

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Abbes Laghrour Khenchela

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'Ecologie et Environnement



Réf :...../.....

Mémoire de fin d'étude

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Eau et environnement

Spécialité : Protection des écosystèmes

Thème

**Contribution à l'étude du schéma directeur de
gestion des déchets solides de la ville de
Kais -Khenchela-**

Présenté par :

- *Messai Houda*
- *Aidel Rayane*

Devant le jury :

Présidente: Mm Mezhoud Amel (MAA, Université Abbes Laghrour Khenchela)

Encadreur: Mr Salhi Zine El Abidine (MAA, Université Abbes Laghrour Khenchela)

Examinatrice: Mm Ouanes Miyada (MCB, Université Abbes Laghrour Khenchela)

Promotion : Juillet 2021

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier Dieu tout puissant de nous avoir la santé, la volonté, le courage et la patience pour terminer nos études et la capacité d'accomplir ce travail.

*Au terme de ce travail, nous adressons nos sincères remerciements à notre encadreur monsieur **SALHI Zine El Abidine** pour son encadrement, ainsi que sa gentillesse et ses conseils et orientations tout le temps.*

Nous tenons à remercier les membres du jury pour avoir accepté de juger ce travail,

*La présidente du jury **Mezhoud Amel***

*L'examinatrice **Ouanes Miyada***

*Nous adressons également un grand et spécial remerciement à monsieur **Bougandoura Abderraouf**, qui nous a beaucoup aidé tout le long de notre travail et qui a été notre source d'encouragement.*

*Nous exprimons nos vifs remerciements à monsieur **Boulabaiz Mahrez** pour tous les efforts soutenus qu'il n'a jamais cessé de fournir.*

*Nous remercions tous particulièrement monsieur **Badis Zakaria** et tous nos enseignants du département science de la nature et de la vie qui ont contribué à notre formation durant les cinq années.*

Nos remerciements vont également à l'ensemble des institutions qui ont aidé dans ce travail :

- ✓ La direction de l'environnement de Khenchela.*
- ✓ La municipalité de Kais.*
- ✓ Le parc communal de Kais.*

Nous remercions vivement toutes les personnes, qui nous ont soutenus de près ou de loin.

Dédicace

*Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail
accompagné d'un profond amour :*

*A celle qui m'a arrosé de tendresse et d'espoir, à la source
d'amour incessible, à la mère des sentiments fragiles qui ma bénie par
ces prière, à celle qui m'a attendu 17 ans pour me voir dans ce lieu
aujourd'hui **Ma chère mère Louiza***

*A mon support dans ma vie, qui m'a appris m'a supporté et ma dirigé
vers la gloire **Mon cher père Tayeb***

(que Dieu les protèges)

A mes chères sœurs:

Karima, Amina, Soundous

A mes chers frères:

Saber et Okba Haythem

A mes belles nièces et neveux:

Louay, Maria Céline, Joulia Ayline, Anes et Mohamed Baraa

*A ma chère binôme **Rayane** et toute sa famille*

*A ma belle copine **Loubna** , paix sur son âme*

*A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus
de succès; **Ahlem, Lamia, Imen, Romia, Dounia, Moufida, Bouthaina,***

A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment.

HOUDA



Dédicace

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,

A mon cher père Abdelaali

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être,

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices. Puisse Dieu, le très haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie.

A l'âme de ma chère mère Yamina

Que Dieu la garde dans son paradis,

Je te porterais à jamais dans mon cœur et dans mon esprit. Que Dieu, le tout puissant, puisse t'avoir dans sa sainte miséricorde.

A les plus chers, mes grands-parents:

Hafsia et Mbarka et Nser, Que Dieu les protèges

*A la plus chère personne dans ma vie, ma sœur **Kawther***

*A mes belles sœurs, **Ferdouse, Salsabil, Ikhlas, Abrar***

*A ma chère binôme **Houda** et toute sa famille*



RAYANE

*A mes chères amies et surtout **Kawther***



Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Sommaire

Liste des abréviations VI

Liste des figures VII

Liste des tableaux IX

Liste des annexes X

Résumés

Introduction 1

Partie I : Synthèse bibliographique

Chapitre I : Généralités sur Les déchets

1. Etymologie du concept déchet 3

2. Définition du terme "déchet" 3

3. Classification des déchets solides 4

3.1. Classification en fonction de l'origine du déchet 4

3.1.1. Déchets managers et assimilés (DMA) 4

3.1.2. Déchets industriels banals (DIB) et spéciaux (DIS) 4

Les déchets industriels banals (DIB) 4

Les déchets industriels spéciaux (DIS) 4

3.1.3. Déchets de l'agriculture 5

3.1.4. Déchets de la construction et de la démolition (déchets inertes) 5

3.1.5. Déchets d'activité de soins (DAS) ou déchets infectieux (DASRI) 6

3.1.6. Déchets des équipements électriques et électroniques (DEEE) 7

3.2. Classification en fonction de la nature du danger 7

3.2.1. Déchets radioactifs 7

3.2.2. Déchets Dangereux 8

3.2.3. Déchets ultimes.....	8
4. Caractéristiques analytiques des déchets.....	8
a) Composition.....	9
b) Propriétés physico-chimiques.....	9
L'humidité.....	9
L'humidité.....	10
Le pouvoir calorifique.....	10
Le rapport des teneurs carbone/azote.....	10
La température.....	10
5. La gestion des déchets solides.....	10
5.1. Enlèvement et transport des déchets.....	11
5.1.1. Collecte des déchets.....	11
5.1.2. Les différents types de collecte du service d'enlèvement des déchets.....	11
5.1.2.1. Collecte séparée ou spéciales.....	11
5.1.2.2. La collecte sélective.....	11
a) La collecte par apport volontaire.....	12
b) La collecte en porte à porte.....	12
5.1.3. Les systèmes de collecte.....	13
5.2. Les moyens de transport des déchets.....	13
6. Traitement et valorisation des déchets.....	13
6.1. Définition du traitement des déchets.....	13
a) Traitement par élimination.....	14
La mise en décharge.....	14
Les centres d'enfouissement techniques des déchets.....	14
L'incinération.....	15
La réduction à la source.....	16
6.2. Définition de la valorisation des déchets.....	16
a) La valorisation matérielle (recyclage).....	16

b) Le traitement biologique	17
La méthanisation (Les ordures source de biogaz)	17
Le compostage	18
7. Nomenclature des déchets	19
7.1. Définition de la nomenclature des déchets	19
7.2. L'utilisation de la nomenclature des déchets	19

Chapitre 2 : Le cadre réglementaire et institutionnel

1. Le cadre réglementaire et juridique	20
1.1 Les différentes lois relatives à la gestion des déchets	20
1.2 Les différents décrets relatifs à la gestion des déchets	20
2. Le cadre institutionnel	21
2.1 La commune de Kais	21
2.2 La Direction de l'environnement de la wilaya de Khenchela	23
2.3 Les centres d'enfouissement techniques des déchets.....	23
2.3.1 Les centres d'incinération des déchets d'activité de soins (classe I)	24
2.3.2 Les centres d'enfouissement techniques des déchets ménagers et assimilés (classe II) 24	
2.3.3 Les centres de traitement des déchets inertes (classe III)	25
3. Impacts des déchets solides sur la santé et l'environnement.....	25

Partie II : Matériel et méthodes

I. Présentation de la commune de Khenchela.....	27
1. Présentation administrative de la commune de Khenchela	27
2. Géomorphologie	28
3. Situation démographique.....	29
4. Climat	30
a. Température	30
b. Pluviométrie.....	31
c. La relation température précipitation (diagramme ombrothermique).....	32
5. Hydrogéologie.....	34

6. Hydrographie.....	34
7. Le sol	34
8. Les forets	34
9. Le relief.....	35
II. Présentation de la commune de kais	36
1. Situation géographique	36
2. Le relief.....	36
3. L'hydrographie	36
4. Le climat	36
5. L'agriculture	37
6. Foret	37
7. Population.....	37
8. Structure en terme d'urbanisme	37
III. Les différents logiciels utilisés dans l'étude.....	38
1. Présentation de Google Maps.....	38
2. Présentation de Google Earth.....	38
3. Présentation d'Arc GIS 10.3	38
Partie III : Interprétation des résultats et discussion	
I. Evaluation du schéma directeur de gestion des déchets solides à la commune de kais	39
1. Diagnostic du système de gestion des déchets	39
2. Les organismes impliqués dans la gestion.....	39
3. Les déchets collectés.....	39
4. L'organisation de collecte	40
5. Caractéristique de la collecte.....	40
5.1. Les récipients	41
5.2. Fréquence de collecte	42

5.3. La quantification des déchets.....	43
5.4. Le transport des déchets ménagers.....	43
5.4.1. Les moyens matériels.....	43
5.4.1.1. Les caractéristiques de certains véhicules.....	44
5.4.2. Les moyens humains.....	45
6. La sectorisation de la ville de kais.....	45
6.1 Les Circuits de collecte et l'organisation de la semaine.....	46
6.2 Les caractéristiques de chaque zone avec ses secteurs.....	47
6.3 Proposition de la collecte.....	63
6.3.1. Estimation de la quantité des DMA générée par la commune.....	63
6.3.2. Estimation du nombre de bacs de 1200L.....	64
6.3.3. Proposition de circuit de collecte des déchets.....	64
Conclusion.....	72

Références bibliographique

Annexes

Liste des abréviations

ADEME	Agence des déchets ménagers
APC	Assemblée Populaire Communale
AND	Agence Nationale des Déchets
C	carbone
C°	Degré Celsius
CET	Centre d'Enfouissement Technique
C/N	Le rapport Carbone / Azote
CH₄	Le Méthane
Cl	Chlore
DAS	Déchets d'Activités de Soins
DASRI	Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux
DEWK	Direction de l'Environnement de la wilaya de Khenchela
DEEE	Déchets Electriques Et Electroniques
DIB	Déchets Industriels Banals
DIS	Déchets Industriels Spéciaux
DMA	Déchets Ménagers et Assimilés
DPAT	Direction de Planification et de l'Aménagement du Territoire
DPSB	Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaire
EPWG CET	Etablissement Public De Wilaya de Gestion Des Centres D'enfouissement Technique
FFDU	Déchets provenant de la Fabrication, de la Formulation, de la Distribution et de l'Utilisation
H	Hydrogène
Ha	Hectares
H %	Humidité en pourcentage
JORADP	Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire
Kg	Kilogramme
Km	Kilomètre
m	Mètre
mm	Millimètre
Mth	Millithermie par kilogramme
MTH	Maladies à transmission hydrique
N	Numéro
P	Phosphore
PCS	Le pouvoir Calorifique Supérieur
PCI	Le pouvoir Calorifique Inférieur
RGPH	Recensement Général de la Population et des Habitations
SAU	Surface Agricole Utile
T°	Température
t	Tonne

Liste des figures

Figure	Titre	Page
01	Illustration de concept déchet ; ses sources habituelles de production et son statut	03
02	Les déchets ménagers	04
03	Les Déchets Industriels Banals	05
04	Les Déchets Industriels Spéciaux	05
05	Les déchets de l'agriculture	05
06	Déchets Inertes	06
07	Bac pour Élimination des déchets d'activité de soins	06
08	Les Déchets d'activités de Soins	06
09	Déchets d'Equipements Electriques et Electronique (D.E.E.E)	07
10	Déchets radioactifs	07
11	Déchets Dangereux	08
12	Déchet ultimes	08
13	La mise en Décharge	14
14	Centres d'enfouissement technique des déchets	15
15	Le procédé de l'incinération	15
16	La réduction des déchets à la source	16
17	le procédé de recyclage	17
18	Le procédé de méthanisation	18
19	Le procédé de compostage	19
20	la commune de kais	22
21	Le parc communal de kais	22
22	La direction de l'environnement de la wilaya de Khenchela	23
23	Le centre d'incinération	24
24	Casier d'enfouissement des déchets ménagers	24
25	Centre des déchets inerte	25
26	Casier d'enfouissement Des déchets inertes	25
27	Impacts d'une décharge incontrôlée sur l'environnement	26
28	Types de pollution générée par les déchets solides	26
29	Carte de la station géographique et administrative de la wilaya de khenchla	28
30	Évolution de la population à travers la wilaya de Khenchela selon le RGPH (2008)	29
31	Courbe de variation des températures moyennes mensuelles (1995-2018)	30
32	Histogramme de variation des précipitations moyennes mensuelles (2004-2018)	31
33	Carte des précipitations annuelles moyennes	32
34	Diagramme Ombro thermique de la wilaya de khenchela	33

