des déchets ménagers et assimilés PROGDEM. GIZ.

[18] : **THERIAULT M.**, 1996.SYS-866-Système d'information géographique et télédétection. Département de la géographie, Université Laval, Canada 52p

[19] : **AFNOR-ISO**, dictionnaire de l'informatique, 1989.

Annexes

Annexe 01 :

Exploration du logiciel Arc Gis 10.8

Qu'est ce qu'Arc GIS ?

Arc Gis (Arc View Gis) est un logiciel permettant d'exploiter un Système d'Information Géographique (SIG). Un logiciel SIG permet l'acquisition, le stockage, la mise à jour, la manipulation, et le traitement de données géographiques. De plus, il permet de faire de la cartographie et de l'analyse spatiale de façon précise en fonction de l'échelle désirée. Le principe directeur d'un SIG est le suivant : nous avons d'un coté les données géométriques et de l'autre les données attributaires. Ces données sont stockées sous format numérique et organisées par couches (appelées aussi «shapefiles» dans Arc GIS). Arc GIS : Plate-forme SIG développée par ESRI Environmental Systems Research Institute (Institut de Recherche sur les Systèmes Environnementaux), une société éditrice de logiciels de systèmes d'information géographique).

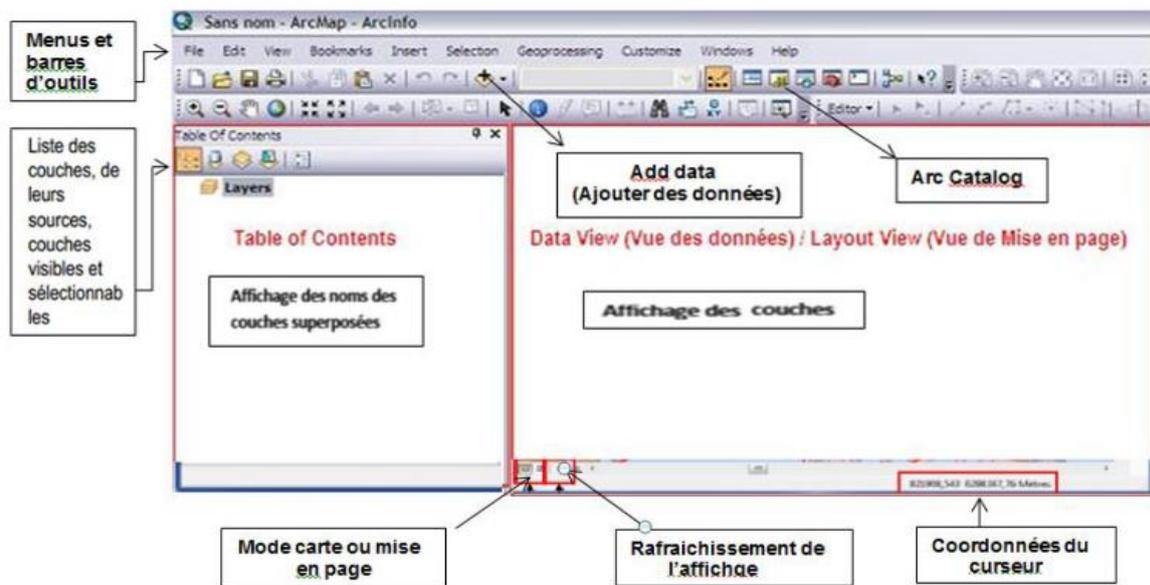


Figure 01: présentation de l'interface ArcMap

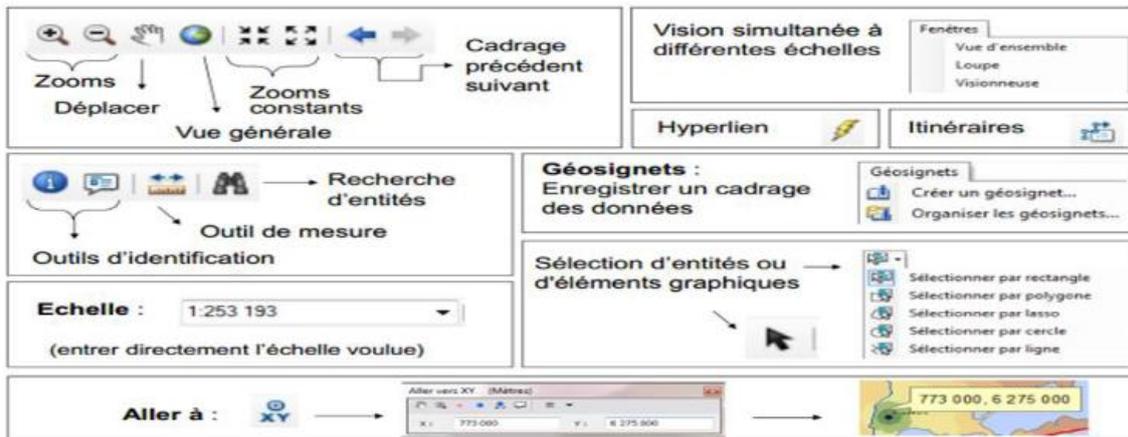


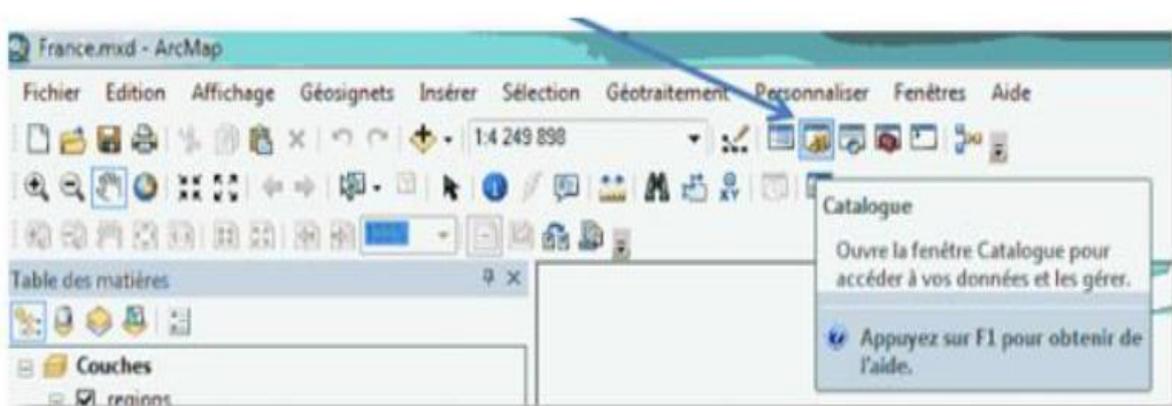
Figure 02:Exploration d'un document ArcMap

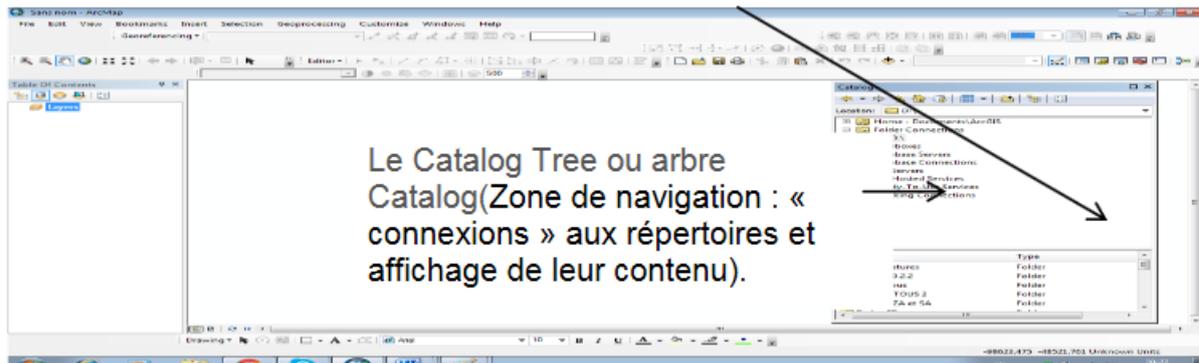
Présentation de l'interface ArcCatalog

Arc Catalog  : Permet de gérer les fichiers de données et l'organisation des bases de données ainsi que d'enregistrer et de visualiser les métadonnées. Les applications Arc GIS sont disponibles depuis le bouton démarrer de windows .

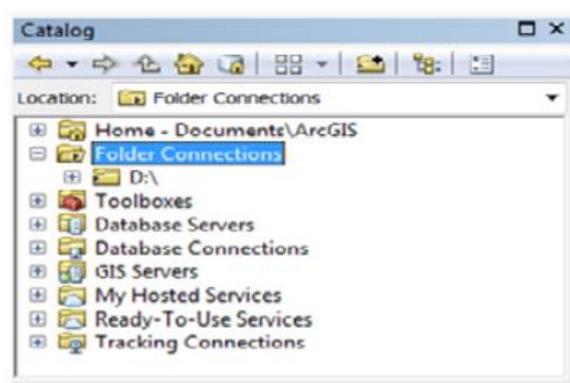
Dans la version 10.8 Arc GIS, Arc Catalog  est disponible :-Soit directement dans la fenêtre de Arc Map.

Soit comme application indépendante. Dans Arc Map ouvrir le volet Arc Catalog Le volet catalogue s'ouvre sur la droite de la fenêtre Arc Map





- L'interface permet d'employer des méthodes graphiques ou textuelles pour passer en revue, contrôler ou modifier l'ensemble des données.



- Accueil = Le dossier du projet ouvert
- Dossiers sur les disques
- Boîtes à outils ArcToolBox
- Connexions à des serveurs réseaux (bases)

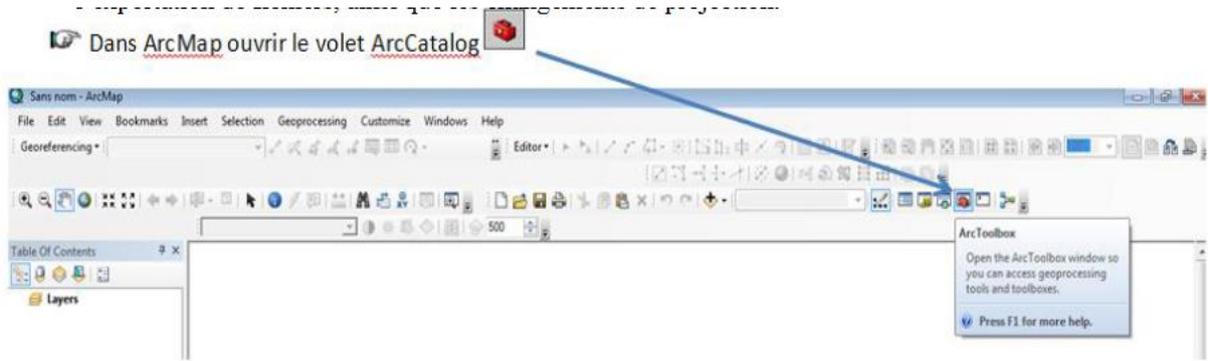
C'est idéalement dans cette interface que l'on exécutera les actions les plus courantes listées ci-dessous : -Créer des nouvelles données (couches ou shapefiles, géodatabases...);-Attribuer un système de coordonnées lorsqu'il n'est pas reconnu par le logiciel, ou non attribué;- Supprimer une couche (soit l'ensemble des fichiers correspondants au shapefile) définitivement de l'ordinateur.

Présentation de l'interface : ArcToolBox

Arc Toolbox: est le module dans ArcGis10.8 (ou l'application dans ArcGis 10.x) qui permet



d'accéder à toutes les fonctionnalités puissantes de traitement et d'analyse. La boîte à outils fournit un ensemble très riche de fonctions de géo traitement. Est une boîte à outils permettant d'effectuer des conversions et de transferts de format et aussi de projection. C'est-à-dire il convertit les formats de données pour l'importation ou l'exportation de fichiers, ainsi que les changements de projection.