35	la collecte porte à porte	41
36	Bacs roulants	41
37	Caissons métalliques	42
38	Camions à benne tasseuse	44
39	Les tracteurs agricoles avec remorques	44
40	Schéma représentant l'organisation de la collecte de la commune de Kais	47
41	Carte représentant La Zone 1	48
42	Cité Yougarta	49
43	Cité 544 logements	50
44	Carte représentant La Zone 2	51
45	Cité Al Ammir Abdelkader	53
46	Cité 08 Mai 1945	53
47	Cité des Olivier	54
48	Cité Chabbati Ali	55
49	Carte représentant La Zone 3	57
50	Cité Abbassi Salah	58
51	Lotissement 558 Logement	59
52	Cité Rogaat Nadji	59
53	Carte représentant l'agglomération secondaire	61
54	Cité Timetchatine	62
55	Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur A	65
56	Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur B	66
57	Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur C	67
58	Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur D	68
59	Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur G	69
60	Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur H	70
61	Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur secondaire	71

Liste des tableaux

Tableau 01	Les parcs au niveau de la commune de Khenchela	22
Tableau 02	La situation démographique au niveau de la wilaya de Khenchela	29
Tableau 03	Moyenne mensuelle de température durant la période (1995_2018)	30
Tableau 04	Moyenne mensuelle de précipitation durant la période (1995_2018)	31
Tableau 05	La quantité des déchets produite par la commune de Kais au cours de l'année 2019	43
Tableau 06	Les moyens matériels de la commune de Kais affectés pour la collecte des déchets solides	43
Tableau 07	Les moyens humains de la commune de Kais affectés pour la collecte des déchets solides	45
Tableau 08	Les caractéristiques de la zone 01	48
Tableau 09	Nombre d'équipements publics de la zone 01	49
Tableau 10	Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur A de la commune de Khenchela	49
Tableau 11	Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur B de la commune de Khenchela	50
Tableau 12	Les caractéristiques de la zone 02	52
Tableau 13	Nombre d'équipements publics et locaux commerciaux de la zone 02	52
Tableau 14	Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur C de la commune de Khenchela	53
Tableau 15	Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur D de la commune de Khenchela	54
Tableau 16	Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur E de la commune de Khenchela	55
Tableau 17	Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur F de la commune de Khenchela	55
Tableau 18	Les caractéristiques de la zone 03	57
Tableau 19	Nombre d'équipements publics et des locaux commerciaux de la zone 03	58
Tableau 20	Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur J de la commune de Khenchela	59
Tableau 21	Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur H de la commune de Khenchela	60
Tableau 22	Les caractéristiques de l'agglomération secondaire	61
Tableau 23	Nombre d'équipements publics de l'agglomération secondaire	62
Tableau 24	Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur secondaire de la commune de Khenchela	63
Tableau 25	Estimation de la quantité des DMA générée par la commune de Kais	63
Tableau 26	Estimation du nombre de bacs pour la commune de Kais	64

Liste des annexes :

Annexe 1	Organigramme de la Direction de l'Environnement
Annexe 2	Catégories de déchets selon la nomenclature algérienne
Annexe 3	Carte de la sectorisation de la commune de kais

Résumé

La gestion des déchets solides en Algérie rencontre de nombreuses difficultés d'un point de vue technique, méthodologique et organisationnel.

Ce travail de recherche est une contribution à l'étude d'un schéma directeur de gestion des déchets solides au niveau de la ville de Kais afin d'améliorer le cadre de vie des citoyens, et ainsi réduire la quantité des déchets qui polluent nos quartiers et cités.

Nous avons effectué une étude expérimentale au niveau du parc communal de Kais s'intéresse strictement sur tous les secteurs concernés par la collecte des déchets sur le territoire de la commune de Kais. Ces secteurs sont mal collectés en raison de difficultés rencontrées sur le terrain.

En fin, nous avons proposé un nouveau circuit de collecte pour les quartiers non collectés, et nous avons placé également les bacs de pré collecte pour les ordures d'une capacité de 1200 litres à différents endroits à proximité d'habitations.

Mots clés : Schéma directeur de la gestion, déchets solides, gestion des déchets, circuit de collecte.

Abstract

The management of solid waste in Algeria encounters many technical, methodological and organizational difficulties.

This present research work is a contribution to the study of a master plan of solid waste management at the city of Kais in order to improve the living environment of citizens, thus reducing the amount of waste that pollutes our neighborhoods and cities.

We carried out an experimental study at the level of Kais municipal park, and we are interested in all the sectors concerned with waste collection in all the cities of Kais. As these sectors are poorly collected due to the difficulties they face in this field.

In the end, we proposed a new collection circuit for the non-collected areas, and we also placed pre-collection bins for garbage with a capacity of 1200 liters in different locations near homes.

Key words: management master plan, solid waste, waste management, collection circuit.

ملخص

تواجه إدارة النفايات الصلبة في الجزائر العديد من الصعوبات من الناحية الفنية، المنهجية والتنظيمية. هذا العمل البحثي هو مساهمة في دراسة خطة رئيسية لإدارة النفايات الصلبة على مستوى مدينة قايس من أجل تحسين البيئة المعيشية للمواطنين، وبالتالي تقليل كمية النفايات التي تلوث أحيائنا ومدننا. قمنا بإجراء دراسة تجريبية على مستوى حظيرة بلدية قايس ونهتّم بجميع القطاعات المعنية بجمع النفايات على مستوى مدينة قايس، حيث يتم جمع هذه القطاعات بشكل سيء بسبب الصعوبات التي تواجهها في هذا المجال. أخيراً اقترحنا دائرة تجميع جديدة للأحياء غير المجمعة، ووضعنا أيضاً صناديق جمع القمامة مسبقاً بسعة 1200 لتر في أماكن مختلفة بالقرب من المنازل.

الكلمات المفتاحية: الخطة الرئيسية للإدارة، النفايات الصلبة، تسيير النفايات، دائرة التجميع

Introduction

La gestion des déchets solides est considérée comme un bien public pour lequel l'État à travers ses organes est responsable. Ce service est aussi non exclusif, ce qui signifie qu'une fois qu'il est fourni à une partie de la population, c'est l'ensemble du public qui bénéficiera du bien-être global et non seulement le résident qui reçoit spécifiquement le service. Le service est également non-rival, ce qui signifie que tous les résidents peuvent profiter des avantages du service sans pour autant diminuer l'intérêt à quelqu'un d'autre parce que la propreté publique et l'élimination des déchets sont indispensables pour la santé publique et la protection de l'environnement. Ces trois caractéristiques (non exclusif, non-rival, responsabilité publique) placent la gestion des déchets solides comme un bien public. Parce que la gestion des déchets solides est un problème urbain, le niveau de l'autorité responsable est généralement les autorités locales. Cela ne signifie toutefois pas que l'autorité locale a pour tâche d'accomplir la prestation des services de déchets solides entièrement avec son personnel, son matériel et ses fonds. (Bensmail, 2010)

A cet effet, la promulgation de la loi 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets en Algérie constitue d'une part le point de départ et la référence de cette nouvelle stratégie. Elle a mis en œuvre le programme national pour la gestion intégrée des déchets municipaux (PROGDEM) qui constitue le prolongement de cette loi et le cadre de sa mise en œuvre et d'autre part un plan national d'actions pour l'environnement et le développement durable (PNAE-DD) en 2002, qui propose une vision du futur et engage notre pays à investir dans un développement écologiquement durable. Dans ce contexte, la mise en place d'une gestion saine et intégrée des déchets municipaux constitue une priorité et une urgence. (Bensmail, 2010)

Parmi les intérêts de la municipalité en premier lieu et des collectivités locales en général; l'amélioration des conditions de vie du citoyen et l'accompagner dans la vie quotidienne du centre urbain, et cela dans le cadre de ses compétences, pouvoirs et missions tels qu'autorisés par la loi, à travers les intérêts et office d'hygiène et de préservation de la santé communale, qui est la partie d'encadrement et de coordination entre les intérêts et les autres comités techniques pour les problèmes les plus importants de la ville, qui sont principalement axés sur l'hygiène et la protection de l'environnement et la gestion des villes dans le cadre du développement durable, et parmi ces responsabilités : encadrer l'Office municipal d'hygiène et la protection de la santé, au vu des lacunes et des problèmes les plus marquants dont il souffre pour effectuer ses fonctions selon le cadre légal qui le régit. En plus de la gestion des déchets urbains de toutes sortes, en définissant

la responsabilité de toutes les parties contribuant à la situation et à l'état de la ville, de la mauvaise gestion de ces déchets et des problèmes qui y sont liés et en considérant les raisons de ne pas investir dans cette importante division économiquement (Bouaoune, 2020)

Conformément à la loi précitée, la commune est tenue d'élaborer et de mettre en œuvre un schéma directeur de la gestion des déchets générés sur son territoire institutionnel. Le décret exécutif n° 07-205 du 30 juin 2007, fixant les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés, constitue le canevas idoine pour établir et approuver ces schémas. Au titre du même décret, la commune peut faire appel à l'Agence Nationale des Déchets (AND), afin d'élaborer, de valider ou de mettre en œuvre ce schéma. (Bouaoune, 2020)

Notre travail consiste à faire une prospection sur l'organisation de la collecte de la commune de Kais, ainsi faire un état des lieux et un constat de la collecte actuelle, faire ressortir les défaillances et le manque en matière de moyens humains et matériels, et proposer des solutions efficaces pour une gestion rationnelle de la collecte des déchets de la commune de Kais.

Pour mener à bien notre recherche nous avons structuré notre travail méthodologiquement en trois parties qui se résument comme suit :

- La première partie : consiste à une synthèse bibliographique portant sur des généralités sur Les déchets, Le cadre réglementaire et institutionnel.
- La deuxième partie : consiste matériel et méthodes portant sur la présentation de la commune de Khenchela, présentation de la commune de Kais ainsi que ces caractéristiques, et les différents logiciels utilisés dans l'étude.
- La troisième partie : consiste à un critique de l'actuelle organisation de collecte et une proposition de la différente solution envisagée pour une meilleure prise en charge de la collecte des déchets.
- Enfin on terminera par une conclusion générale.

Partie I :

Synthèse

bibliographique

Chapitre 1 :

Généralités sur

Les déchets solides

1. Etymologie du concept déchet

Le terme déchet vient du verbe «déchoir» qui traduit la diminution de la valeur d'un bien, d'une matière ou d'un objet jusqu'au point où il devient inutilisable en un lieu et en moment donné. (Bennama, 2016)

2. Définition du terme "déchet"

Selon le PNUD (2009) et l'article 3 de la Loi du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, définit un 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.

Toutefois, le terme de déchet peut faire l'objet de nombreuses définitions, selon l'aspect considéré. Du point de vue sociologique, environnemental et systémique, juridique et économique, le « déchet » prend des significations déférentes.

La notion de déchet peut être abordée de plusieurs façons. Elle varie d'un auteur à un autre, d'un pays à un autre. C'est notamment le cas lors des évolutions qu'il pourra subir (opérations de collecte, tri, transformation primaire) et qui lui confère des caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques différentes qui lui donne une valeur économique et écologique. (Bennama, 2016)



Figure 01 : Illustration de concept déchet; ses sources habituelles de production et son statut. (Bennama, 2016)

3. Classification des déchets solides

La loi N 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et élimination des déchets arrête les définitions des grandes familles des déchets qui peuvent être classés en 2 grandes catégories :

3. 1. Classification en fonction de l'origine du déchet

3.1.1. Déchets ménagers et assimilés (DMA)

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.(JORA, 2001)



Figure 02 : Les déchets ménagers

3.1.2. Déchets industriels banals (DIB) et spéciaux (DIS)

a. Les déchets industriels banals (DIB)

Ou déchets non dangereux, ils sont issus d'activités commerciales, artisanales, industrielles ou de service. Ils regroupent principalement les plastiques, les papiers cartons, les textiles, le bois non traité, les métaux, les verres et matières organiques. (Koller, 2004)

b. Les déchets industriels spéciaux (DIS)

Ce type de déchets comprenant des substances toxiques qui nécessitent une collecte et un traitement particulier comme les mâchefers, les aérosols, produits de jardinage, produits de bricolage, thermomètre au mercure. (Naghel, 2003)



Figure 03 : Les Déchets Industriels Banals

Figure 04 : Les Déchets Industriels
Spéciaux

3.1.3. Déchets de l'agriculture

Tout déchet organique généré directement par des activités agricoles ou par des activités d'élevage ou de jardinage. (Benmansour, 2017)



Figure 05 : Les déchets de l'agriculture.

3.1.4. Déchets de la construction et de la démolition (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 leur 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. (le journal officiel)



Figure 06 : Déchets Inertes

3.1.5. Déchets d'activité de soins (DAS) ou déchets infectieux (DASRI)

Tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif ou curatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire. (Jora, 2001)



Figure 07 : Bac pour Élimination des déchets D'activité de soins. Figure 08 : Les Déchets d'activités de Soins

3.1.6. Déchets des équipements électriques et électroniques (DEEE)

Le terme DEEE s'applique aux équipements électriques et électroniques, et aux déchets qui en sont issus, y compris tous les composants, sous-ensembles et produits consommables faisant partie intégrante du produit au moment de la mise au rebut.

Les DEEE contiennent souvent des substances ou composants dangereux pour l'environnement (piles et accumulateurs, gaz à effet de serre, composants contenant du mercure, etc.), mais ils présentent aussi un fort potentiel de recyclage des matériaux qui les composent (métaux ferreux et non ferreux, métaux rares, verre, plastiques, etc.).[01]



Figure 09 : Déchets d'Equipements Electriques et Electronique (D.E.E.E).

3.2. Classification en fonction de la nature du danger

3.2.1. Déchets radioactifs

Ainsi, le décret présidentiel N°05-119 du 11/04 /2005 relatif à la gestion des déchets radioactifs a mis en évidence la notion des déchets radioactifs qui représentent les matières contenant ou contaminée par des radioéléments à des concentrations ou activités supérieures aux limites d'exemption et pour laquelle aucune utilisation n'est prévue. (Guergazi, 2014)

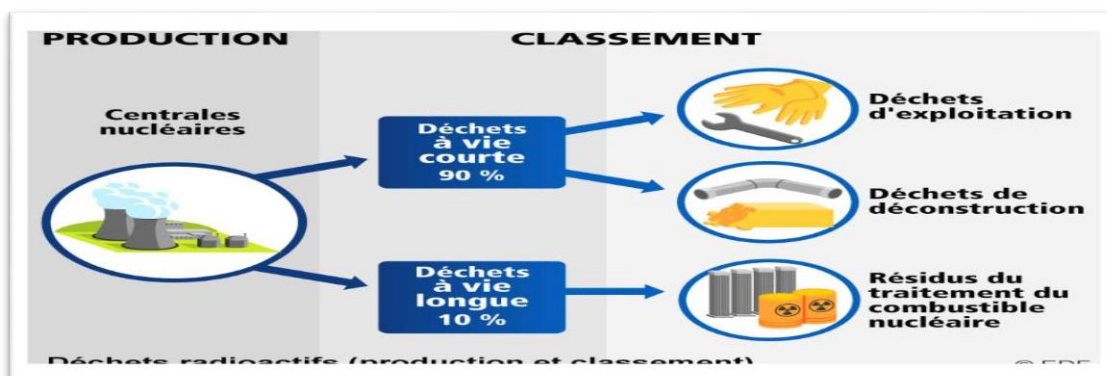


Figure 10 : Déchets radioactifs.

3.2.2. Déchets Dangereux

Tous déchets spéciaux qui, par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent, sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement. (Jora,2001)



Figure 11 : Déchets Dangereux.

3.2.3. Déchets ultimes

Tout résidu résultant de déchets traités ou ceux qui ne sont pas traités selon les conditions techniques et économiques actuelles. (Benmansour, 2017)



Figure 12: Déchet ultimes

4. Caractéristiques analytiques des déchets

Les différentes données suivantes sont nécessaires à la bonne connaissance d'un déchet ou d'un sous-produit :

a- Composition (pour tout déchet)

Composition chimique élémentaire (Métaux, C, H, N, P, S, Cl...) et moléculaire (Benzène, phénols, protéines, sucres... ; sels minéraux, oxydes, polymères...).

Composition minéralogique (nature des minéraux constitutifs) dans le cas des déchets solides.

Nature des différentes phases constituant un déchet polyphasique (gaz résiduaire, mélanges liquide-liquide, liquide-solide, solide-solide) et composition chimique de ces phases.

(Bennama, 2016)

b- Propriétés physico-chimiques

❖ L'humidité (H en%) :

L'eau est le plus important facteur d'influence de la sensibilisation des déchets, le taux d'humidité affecte particulièrement la vitesse de la dégradation du massif la circulation de l'eau dans les déchets joue aussi un rôle prépondérant en assurant la dispersion des micro-organismes et des nutriments. Dans les régions arides et semi-arides dans lesquelles sont couples un manque d'eau et une forte chaleur, le temps de dégradation est augmenté car la dégradation des déchets est limitée aux périodes humides. (ADEME, 2005)

❖ Le pouvoir calorifique

Le pouvoir calorifique est défini comme la quantité de chaleur dégagée par la combustion de l'unité de poids en ordures brutes. Il s'exprime en millithermie par kilogramme d'ordures (mth/Kg).

• **Le pouvoir calorifique supérieur (PCS)** : qui prend en compte la chaleur de vaporisation de l'eau contenue dans les déchets ménagers pendant la combustion.

• **Le pouvoir calorifique inférieur (PCI)** : qui ne tient pas compte de la chaleur de Vaporisation de cette eau pendant la combustion.

C'est ce dernier le (PCI) qui est d'usage dans les pays méditerranéens. En règle générale, le (PCI) est inversement proportionnel à l'humidité. Les déchets ménagers n'ont jamais été un

bon combustible, mais lorsqu'elles contiennent Plus de 50% d'humidité, elles sont réellement impropres à l'incinération et c'est là le cas des déchets ménagers en Algérie.

Donc la connaissance des deux paramètres (P.C.I. et H%) sont étroitement liés et leur connaissance est essentielle pour le choix du mode de traitement (incinération ou compostage...).
(Gillet, 1985)

❖ **Le rapport des teneurs carbone/azote (C/N)**

Ce paramètre mesure la qualité des ordures ménagères pour leur valorisation en tant qu'amendements organiques, c'est à dire qu'il Permet d'apprécier aussi bien l'aptitude des ordures ménagères au compostage que la qualité du compost obtenu. 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 Algérie le C/N dépasse rarement 15. **(Gillet, 1985)**

❖ **La température :**

Elle influence également sur la vitesse de dégradation en effectuant le développement des bactéries et des réactions chimiques, Etant donné que chaque micro-organisme possède une température optimale de développement donc toute variation de température peut engendrer un déclin de croissance. **(ADEME, 2005)**

5. La gestion des déchets solides

La protection de l'environnement devient de plus en plus une préoccupation collective. L'augmentation actuelle de la production de déchets solides est une conséquence regrettable du développement que connaît le monde entier. La question des déchets est quotidienne et touche chaque être humain tant sur le plan professionnel que familial. En qualité de consommateur, producteur, usager du ramassage des ordures et trieur de déchets recyclables, citoyen ou contribuable, chacun peut et doit être acteur d'une meilleure gestion des déchets.

Si l'on se contentait d'entreposer ses déchets dans des décharges, le problème de leur accumulation se poserait car, suivant leur nature, ils peuvent se dégrader, et donc disparaître, très lentement. C'est ce qui fait de la gestion des déchets une étape cruciale.

Les solutions de gestion des déchets solides doivent non seulement être durables sur le plan environnemental, mais aussi rentable et socialement acceptable.

La gestion des déchets est un domaine complexe qui va au-delà de la prévention, de la collecte, du traitement et de l'élimination des déchets, englobant un champ plus large de

développement socio-économique, de réglementations gouvernementales, de choix politiques et de gestion des ressources. Il s'agit de protéger, de préserver et d'améliorer la qualité de l'environnement, la santé humaine, garantir une utilisation prudente et rationnelle des ressources naturelles, promouvoir une économie plus circulaire, en améliorant l'utilisation des ressources et l'efficacité de cette utilisation et en veillant à ce que les déchets soient valorisés en tant que ressource. (Ababsa, 2020)

5.1. Enlèvement et transport des déchets

5.1.1. Collecte des déchets

Ensemble des opérations consistant à enlever les déchets et à les acheminer vers un lieu de transfert, de tri, de traitement, de valorisation ou vers une décharge. L'objectif principal de la collecte des déchets n'est pas seulement de collecter des déchets solides, mais Aussi de transférer les déchets de la source vers un site où le véhicule chargé peut être déversé. Le producteur de déchets solides devrait être responsable du tri et de la livraison des déchets aux collecteurs autorisés (tri et pré collecte) conformément. Pour informer les citoyens sur le tri et la collecte des déchets, les autorités municipales devraient régulièrement organiser des campagnes de sensibilisation en association avec les communautés locales et les organisations non gouvernementales. (Ababsa, 2020)

5.1.2. Les différents types de collecte du service d'enlèvement des déchets

5.1.2.1. Collecte séparée ou spéciales

La collecte séparée désigne une collecte dans le cadre de laquelle un flux de déchets est conservé séparément en fonction de son type et de sa nature afin de faciliter un traitement spécifique. C'est la rubrique des déchets dont l'enlèvement ne peut pas s'effectuer par les opérations de collecte normale. Seront englobés dans cette catégorie : les déchets encombrants, les déchets du commerce, de l'artisanat et de certains bureaux, les déchets des marchés, les déchets des hôpitaux et les carcasses des véhicules hors d'usage. (Ababsa, 2020)

5.1.2.2. La collecte sélective

La collecte sélective est fondée sur le principe de l'apport volontaire (acte de civisme). Elle consiste en la mise en place de points d'apport volontaire à proximité des centres d'habitations, chaque point d'apport recevant un type de déchets : verre, plastique ... Elle nécessite une sensibilisation et une bonne information des habitants. La collecte sélective peut aussi se faire au niveau de centres de recyclage ou déchetteries. Le mode de collecte sélective

des déchets, est une gestion écologique avec retombée économique. La collecte sélective nécessite la mise en place des moyens de collecte spécifiques pour des types des déchets bien déterminés. Elle permet la récupération plus facile de produits ayant une certaine valeur et améliore les performances du compostage en séparant les éléments non fermentescibles gênants ou nuisibles. Ils existent deux types de collecte pour tri sélectif ; (Ababsa, 2020)

a. La collecte par apport volontaire

Acte volontaire d'aller dans un lieu particulier pour y déposer ses déchets. Ce type de système de bacs est adopté dans les endroits où les résidents de la communauté peuvent facilement accéder aux conteneurs pour jeter leurs déchets. Ce système est relativement abordable et largement adopté dans les pays développés et en développement. Pour réussir la mise en œuvre de ce système, les conteneurs doivent être couverts et régulièrement nettoyés. En outre, des conteneurs séparés doivent être fournis pour les matières recyclables, biodégradables et le verre. Ce geste volontaire de l'habitant est fait pour principalement trois raisons :

- La protection de l'environnement.
- Faciliter le recyclage et donc minimiser le coût d'élimination.
- Ne pas être gêné dans le lieu de vie. (Ababsa, 2020)

b. La collecte en porte à porte

C'est la municipalité qui organise la collecte des déchets déposés par les producteurs sur la voie publique.

Dans la pratique, la collecte sélective consiste à séparer et à trier les déchets et à les répartir sur divers récipients pouvant être des conteneurs, des poubelles ou des sacs.

La population dispose généralement de 3 à 4 types de récipients de collecte :

- ✓ **Conteneur pour verre** : ces conteneurs placés dans des endroits stratégiques où l'accessibilité est facile le verre est même trié selon sa couleur verte, marron et transparente.
- ✓ **Conteneur bio pour les déchets fermentescibles des cuisines et jardins** : A l'intérieur de foyers, les déchets organiques sont emballés dans des sacs en papier renforcés pour absorber l'eau et disposés dans des bidons à couvercle qu'on vide par la suite dans le conteneur bio.

- ✓ **Conteneurs pour les emballages :** ils sont conçus pour recevoir des produits d'emballage qui sont re-valorisables comme les emballages métalliques (boîtes de conserve, les tubes...), les emballages de plastique (bouteilles de shampoing...). (**Ababsa,2020**)

5.1.3. Les systèmes de collecte

Pour la conservation des ordures dans les immeubles on utilise des récipients spéciaux. Il convient de distinguer les récipients utilisés dans les maisons individuelles, ou récipients de ménages, et les récipients collectifs utilisés dans les immeubles comprenant plusieurs appartements.

Les règlements sanitaires préservent un certain nombre de dispositions concernant les récipients des ordures ; ils doivent être étanches, clos, insonores constituées en matériaux imperméables et munis d'un mode de fermeture s'opposant à l'accès des mouches rongeurs et autres animaux. Ils doivent être assez stables pour ne pas être renversés et doivent être aussi maintenus en état de propreté.

Il existe à présent plusieurs catégories de récipients : Collecte par poubelle ordinaire, sacs perdus, récipients hermétique, bacs roulants, conteneur. (**Ababsa, 2020**)

5.2. Les moyens de transport des déchets

- ✓ Les moyens traditionnels.
- ✓ Les véhicules à traction.
- ✓ Les véhicules à traction humaine.
- ✓ Les véhicules à traction mécanique.
- ✓ Les camions plateaux.
- ✓ Les tracteurs avec remorques.
- ✓ Les bennes tasseuses. (**Ababsa, 2020**)

6 . Traitement et valorisation des déchets

6.1. Définition du traitement des déchets

La loi 01-19 du 12 décembre 2001, définit le traitement des déchets comme toute mesure pratique permettant d'assurer que les déchets sont valorisés, stockés et éliminés d'une manière garantissant la protection de la santé publique et/ou de l'environnement contre les effets nuisibles que peuvent avoir ces déchets.