L'ensemble des outils présents dans chaque boîte à outil n'est pas obligatoirement accessible. Certains nécessitent l'achat d'extensions supplémentaires.

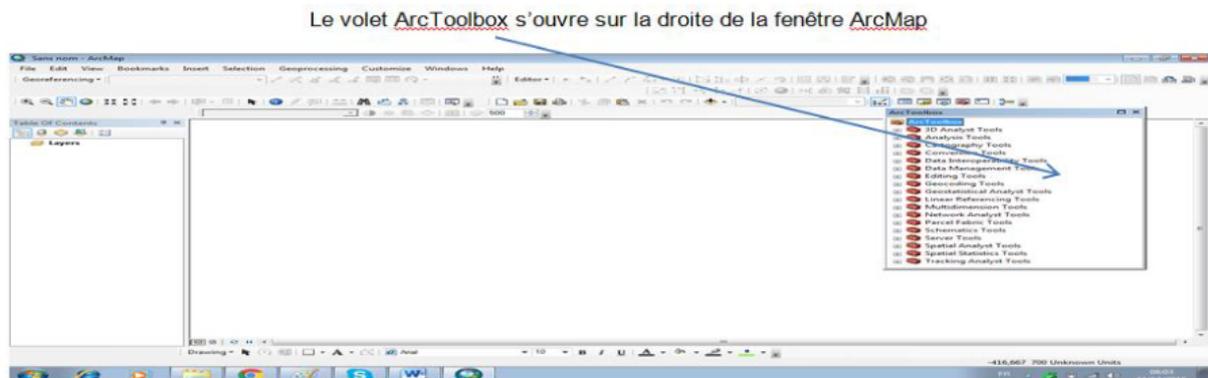
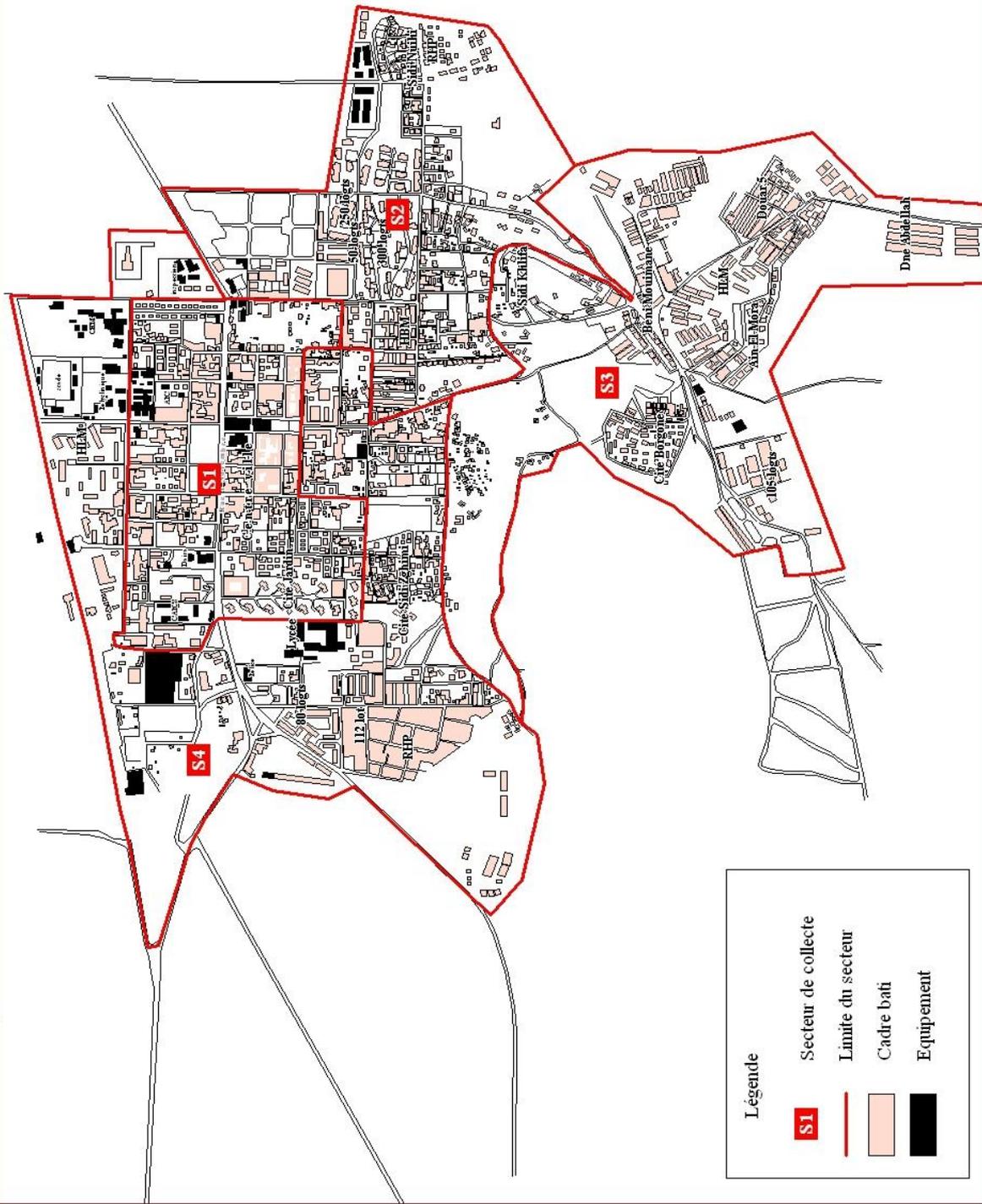