Selon **Leroy, (1997)** traiter un déchet c'est lui permettre soit d'être valorisé : cas de tous les tris, récupération, transformations qui permettront de lui trouver une utilisation, soit d'être rejeté dans le milieu extérieur dans des conditions acceptables. (**Belaib, 2011**)

a. Traitement par élimination

➤ La mise en décharge

La mise en décharge contrôlée des déchets urbains est une méthode de gestion des déchets dans toutes les situations concernant d'importants tonnages car elle est choisie pour sa facilité et son faible coût. (**Miquel, 1998**)

Les décharges sauvages, selon le dictionnaire de l'Environnement (ce sont des dépôts clandestins de déchets réalisé par des particuliers ou des entreprises, sans autorisation communale, et sans autorisation préfectorale au titre de la législation sur les installations classées. Les déchets sont de toutes natures (banals, dangereux, toxiques) et sont déposés dans des conditions qui ne respectent pas les règles des décharges contrôlées. (**Apaeagonac, 2016**)



Figure 13 : La mise en Décharge.

➤ Les centres d'enfouissement techniques des déchets

Les C.E.T diffèrent des décharges à ciel ouvert car les déchets sont compactés dans un trou et recouverts d'une fine couche de terre chaque jour.

Selon **Faurie et al, (2006)**, on distingue 3 types de décharges ou de centres d'enfouissement technique (CET) :

- **Les CET de classe 1** : ou centres de stockage pour résidus ultimes sont capables d'accueillir les déchets les plus toxiques tels que mâchefers, poussières d'épuration des usines d'incinération, déchets industriels spéciaux.
- **Les CET de classe 2** : un peu moins étanches que les précédents, sont habilités à recevoir les ordures ménagères et assimilés.
- **Les CET de classe 3** : ne peuvent accueillir que les déchets, gravats et mâchefers non toxiques. (Belaib, 2011)



Figure 14 : Centres d'enfouissement technique des déchets.

➤ L'incinération

C'est la technique choisie par de nombreux syndicats intercommunaux en raison d'avantages majeurs. L'usine d'incinération occupe moins d'espace que la décharge et elle permet la valorisation des ordures, en produisant de la chaleur, transformée en eau chaude alimentant le réseau de chauffage urbain ou en électricité (Faurie et al., 2006) , Elle a deux effets positifs, d'une part, la quantité de déchets est réduite de 90%, les cendres et les mâchefers sont, bien sûr, beaucoup plus compacts que les déchets avant incinération. Et d'autre part, l'incinération permet de valoriser la chaleur produite en chauffage et en électricité.(Belaib, 2011)

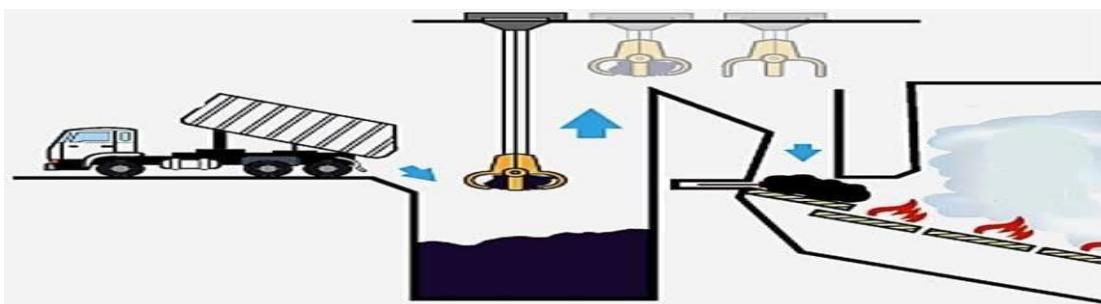


Figure 15 : Le procédé de l'incinération.

➤ **La réduction à la source**

C'est une technique de gestion des déchets selon laquelle les produits sont conçus et fabriqués pour diminuer le volume des déchets solides et la quantité de déchets dangereux dans le flux des déchets solides. (Bergetal, 2009)



Figure 16 : La réduction des déchets à la source.

6.2. Définition de la valorisation des déchets

Selon la loi 01-19, la valorisation des déchets est toutes les opérations de réutilisation, de recyclage ou de compostage des déchets. La valorisation ou revalorisation des déchets est un ensemble de procédés par lesquels on transforme un déchet matériel en un autre produit, matériel ou énergétique. Dans ce deuxième cas, on parle de valorisation énergétique. En gestion des déchets, la valorisation est généralement considérée comme une solution préférable à l'élimination. (Belaib 2012)

a. La valorisation matérielle (recyclage)

Il est possible de valoriser, c'est-à-dire récupérer et de réutiliser de nombreux matériaux que l'on trouve dans les déchets pour fabriquer des nouveaux produits du même type ou d'un type différent (Berg et al ., 2009).

Il permet des économies de matière première et d'énergie tout en diminuant les frais de traitement des déchets ;

- Recyclage du papier-carton
- Recyclage du verre

- Recyclage d'aluminium
- Recyclage des métaux
- Recyclage du plastique.
- Recyclage des pneus. (Faurie et al, 2006)
-

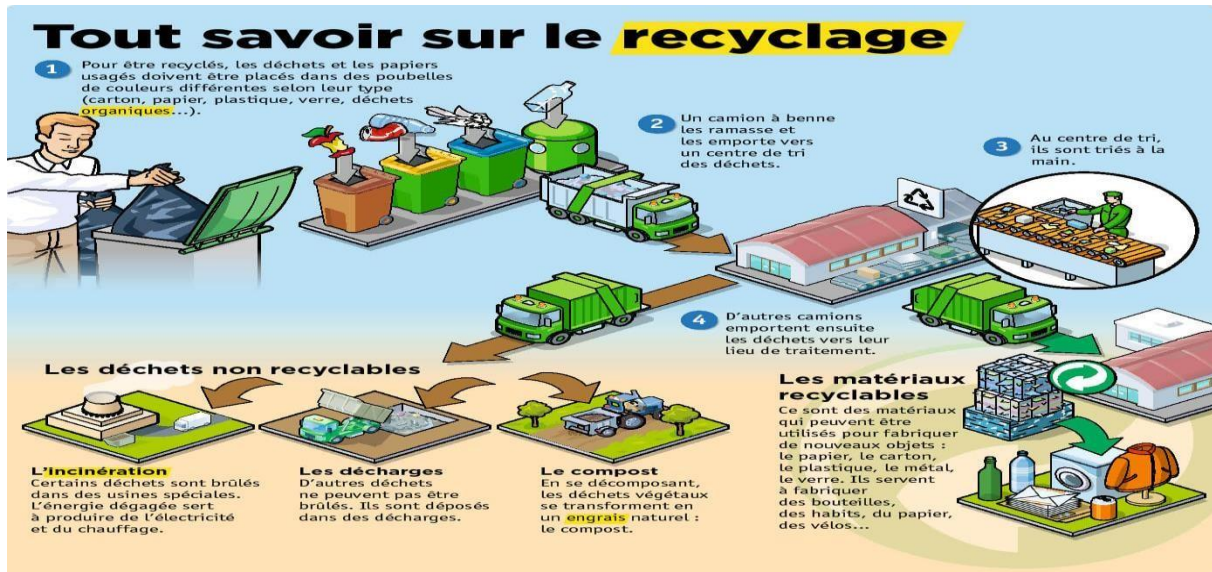


Figure 17 : le procédé de recyclage.

b. Le traitement biologique

La matière organique présente la propriété d'être une substance biodégradable, c'est-à-dire qu'une action bactérienne, naturelle ou induite, la décompose assez rapidement en molécules simples utilisables par les plantes. Cette dégradation peut se dérouler en milieu aérobie (présence d'oxygène) ou anaérobie (absence d'oxygène), la mise à disposition d'air lors de cette dégradation induit une réaction de fermentation aérobie : c'est le principe du compostage. (Lopez, 2002)

➤ La méthanisation (Les ordures source de biogaz)

Le méthane (CH₄) récupéré peut être transformé en électricité, en vapeur ou en carburant utilisable par les véhicules du transport urbain ou par les bennes à ordures.

Une tonne de fermentescibles après transformation, fournit 100 m³ de biogaz et 250 Kg de compost. Les résultats sont d'autant plus importants que le gisement de matière organique est pur, c'est-à-dire que le tri a été efficace. (Faurie et al., 2006)

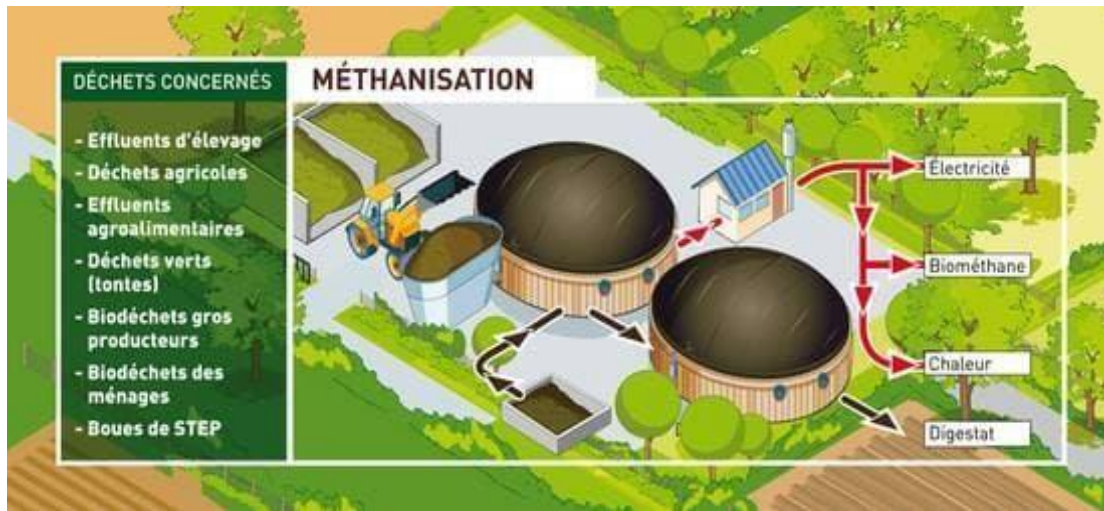


Figure 18 : Le procédé de méthanisation.

➤ Le compostage

Le compostage est un procédé biologique aérobie de dégradation et de valorisation de matière organique en un produit stabilisé et hygiénisé disposant des caractéristiques d'un terreau enrichi en composés humiques (**Damien, 2006**). Cette décomposition de la fraction organique fermentescible des déchets s'opère en présence d'air et par des micro-organismes aérobies (bactéries, champignons...) dans des conditions contrôlées : d'air, de température et d'humidité. (**Le bozec, 1994**)

Selon **Dupriez et al, 1987** ; Le compostage est une pratique consistant à fabriquer du compost à partir de divers déchets végétaux.



Figure 19 : Le procédé de compostage.

7. Nomenclature des déchets

7.1. Définition de la nomenclature des déchets

La nomenclature des déchets est une classification qui comprend les déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux, les déchets ménagers assimilés et les déchets inertes.

Elle sert à désigner les déchets afin que les différents partenaires concernés par l'élimination des déchets parlent un langage commun.

La nomenclature est un code européen à 6 chiffres qui identifie les déchets (de 01 à 20 0399). Cette codification indique quels sont les déchets classés dangereux : ceux-ci sont repérés par un astérisque. **(Bennama, 2016)**

7.2. L'utilisation de la nomenclature des déchets

La nomenclature doit être utilisée par toute personne physique ou de droit moral qui est concernée par l'élimination des déchets, à savoir :

- l'administration ;
- les établissements publics ;
- les collectivités locales (wilaya, commune) ;
- les entreprises qui produisent, importent, exportent des installations d'incinération, de co-incinération, de traitement physico-chimique ou biologique, collectent, transportent, se livrent à des opérations de courtage ou de négoce de déchets. **(Bennama, 2016)**

Chapitre 2 :

Le cadre

réglementaire et

institutionnel

1. Le cadre réglementaire et juridique

1.1. Les différentes lois relatives à la gestion des déchets

- ❖ **Loi n° 03-10 du 19 Jomada El Oula 1424 correspondant au 19 Juillet 2003** relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, consacre les principes généraux d'une gestion écologique rationnelle ;
- ❖ **Loi n° 01 – 19 du 12 décembre 2001** relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, définit les principes de base qui conduisent à une gestion intégrée des déchets, de leur génération à leur élimination ;

1.2. Les différents décrets relatifs à la gestion des déchets :

- ❖ **Décret exécutif n° 07-205 30 juin 2007** Fixant les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des DMS.
- ❖ **Décret exécutif N°06-138 du 15 avril 2006** réglementant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeur, particules liquides ou solides ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle.
- ❖ **Décret exécutif N° 06-104 du 28 février 2006** fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.
- ❖ **Décret exécutif N°05-315 du 10 septembre 2005** fixant les modalités de déclaration des déchets spéciaux dangereux.
- ❖ **Décret exécutif N°05-314 du 10 septembre 2005** fixant les modalités d'agrément de générateurs et / ou détenteurs de déchets spéciaux.
- ❖ **Décret exécutif N°4-410 du 14 décembre 2004** 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°04-409 du 14 décembre 2004** fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux.
- ❖ **Décret exécutif N°03-478 du 9 décembre 2003** définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins ;
- ❖ **Décret exécutif N°03-477 du 9 décembre 2003** les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du plan national de gestion des déchets spéciaux.
- ❖ **Décret exécutif N°02-372 du 11 novembre 2002** relatif aux déchets d'emballages.
- ❖ **Décret exécutif N°02-175 du 20 mai 2002** portant création, organisation et fonctionnement de l'Agence nationale des déchets (AND).

- ❖ **Décret exécutif N°96-481 du 28 décembre 1996** Précisant l'organisation et le fonctionnement du Haut Conseil de l'Environnement.
- ❖ **Décret exécutif N°90-78 du 27 février 1990** Relatif aux études d'impact sur l'environnement.
- ❖ **Décret N°84-378 du 15 décembre 1984** Fixant les conditions de nettoyage, d'enlèvement et traitement des déchets solides urbains. (Jora , 2001)

2. Le cadre institutionnel

Sur le plan institutionnel, plusieurs instruments ont été mis en place, leur mission est l'appui à la modernisation de la gestion des déchets spéciaux:

2.1. La commune de Kais

La loi 01-19 du 12 décembre 2019 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets a confirmé le rôle que jouent les mairies dans la sauvegarde de la propreté publique, selon le décret n° 84-378 du 15 décembre 1984 :

«L'Assemblée populaire communale organise, dans les conditions définies, 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 ».

Il incombe donc aux communes de prendre en charge tous les déchets produits sur leur territoire, d'une façon organisée, en élaborant un schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés, comportant deux inventaires :

- l'un relatif aux quantités et à la composition des déchets produits sur leurs territoires ;
- l'autre concernant les emplacements des sites et des traitements existants.

Mais elles ont aussi l'obligation :

- De nettoyer les espaces publics dans la ville, comme les rues, les placettes publiques.
- D'assurer l'hygiène et la salubrité public pour une bonne qualité de vie.

Mais, sur le plan de l'application, la gestion environnementale des mairies reste limitée à cause du manque de ressources humaines et financières et du manque de bureaux de propretés. (Djemaci, 2013)



Figure 20 : la commune de Kais

La commune de Kais dispose d'un parc communal et d'un parc de nettoyage distingué :

Tableau N° 01 : Les parcs au niveau de la commune de Kais (APC Kais, 2021)

<p>A. Le parc communal : Est situé à la route principale de Batna (cité 17 Juin) est constitue :</p>	<p>B. Le parc de nettoyage : Est situé à la route de Baghai, est constitue :</p>
D'une administration	Un bureau administratif
D'un parking pour les véhicules de chantier, de nettoyage des voies.	Un parc qui sert de parking pour les véhicules de collecte et du matériel de décharge
D'un atelier de maintenance	Des casiers pour que les éboueurs peuvent ranger leurs affaires



Figure 21 : Le parc communal de Kais

2.2. La direction de l'environnement de la wilaya de Khenchela

Selon le décret exécutif n° 03-494 du 23 Chaoual 1424 correspondant au 17 décembre 2003 modifiant et Complétant le décret exécutif n° 96-60 du 7 Ramadhan 1416 correspondant au 27 janvier 1996 portant la création de l'inspection de l'environnement de wilaya.

Les DEW, quant à elles, ont trois grandes missions : la coordination, le contrôle et l'information.



Figure 22 : la direction de l'environnement de la wilaya de khenchela

- La coordination concerne la mise en relation des différents organes, afin de mettre en place un programme de protection de l'environnement de l'ensemble de la wilaya ;
- Le contrôle concerne les autorisations et les visas dans le domaine de l'environnement, ainsi que le contrôle des dispositions qui peuvent contribuer à l'amélioration du cadre de vie des populations ;
- Enfin, l'information vise la mise en place de programmes d'éducation et de sensibilisation des populations à la protection de l'environnement. (Djemaci, 2013)

2.3. Les centres d'enfouissement techniques des déchets

Selon le décret exécutif n°04-410 du 2 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 14 décembre 2004 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.

2.3.1. Le centre d'incinération des déchets d'activité de soins (classe I)

Est situé à Baghai communes desservie : les 21 communes de la wilaya, transféré à l'Etablissement Public de Gestion des Centres d'Enfouissement Techniques «EPGW » et mis en exploitation depuis **06/06/2016. (CET Khenchla, 2019)**

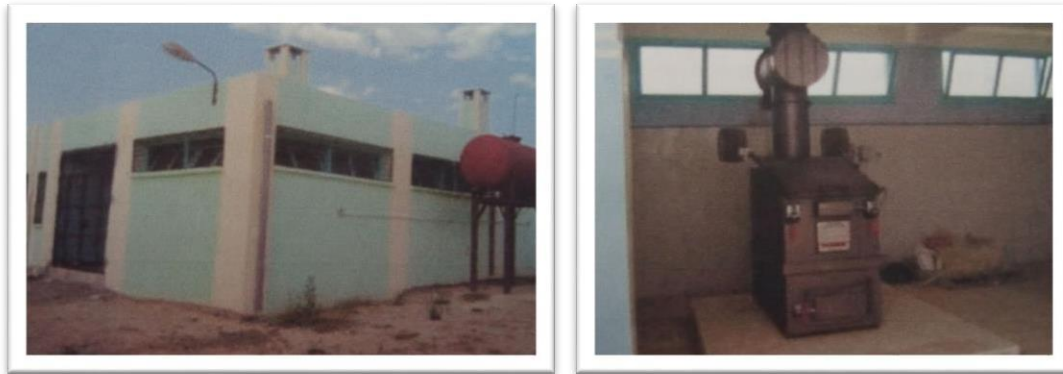


Figure 23 : Le centre d'incinération

2.3.2. Le centre d'enfouissement technique des déchets ménagers et assimilés (classeII)

Le CET intercommunal de Khenchela se trouve à 7Km de la ville de Khenchela chef lieu de la Wilaya, implanté à Garaat E'taref commune de Baghai sur une superficie de 20Ha.

Le CET est entré en exploitation depuis décembre 2010, géré par l'entreprise publique de la wilaya dont la durée de vie est estimée de 20 ans, il reçoit les déchets ménagers et assimilés de 06 communes, à savoir Khenchela, El Hamma, Baghai, N'sigha, M'toussa et El Mahmel. **(CET Khenchela, 2019)**

Il est composé de deux casiers opérationnels respectifs de capacité :

- ❖ Casier N° 01 : 180.000 m³
- ❖ Casier N° 02 : 140.000 m³



Figure 24 : Casier d'enfouissement des déchets ménagers

2.3.3. Le centre de traitement des déchets inertes de Khenchela (classe III)

Réalisation d'un centre des déchets inertes (classe III) à Khenchela « lieu : ziza à l'ouest de la salle multi sport commune d'El-Mahmel, sur une superficie de 02 Ha.

(CET Khenchela, 2019)



Figure 25 : Centre des déchets inertes

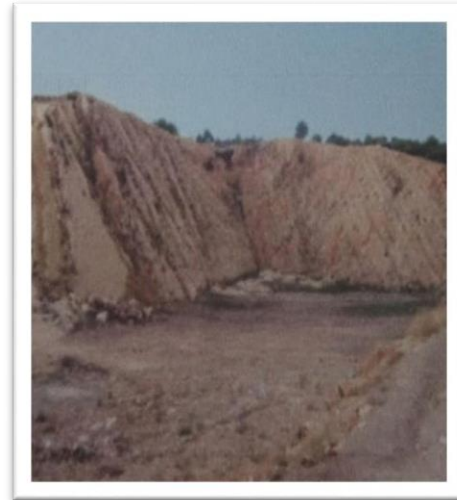


Figure 26 : Casier d'enfouissement

Des déchets inertes

3. Impacts des déchets solides sur la santé et l'environnement

3.1. Impacts sur la santé humaine

a. Pathologies liées à des conditions environnementales favorables et maladies spécifiques de la manipulation des déchets (agents de nettoyage, chiffonniers...)

- Hépatites épidémiques et sériques.
- Conjonctivites épidémiques.
- Tétanos.
- Proéminence de la tuberculose.
- Effets multiples des substances radioactives.
- Intoxications aux produits dangereux.

Maladies de contact de la peau et des muqueuses. (Bennama, 2016)

b. Impacts sanitaires des décharges non contrôlées :(Figure 27)

- Multiplication des maladies infectieuses et parasitaires (MTH virales par altération des ressources en eau, hépatites infectieuses, maladies parasitaires de la peau et autres).
- Multiplication des rongeurs qui sont à l'origine de la peste.
- Prolifération des chiens errants (zoonoses (la rage) et parasitoses (maladies liées à des chiens)).
- Prolifération des vecteurs nuisibles (mouches, moustiques,...). **(Bennama, 2016)**

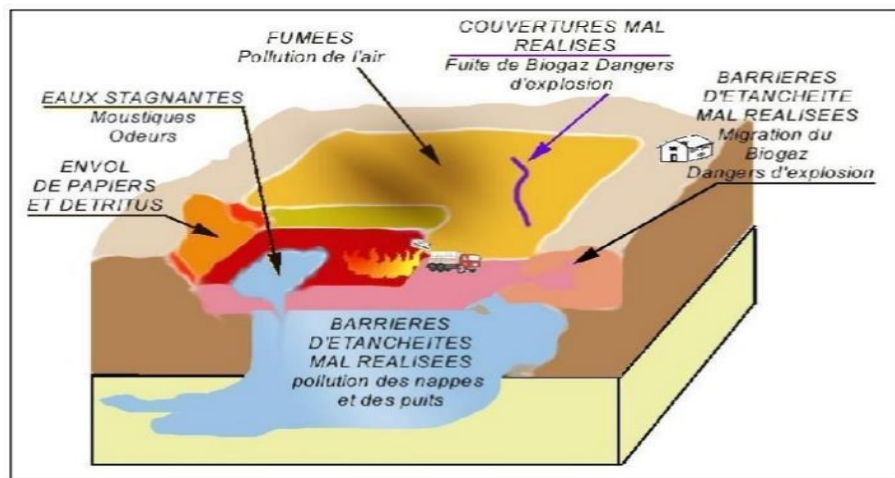


Figure 27: Impacts d'une décharge incontrôlée sur l'environnement.

3.2. Impacts sur l'environnement

Les déchets solides ont un impact environnemental sévère qui se manifeste par une :

(Figure 28)

- Altération de la qualité de l'air (gaz, fumées et poussières) ;
- Altération des sols et des paysages par des polluants chimiques ;
- Pollution des ressources en eau par les infiltrats et les eaux usées. **(Bennama, 2016)**

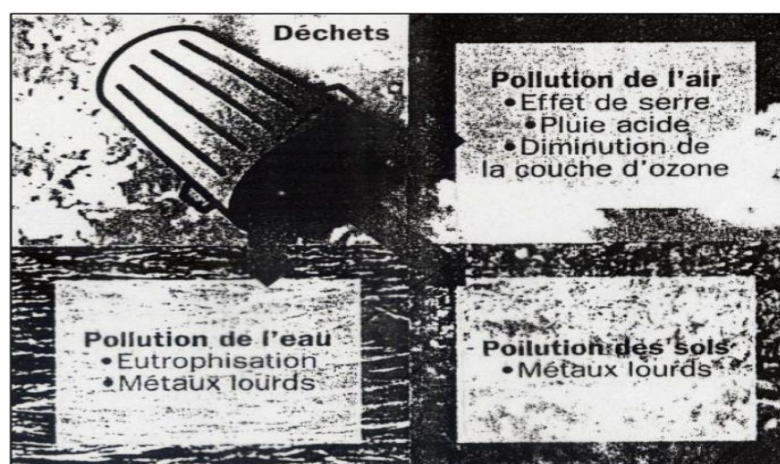


Figure 28: Types de pollution générée par les déchets solides. (Navarro, 1999)

Partie II :

Matériel

et méthode

I. Présentation de la Wilaya de Khencheka

1. Présentation administrative de la commune de Khenchela

La Wilaya de Khenchela est située au nord-est algérien dans la région des Aurès et s'étend sur une superficie de **9715 Km²**, elle occupe une position géographique entre la chaîne steppique et les hauts plateaux, ce qui lui donne un caractère forestier agro-pastoral et saharien.