FIGURE N°07

SECTEURS ACTUELS DE COLLECTE DES DÉCHETS MÉNAGERS AU NIVEAU DE L'ACL D'EL AFROUN

TAD CONSULT

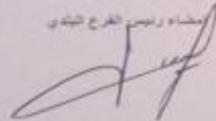


ANNEXE 03

		الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية المؤسسة الوطنية للجمع ومعالجة النفايات المنزلية لولاية المنيعة		ولاية المنيعة منيعة نظفة .				
العفرون في		وحدة موزاية الفرع البلدي لبلدية العفرون الرقم: / ف ع / 2021						
قطاعات الجمع التابعة للفرع البلدي لعفرون لشهر رمضان لسنة 2021								
رقم القطاع	الاسم والتلقب	المهنة	أيام العمل	المنسوب	توقيت الخروج	الشاحنة	الأحياء التابعة للقطاع	الملاحظة
رقم 01	بن طيبة عبد السلام	سائق	يوميا	عدد بي تساعين	21H00	K120	حي البساتين، حي 80 مسكن، مركز الشرطة، المحطة البرية، حي التفرقة 112 قطعة، RHP الجهة الغربية، 230 مسكن، حي 550 مسكن، شارع الرئيسي وجمع الأحياء المجاورة له.	
	بن عربية فواد	عون نظافة وتطهير						
	محمد علي محمد	عون نظافة وتطهير						
	جربية أحمد	عون نظافة وتطهير						
رقم 02	نمار جلول	عون نظافة وتطهير	يوميا	الوقت معلوم	21H00	ISUZU	رفع النفايات في طريق شارع أول نوفمبر و الطرق الرئيسية، حي HEM، طريق محطة المطار، طريق مقر البلدية، طريق مسجد الحقيق، شارع محبو و خاني و أبووع	
	حمودة عبد الكريم	سائق						
	حفاف علي	عون نظافة وتطهير						
	مروان قبيلي	عون نظافة وتطهير						
رقم 03	فرايري سمير	عون نظافة وتطهير	يوميا	الوقت معلوم	21H00	K120 03625-04-09	حي 300 مسكن، 250 مسكن، سيدي تويحي، RHB الجهة الشرقية، طريق الترك الوطني، طريق مسجد عمر بن الخطاب، الحماية المدنية، الترك الوطني، طريق مقبرة المسيحية	
	فيايلي مهدي	عون نظافة وتطهير						
	بلقاسم بن محمود	سائق						
	محمد العربي عيسى	عون نظافة وتطهير						
رقم 04	سيد أحمد عثمانية	عون نظافة وتطهير	يوميا	الوقت معلوم	04H00	K120 03626-04-09	جمع حي بني بويحي، حي بن خروبة، حي بوشافة، تمام مقر البريد و المواصلات، القرية، بورتون، حي 105 مسكن، خلف ملعب النادي، عين المرة، حي 05 مسكن، شارع بن عودة علي، دنان مركز التكوين المهني	
	كاهن عبد الحق	عون نظافة وتطهير						
	دخان رايح	سائق						
	دعماني خديجة	عون نظافة وتطهير						