Elle est entourée par les wilayas:

- **D'Oum el Bouaghi** au Nord
- **Batna et Biskra** à l'ouest
- **El Oued** au sud
- **Tébessa** à l'est

La Wilaya de Khenchela a été créée suite à la promulgation de la loi **n°84-09** du **04 Février 1984**, relative au découpage territorial administrative. Elle compte actuellement **21** communes en 08 Dairas: Khenchela, Kais, Ain Touila, El Hamma, Bouhmama, Ouled Rechache, Chechar et Babar.

- ▶ **Daira de Khenchela:** Khenchela.
- ▶ **Daira de Kais :** Kais, Taouzient, Remila.
- ▶ **Daira de Ain Touila :** Ain Touila, M'toussa.
- ▶ **Daira de El Hamma :** El Hamma, N'Sigha, Tamza, Baghai.
- ▶ **Daira de Bouhmama:** Bouhmama, Yabous, Chélia, M'sara.
- ▶ **Daira de Chechar :** Chechar, Djellal, Kheirane, El Oualdja.
- ▶ **Daira de Ouled Rechache :** Ouled Rechache, El Mahmel.
- ▶ **Daira de Babar :** Babar. **(DPSB, 2019)**



Figure 29: Carte de la situation géographique et administrative de la wilaya de Khenchela

2. Géomorphologie

Le territoire de la Wilaya de Khenchela est situé dans une zone de transition entre le domaine atlasique, assez plissé au Nord et la plateforme saharienne au Sud.

Le contact entre ces deux domaines, Nord et Sud atlasique est très brutal ; et est marqué par un grand accident tectonique, appelé « Flexure Sud-atlasique ». Cet accident tectonique prend naissance au golfe de Gabes (Tunisie) pour aboutir à Agadir (Maroc) en traversant notre pays et en affectant le Sud de la Daira de Chechar. (DPSB, 2019)

3. Situation démographique

Au niveau de la wilaya de khenchela la population a augmenté particulièrement vite : 189.000 habitants en 1977 ; 246.541 habitants en 1987 ; 327.920 habitants en 1998, et 386.683 habitants en 2008. La population de la wilaya a évolué au rythme de la croissance, Durant l'année 2018, la population a augmenté de 10.390 habitants, atteignant 479.900 habitants. (DPSB, 2019)

Cette augmentation s'explique en partie par des déplacements de la population des campagnes vers la ville, afin d'améliorer leur niveau de vie. Ceci a posé et continue de poser des problèmes d'urbanisme (logement, eau, égouts, électricité). (DPAT Khenchela, 2019)

Tableau N°02 : La situation démographique au niveau de la wilaya de Khenchela

(DPAT Khenchela, 2019)

Année	1977	1987	1998	2003	2008	2018
Population	189 000	264 541	327 920	321 310	386 683	479 900

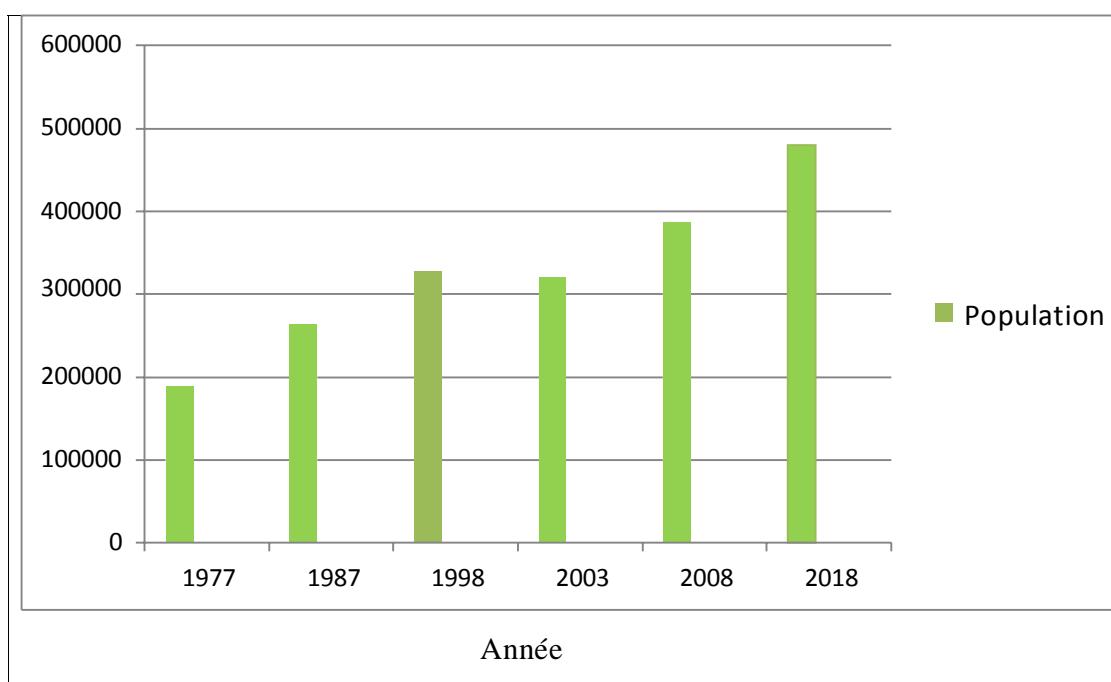


Figure 30: Évolution de la population à travers la wilaya de Khenchela selon le RGPH (2008)

4. Climat

De ce point de vue ; l'hétérogénéité du relief de la wilaya ; implique une extrême diversité des aspects climatiques. En général ; le climat est de type continental au Nord et presque saharien au Sud. Les hivers, sont très rigoureux et les étés chauds et secs. (DPSB, 2019)

a. Température

La température représente un facteur limitant de toute première importance car, elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère. (Alioui et Berrani, 2019)

L'analyse des données de la température est basée sur les données relevées au niveau de la station d'Al Hamma (2004.2018)

Tableau N 03 : Moyenne mensuelle de la température Durant la période (1995_2018)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
T°C	6,66	7,14	10,3	13,85	17,81	22,99	26,98	25,83	21,32	18,68	10,82	7,71

Source: Station météorologique d'ElHamma

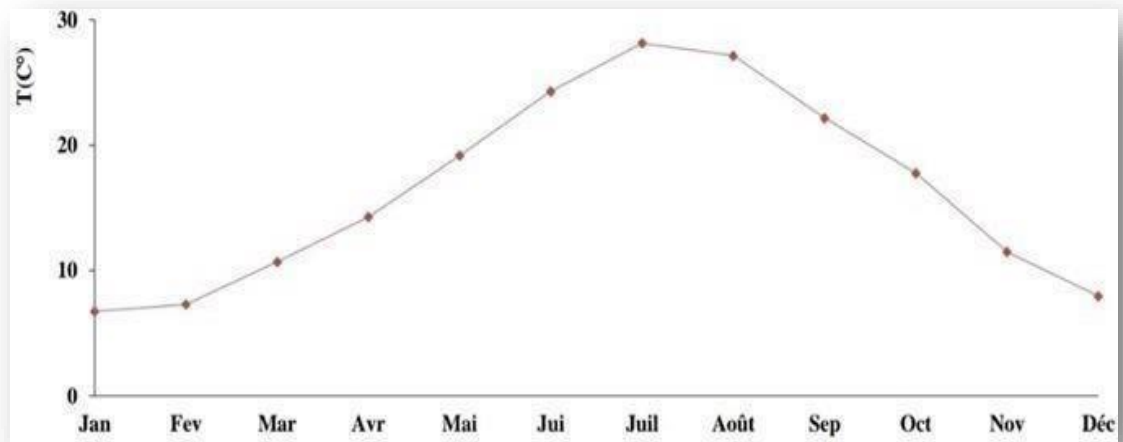


Figure 31: Courbe de variation des températures moyennes mensuelles (1995-2018) (Station météorologique d'ElHamma, 2019)

b. Pluviométrie

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale l'alternance de la saison des pluies et la saison sèche, qui joue un rôle de régulateur des activités biologique. (Ramad, 1984)

Tableau N 04: Moyenne mensuelle de précipitation durant la période (1995_2018)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
P (mm)	37,29	31,91	48,22	49,76	67,63	27,51	16,76	32,82	54,44	40,32	30,96	43,78

Source : Station météorologique d'ElHamma

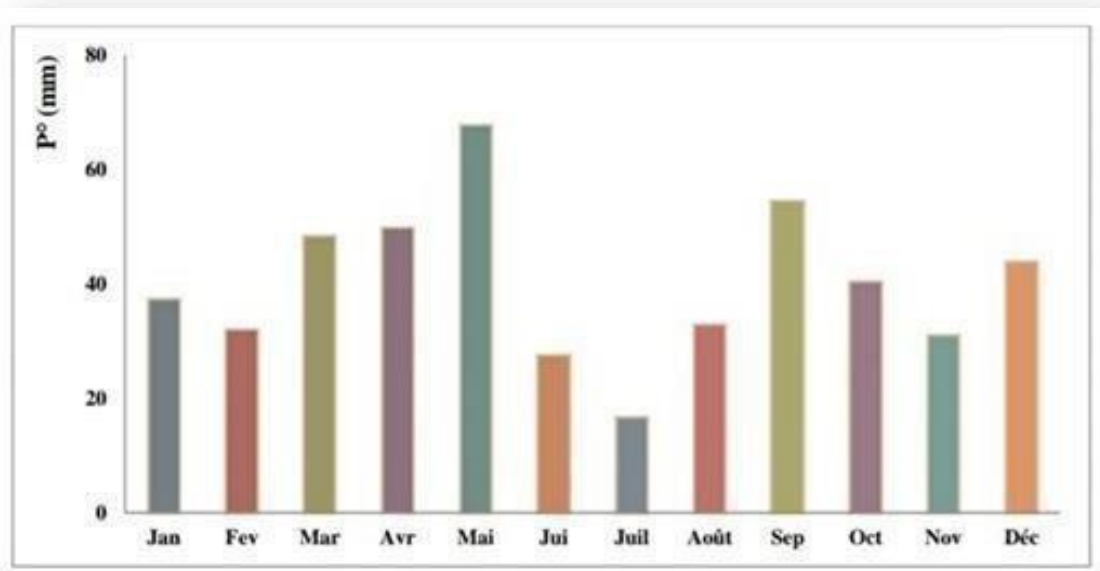


Figure 32: Histogramme de variation des précipitations moyennes mensuelles (2004-2018)

(Station météorologique d'ElHamma, 2019)

Les données pluviométriques montrent que le mois le plus pluvieux est-ce de Mai et le plus arrosé avec une moyenne de 67,43mm. Juillet étant le mois le plus sec avec une moyenne de 16,76 mm (figureN°32).

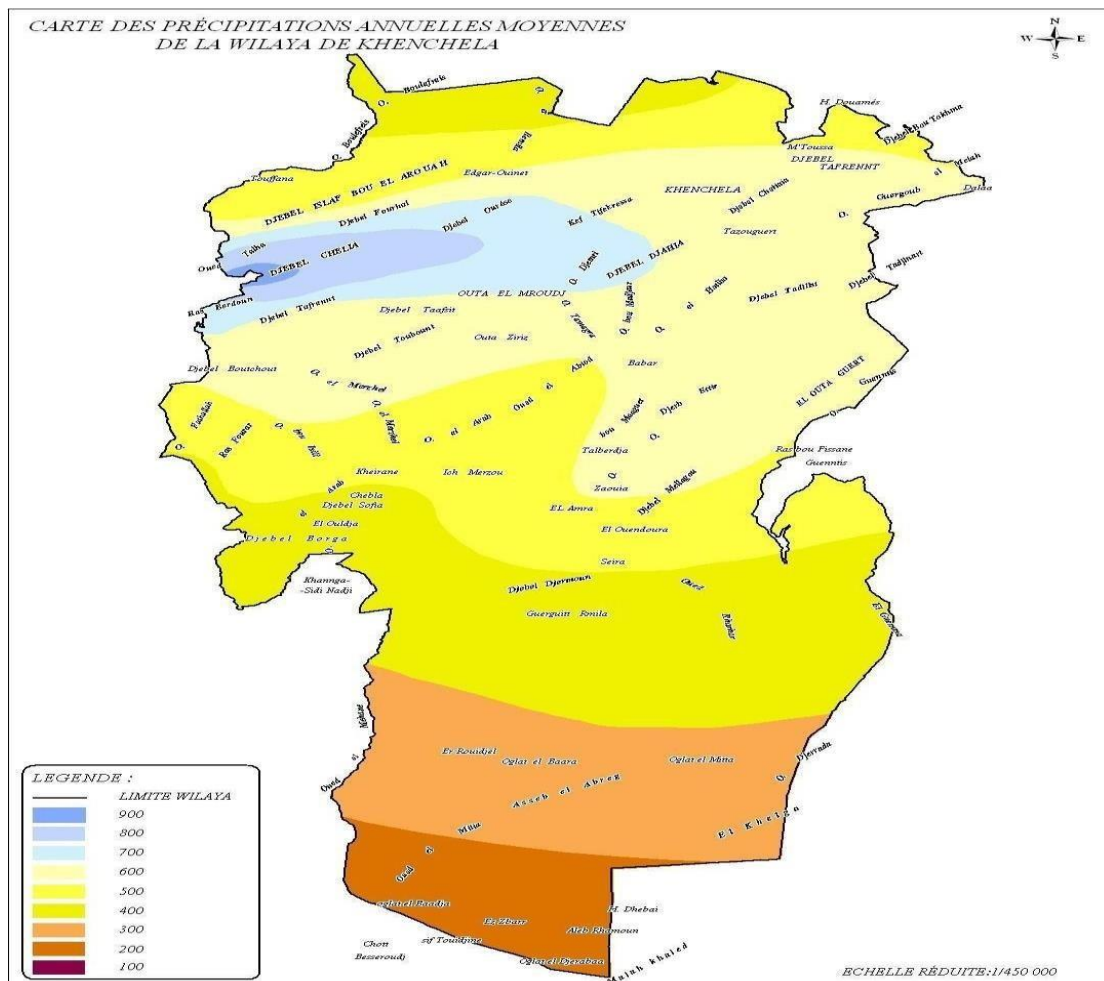


Figure 33: Carte des précipitations annuelles moyennes

(Conservation des Forêts de la Wilaya de Khenchela, 2019)

c. La relation températures précipitations (diagramme ombrothermique)

L'établissement du diagramme Ombrothermique de Bagnole et Gausson, nous a permis de déterminer graphiquement une classification climatique en tenant compte des paramètres hydriques (pluviométrie) et thermiques (température). Ce diagramme permet également de définir les gradients d'humidité en identifiant les périodes sèches et les périodes humides de l'année. Ainsi les différents cas peuvent être considérés:

- Si $P \leq 2T$: Les mois est considéré comme étant sec.
- Si $2T < P \leq 3T$: Le mois est considéré subsec.
- Si $P > 3T$: Le mois est considéré comme étant humide.

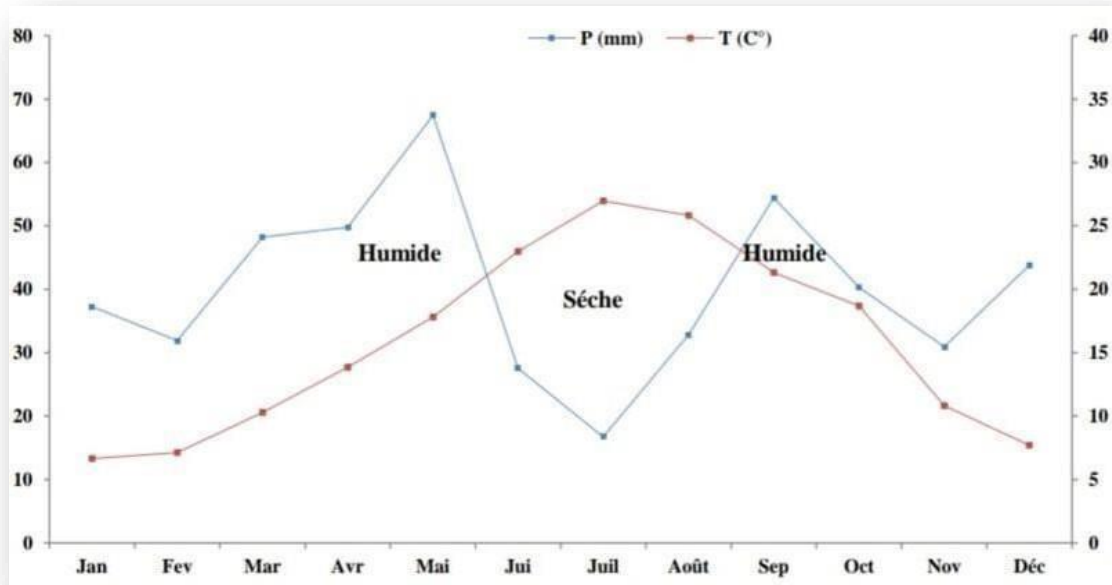


Figure 34: Diagramme Ombrothermique de la wilaya de khenchela

(Station météorologique d'ElHamma)

L'examen de ce diagramme Ombrothermique indique que le climat de la région d'études est caractérisé par une période sèche qui dure 4 mois (Juin à Septembre) et d'autre période humide qui occupe les autres mois pendant la période de (2004-2018)

Selon la direction de planification et de l'aménagement du territoire de la wilaya de Khenchela (2019), La région se caractérise par trois climats :

- ✓ Un climat très rude en hiver, modéré en été dans les régions montagneuses centrales.
- ✓ Un climat modéré en hiver, chaud et sec en été dans les steppes sahraouies du sud
- ✓ Un climat très froid en hiver, sec en été dans les hautes steppes au nord.

Cette diversité climatique a donné à la wilaya un penchant naturel multiple conférant des spécificités touristiques non négligeables. (DPAT Khenchela, 2019)

5. Hydrogéologie

Les estimations en eau souterraine de la wilaya ont été établies par l'ANAT sur la base des caractéristiques de nombreux forages. Trois (03) nappes ont été différenciées et ce grâce à leurs profondeurs moyennes :

- La nappe phréatique (en moyenne inférieure à 100 m de profondeur) est captée par plusieurs forages répartis à travers la wilaya (Nord, Est et Sud). Cette nappe alimente plusieurs sources d'intérêt local (Ain El Fedj, Ain Krim, Ain Frenal), le point d'exurgence de ces sources est généralement une faille ou une fracture.
- Une nappe moyenne (des grès miocènes) : sa profondeur varie de 100 à 300 m est elle aussi, captée par de nombreux forages à travers la wilaya.
- Une troisième nappe peut être différenciée par sa profondeur qui varie de 300 à 600 m (nappe profonde) ; Cette nappe concerne exclusivement le Sud de la wilaya. **(DPAT Khenchela, 2019)**

6. Hydrographie

La wilaya est drainée par deux (02) grandes familles d'oueds :

- Les uns se dirigent vers le Nord pour se déverser généralement dans la dépression du tarf (O.Baghai, O.Kais, O.Boulefrais, O.Tamza...).
- Les autres, toujours parmi les plus importants (O. El Abiod, O. El Arab, O.Mellagou et Bejer) se dirigent vers le Sud pour se déverser dans les chotts. **(DPAT Khenchela, 2019)**

7. Le sol

L'espace local est caractérisé par des sols à faibles potentialités agricoles. Ils sont à topographie plus ou moins accidentée avec des dépressions salées (Sebkhas, Chott,...) et un bioclimat aride et hyper- aride où se sont développés des sols bruns calciques à croûtes et dalle calcaires peu profonds sur de grandes surfaces, particulièrement dans la partie centrale. **(DPAT Khenchela, 2019)**

8. Les forêts

Elles s'étendent sur un espace de 146.303 HA. **(DPAT Khenchela, 2019)**

- Bén imloul : 67.655 Ha

- Béni yakoub : 27.305 Ha
- Béni oudjana : 21.666 Ha
- Reboisement et autres : 29.677 Ha
- Taux de boisement : 15.1%
- Couvertures Par Essence :
 - Pin d' Alep: 113.558 Ha
 - Chêne vert : 12.000 Ha
 - Cèdre : 11.027 Ha
 - Autre espèces : 9.626 Ha
 - Alfa : 42.000 Ha (**DPAT Khenchela, 2019**).

9. Le relief

Le relief de la wilaya de Khenchela, est composé de quatre (04) grands ensembles géographiques (**DPAT Khenchela, 2019**).

- **Les montagnes** : On les rencontre essentiellement dans la zone Ouest de la wilaya (les Aurès) dans la zone centrale (les monts des Nememchas) et au Nord - Est (Ain -Touila).
- **Les plateaux** : Ils sont situés au Nord /Est (plateau de O.Rechache) et s'étendent sur les communes de Mahmel et de Ouled Rechache.
- **Les plaines** : Elles sont Situées au Nord et Nord /Ouest de la wilaya, elles comprennent Remila, Bouhmama et M'toussa. Il est à noter que ces deux derniers ensembles sont parfois appelés les hautes plaines.
- **Les parcours steppiques et les dépressions** : Ils sont situés dans la partie méridionale de la wilaya. Ils se caractérisent par des terres sablonneuses et par la présence de chotts .Ces derniers constituent ainsi le point de convergence exutoire des oueds drainant le Sud de la wilaya. (**DPAT Khenchela, 2019**).

II. Présentation de la commune de Kais

1. Situation géographique

La commune de Kais est située à 22 km au Nord Ouest de la ville de kenchela. Elle fut créée par les colons en 1910 et promue au rang de commune en 1975 Elle s'étend sur 56 km². En plus de son chef lieu, elle compte une agglomération secondaire qui est : Timetchatine.

Elle est limitée par :

- La Wilaya d'Oum El Bouaghi au Nord
- Les communes de Tamza et chelia au sud
- La commune de Remila au Nord Ouest
- La commune d'El Hamma a l'Est. **(Bendar, 2008)**

2. Le relief

La Commune de Kais fait partie intégrante des hauts plateaux de l'Est Algérien. De nombreux montagnes et chaînons surgissent prenant la direction Sud-Ouest vers le Nord-Est avec des altitudes variables. Elles représentent environ 20% de la surface globale de la Commune.

Le point culminant se situe à 1161 m (sommet de Tirkabine), le reste de la commune (environ 80%) est constitué de relief peu accidenté constituant la continuité du plateau d'El Remila avec des potentialités agricoles reconnues. **(Bendar , 2008)**

3. L'hydrographie

L'oued le plus important de la région est Oued El Kais; il caractérise par son irrégularité car dépendant des conditions climatiques avec des débits presque nuls durant la saison chaude. Il constitue avec le plateau des phénomènes géomorphologiques différentes telle que les terrasses aux abords de l'oued. **(Bendar, 2008)**

4. Le climat

La Commune se situe dans l'étage semi-aride de type continental. La pluviométrie est généralement régulière mis à part quelques écarts d'une année à une autre. La moyenne annuelle enregistrée est de 434 mm; la plus grande lame d'eau est enregistrée durant les mois de Mars, Avril et Mai avec une moyenne mensuelle de 51.33 mm tandis que la plus petite est enregistrée durant les mois de juin, Juillet et Août avec une moyenne mensuelle de 22.30 mm.

Les vents dominants sont ceux du Nord-Ouest durant l'hiver et de Sud-Ouest en été. **(Bendar, 2008)**

5. L'agriculture

La vocation de la Commune est essentiellement agricole, la surface utilisée par l'agriculture est de 3713 ha..

La Commune de Kais est principalement céréalière. La céréaliculture couvre 60.16% de la S.A.U quand aux cultures intensives elles représentent environ 14.62% de la S.A.U. Les arbres fruitiers occupent 139.38 ha c-à-d 4.39% de la S.A.U.