رقم 07	بورقية المصطفى	عون نظافة وتطهير	يوميا	/	07H00	K120 13963-211-09	بومارش، شارع قيس، ثانوية محمد بوشمايف، متوسطة لزر، حي سيدي زعيم، ثانوية لامارش، السوق البلدي، حي سولنفاق و جمع الأحياء المجاورة له	
	نعان بلحسن	عون نظافة وتطهير						
	بمساسي هشام	عون نظافة وتطهير						
	حمودة معمر	عون نظافة وتطهير						
رقم 07	دخان ربيع	عون نظافة وتطهير	يوميا	/	07H00	K120 13963-211-09	حي بني جماعة، بومرس، اولاد حميدان، حوش بربوز، حوش الشهداء، حوش مساهيلة، حوش فواتري، حوش خوراج عبد القادر	
	غريش و هاب	سائق						
	فرايري سمير	عون نظافة وتطهير						
	بن طيبة مصطفى	عون نظافة وتطهير						
رقم 07	عبدلي بن عاتشة	عون نظافة وتطهير	يوميا	/	07H00	ISUZU 14334-215-09	القيام بعملات الاستدراكية و القضاء على نقاط سوداء عبر اليوم ليلية العفرون ورفع النفايات على مستوى الأحياء الجانعية	
	تسوري بن تسوري أحمد	عون نظافة وتطهير						
	تسوري بن تسوري ابراهيم	سائق						
	حراثيفه سفيان	عون نظافة وتطهير						

رقم القطاع	الاسم والتلقب	الوظيفة	الملاحظة
قطاع 01/02/03	بزة مصطفى	رئيس منطقة	0658-67-44-19
قطاع 04/05/06	فداوي وليد	رئيس فرقة	0776-02-84-16


 امضاء رئيس الفرع البلدي

مديرية نظافة و وحدة موزاية
 الفرع البلدي العفرون
 يوم
 السبت 12/05/2021
 290

ANNEXE 04

<u>Secteur</u>	<u>Population</u> <u>(hab)</u>	<u>Quantité des déchets</u> <u>évacuée t /j</u>	<u>Quantité des déchets</u> <u>Produite t/j</u>
S1	11321	5,4	7,9
S2	2446	3,8	1,8
S3	11141	4,7	7,8
S4	15569	6,6	10,9
S5	3663	4,6	2,6
S6	12128	3,3	8,5
S7	10000	3	7

ANNEXE 05 : Les décharges sauvages dans la commune d'El Affroun



LISTE DES ABREVIATIONS

AND	Agence Nationale des Déchets
APC	Assemble Populaire Communale
CET	Centre d'Enfouissement Technique
DAS	Déchets d'Activités de Soin.
DIB	Déchets Industriels Banals
DIS	Déchets Industriels Spéciaux
DHR	Déchets à Haut Risque.
DTQD	Déchets Toxiques en Quantités Dispersées
DM	Déchets Ménagers
DMA	Déchets Ménagers et Assimiles
D.E.W.B	Direction de l'Environnement de la wilaya de Blida
Hu	Taux d'humidité
MBDG	Modèle d'une Base de Données Géographiques
OM	Ordures Ménagers
PCS	Le pouvoir Calorifique Supérieur.
PCI	Le pouvoir Calorifique Inférieur.
SIG	Système D'Information Géographique
SN	Service de nettoyage