La S.A.U est répartie comme suit :

- Céréales: 1909 ha
- Arboriculture : 139.38 ha
- Maraîchage: 420 ha
- Irriguées: 432 ha
- En repos:1106 ha

L'élevage occupe une place importante dans l'activité économique de la Commune, il est à prédominance ovine. Le cheptel est réparti comme suit :

- Ovin: 2356 têtes
- Bovin: 595 têtes
- Caprin : 162 têtes. (**Bendar, 2008**)

6. Forêt

Elle couvre une superficie de 711 ha; les parcours sont estimés à 666 ha tandis que les incultes couvrent environ 638 ha. (**Bendar, 2008**)

7. Population

La population totale de la commune de Kais est estimée à 45 000 habitants répartis largement dans l'agglomération de chef lieu et diminue dans les zones éparses. (**APC Kais, 2020**)

8. Structure en terme d'urbanisme

Le logement de la Commune de Kais est majoritairement individuel sur des terrains de plus en plus vastes au fur et à mesure que l'on s'éloigne des centres urbains. La consommation

d'espace par habitant est en moyenne, plus importante qu'en centre ville. La ville de Kais est structurée en termes d'urbanisme :

- Un centre ancien style européen (colonial) historiquement attaché aux échanges.
- Des zones pavillonnaires résultant des arrivées de populations nouvelles pour les secteurs dits urbains.
- Des écarts: mitage de l'habitat.
- L'habitat vertical est rarement supérieur à 5 étages. (**Bendar, 2008**)

III. Les différents logiciels utilisés dans l'étude

1. Présentation de Google Maps

Google Maps est un service de cartographie en ligne qui permet, à partir de l'échelle mondiale, de zoomer jusqu'à l'échelle d'une habitation. Deux types de vue sont disponibles dans Google Maps : une vue en plan classique, avec nom des rues, quartier, villes et une vue en image satellite, qui couvre aujourd'hui le monde entier. [03]

2. Présentation de Google Earth

Google Earth est un logiciel, propriété de la société Google, permettant une visualisation de la terre avec un assemblage de photographies aériennes ou satellitaires. Est un outil en ligne permettant de créer des animations à l'aide des images satellite et 3D. [03]

3. Présentation d'Arc GIS 10.3

Arc Gis Desktop comprend une suite d'applications intégrées: ArcMap, ArcCatalog et ArcToolbox. A l'aide de ces trois applications, on peut effectuer toutes les tâches SIG, de la plus simple à la plus avancée, y compris la cartographie, la gestion des données, l'analyse géographique, la mise à jour des données et le géo traitement. ArcMap représente l'application centrale dans ArcGIS Desktop. Il s'agit de l'application SIG utilisée pour toutes les tâches associées aux cartes, y compris la cartographie, l'analyse des cartes et la mise à jour. Dans cette application, on travaille avec des cartes. Ces dernières ont une mise en page contenant une fenêtre géographique avec un ensemble de couches, légendes, barres d'échelle, flèches «Nord» et autres élément [03]

Partie III :

Résultats et

discussion

I. Evaluation du schéma directeur de gestion des déchets solides à la commune de Kais

1. Diagnostic du système de gestion des déchets

Les déchets de toutes sortes sont considérés comme une force du point de vue économique, surtout lorsqu'ils sont gérés selon des fondations et des technologies modernes, et c'est aussi un mécanisme de préservation de l'environnement dans le cadre d'un développement durable. Cependant, la gestion des déchets dans notre pays est un problème de premier plan pour ne pas profiter efficacement de cette richesse. **(Bouaoune, 2020)**

La gestion des déchets est l'une des principales responsabilités de la commune, même si elle rencontre des difficultés de gestion et de contrôle des déchets de manière efficace et optimale, ce qui contraint la commune à des fonctions limitées.

2. Les organismes impliqués dans la gestion

Les déchets sont évacués selon deux cadres :

- ✓ **La municipalité** : Elle est directement responsable du processus de collecte des déchets et de leur transport jusqu'à leur livraison au centre d'enfouissement technique ou à la décharge publique pour les déchets inertes.
- ✓ **L'opérateur économique** : les déchets sont retirés de cet aspect en vertu de la loi des marchés publics entre le maître d'ouvrage et l'opérateur économique, et toutes les capacités humaines et matérielles y sont utilisées pour évacuer les ordures (les déchets hospitaliers), et assurer la propreté des quartiers programmés selon un cahier des charges conclu entre eux. **(Bouaoune, 2020)**

3. Les déchets collectés

Les déchets collectés dans le cadre de ramassage organisé par la municipalité de la ville de Kais se compose de :

- 3.1. Des ordures ménagères** : Produites par les ménages, l'activité de commerciales et artisanales.
- 3.2. Des déchets inertes** : Résidus de travaux de construction, routes et divers réseaux ...etc.
- 3.3. Des déchets hospitaliers** : Car la commune possède l'un des plus grands hôpitaux au niveau de l'état et les établissements de santé publique et les cliniques de soin, qui sont tous orientés vers l'élimination au niveau du centre d'incinération.

4. L'organisation de collecte

➤ Les déchets ménagers et assimilés

La collecte est une étape du processus de gestion des déchets. Le système de collecte et de transport actuellement adopté dans la ville de Kais est en fonction du matériel technique disponible et des conditions locales spécifiques du type d'habitat.

Les déchets ménagers et assimilés sont collectés et acheminés vers les centres d'enfouissement techniques par :

- **Une collecte de porte à porte (système d'enlèvement)** : où les déchets sont mis dans des sacs par les habitants au bord des rues devant leurs immeubles.

- **Une collecte par point de regroupement (système d'apport)** : où les habitants doivent apporter leurs déchets volontairement à ces points de regroupement aménagés par l'APC à savoir les conteneurs métalliques ou des récipients.

➤ Les déchets inertes

Les déchets inertes de la ville de Kais ne provoquent aucun changement chimique ou physique à l'endroit où ils se trouvent, mais ils affectent toujours la propreté des environs et le caractère esthétique de la ville, ils sont donc collectés et transportés vers la zone de décharge.

➤ Les déchets hospitaliers

Les déchets d'activité de soins et assimilés de la ville de Kais sont collectés dans des emballages à usage unique fermés temporairement, ces emballages sont obligatoirement placés dans des grands récipients fermés et destinés vers le centre d'incinération.

5. Caractéristique de la collecte

La collecte des déchets solides de la Commune de Kais est caractérisée par :

- Une hausse continue de la production d'OM qui trouve son origine dans les facteurs suivants :
 - ✓ La pression démographique.
 - ✓ La « relative » bonne tenue de la consommation des ménages.
 - ✓ Des changements de mode de vie et de consommation.
 - Un tissu non homogène.
 - Un tissu évolutif en périphérie des zones urbanisées.
 - Une spécificité économique de part la faible ressource fiscale de la commune.

5.1. Les récipients

La présentation des déchets peut se faire dans divers récipients qui vont du simple sac plastique au bac roulant. Selon le type de récipient utilisé, le système de préhension ne sera pas le même, ce qui va évidemment avoir une influence sur la collecte et plus précisément sur sa durée. Les récipients utilisés sont très variés comme vous pouvez le constater ci-dessous :

➤ **Sacs normalisés en plastique**

C'est la méthode la plus répandue de pré-collecte vu son côté pratique puisque les habitants et les commerçants déposent les sacs en plastique sur les bords des trottoirs avant leur collecte ultérieure.



Figure N 35 : la collecte porte à porte

➤ **Bacs roulants (120 à 1100 litres)**

Au niveau de la commune de Kais, il existe des bacs d'ordures d'une capacité de 120 à 1100 litres, adaptés aux bennes tasseuses. Ces bacs sont mis à la disposition d'un immeuble ou d'un groupe de ménage en remplacement des caissons métalliques. (APC Kais, 2020)



Figure N 36: Bac roulant

➤ **Caissons métalliques (2.7 T)**

Dans la commune de Kais, il existe de quelques caissons qui sont déposés dans les cités et quartiers ou devant les établissements générant de grandes quantités de déchets.



Figure N 37 : Caissons métalliques

5.2. Fréquence de collecte

La fréquence de collecte doit être choisie en fonction :

- Du mode de collecte.
- De la fonction urbaine des secteurs.
- De la densité de l'habitat et de la population.

Les horaires de collecte actuellement en application dans le plan de collecte pour la commune de Kais semblent répondre à une certaine logique dans la mesure où la collecte programmée dans des horaires où l'activité humaine est la moins importante (tôt dans la matinée ou tard dans le soir).

Le découpage des secteurs de collecte en deux catégories selon des horaires de collecte différents. Les horaires de collecte sont en nombre de deux :

- **La collecte de jour** qui commence à 03 :00 de matin qui couvre les zones résidentielles et les zones périphériques qui ne connaissent pas une grande activité dynamique urbain durant la journée.
- **La collecte de nuit** à 18 :00 du soir qui couvre les zones centrales caractérisées par une grande activité urbain durant la journée.

5.3. La quantification des déchets

Tableau N 05 : La quantité des déchets produite par la commune de Kais au cours de l'année 2019. (Apc Kais, 2020)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Quantité T	551.82	559.96	650.96	664.52	733.36	740.42	764	856.58	717.94	646.82	642.78	633.98

5.4. Le transport des déchets ménagers

Le transport est l'opération qui permet l'acheminement des déchets de la commune de Kais vers les centres de traitement ou d'élimination (CET, centre d'incinération ou les décharges). Il peut se faire par les véhicules de la collecte eux même ou par des véhicules appropriés.

5.4.1. Les moyens matériels

Tableau N 06 : Les moyens matériels de la commune de Kais affectés pour la collecte des déchets solides. (APC Kais, 2021)

Type	Nombre
Benne tasseuse	01
Camion Sonacom	02
Camion ISUZI	02
Camion Hyundai	01
Camion HINO	01
Sonacom K120	01
Tracteur agricole	03
Remorque	03
Compacteur	01
Rétrochargeur	02
Buldozare	01
Nuvleuse	01
Chargeur	01

5.4.1.1. Les caractéristiques de certains véhicules

- Les camions à bennes tasseuses

Il s'agit de camions qui s'occupent de la collecte et du transport des déchets. Ces camions ont un système hydraulique qui permet de compresser les ordures au fur et à mesure de leur chargement, ce qui permet de gagner de la place. Ces moyens de collecte et de transport se généralisent de plus en plus et sont très utilisés en Algérie notamment dans les grandes zones urbaines.



Figure N 38 : Camions à benne tasseuse.

-Les tracteurs agricoles avec remorques

Une remorque d'une capacité de 2 à 3 m³ raccordée à un tracteur est parmi les moyens de transports les plus utilisés pour collecter les déchets, en particulier les déchets inertes, restes d'arbres abattus, les déchets verts issus des jardins...



Figure N 39 : Les tracteurs agricoles avec remorques

5.4.2. Les moyens humains

Tableau N 07 : Les moyens humains de la commune de Kais affectés pour la collecte des déchets solides. (APC Kais, 2021)

La fonction	Le nombre
Chef de service	01
Chauffeurs	03
Eboueurs	08

6. La sectorisation de la ville de Kais

La collecte des déchets solides dans la ville de Kais est un peu anarchique et mal organisée. La dispersion des quartiers et la répartition plus ou moins arbitraires des secteurs de jours et de nuit dans ce plan, implique des pertes de temps considérables pour les agents de nettoyage.

La situation actuelle de la gestion des déchets solides de la commune de Kais permet de dégager les remarques suivantes:

- Le système de pré-collecte, de collecte, de transport et de traitement préconisés ne sont pas adéquats et cela cause des inconvénients qui engendrent notamment l'enlaidissement des cités, prolifération des rongeurs et des insectes et des odeurs nauséabondes.
- L'extension rapide et anarchique de la ville, et difficulté d'atteindre des habitations par manque d'infrastructures de base telle que les voies défoncées, absence d'alignements "voies étroites" ...etc.
- La quantité des déchets générée par semaine supérieur à la capacité du bac roulant de chaque quartier.
 - Déficit en moyens matériels et humains.
 - Absence d'un centre de traitement et d'élimination des déchets.
 - Circuits de collecte non étudiés.
 - Non qualification du personnel chargé de la collecte.
 - L'indifférence de la population et son manque de civisme contribuent énormément à l'aggravation du problème de la collecte

- Le casier actuel au niveau de CET ne peut plus contenir les déchets générés quotidiennement.
- L'absence de tri sélectif, de recyclage et de valorisation des déchets.
- Une fois les ordures ménagères collectées, elles sont acheminées vers la décharge sauvage et brûlées sans aucune mesure de protection de l'environnement.

On peut énoncer un certain nombre de suggestions relatives aux mesures à prendre pour remédier aux problèmes et aux insuffisances de la gestion des déchets de la commune de Kais :

- Renforcement des moyens matériels et humains de collecte en fonction de l'expansion de la ville et de la croissance de sa population.
- Les ménages doivent déposer leurs ordures sur les sites désignés par l'APC et dans les heures bien déterminées.
- Prendre des mesures préventives dans tous les domaines, éduquer et persuader le public, assurer une bonne formation et information du personnel chargé de la gestion des déchets, créer ou mettre au point une réglementation efficace et un contrôle sérieux.
- L'ouverture du deuxième casier pour recevoir les déchets futurs.
- Encouragement du privé à investir dans le domaine de recyclage et de valorisation des déchets.

6.1. Les circuits de collecte et l'organisation de la semaine

Une fois ces valeurs des volumes des déchets obtenus, nous avons cherché une sectorisation de la commune avec des circuits de collecte permettant d'assurer, à la fois remplissage au maximum des moyens de collecte et de limiter le nombre de kilomètres parcourus.

Enfin, nous avons réparti ces circuits de collecte et la sectorisation de la commune de Kais comme suite :

- ✓ Chef-lieu trois **(03)** zones et huit **(08)** secteurs.
- ✓ Agglomération secondaire un **(01)** secteur.

En s'assurant que les secteurs étaient collectés à 1 ou 2 jours d'intervalle, et que le temps de travail du conducteur et des équipiers de collecte n'excédait pas 08 heures par jour, et bien sur 40 heures par semaine.

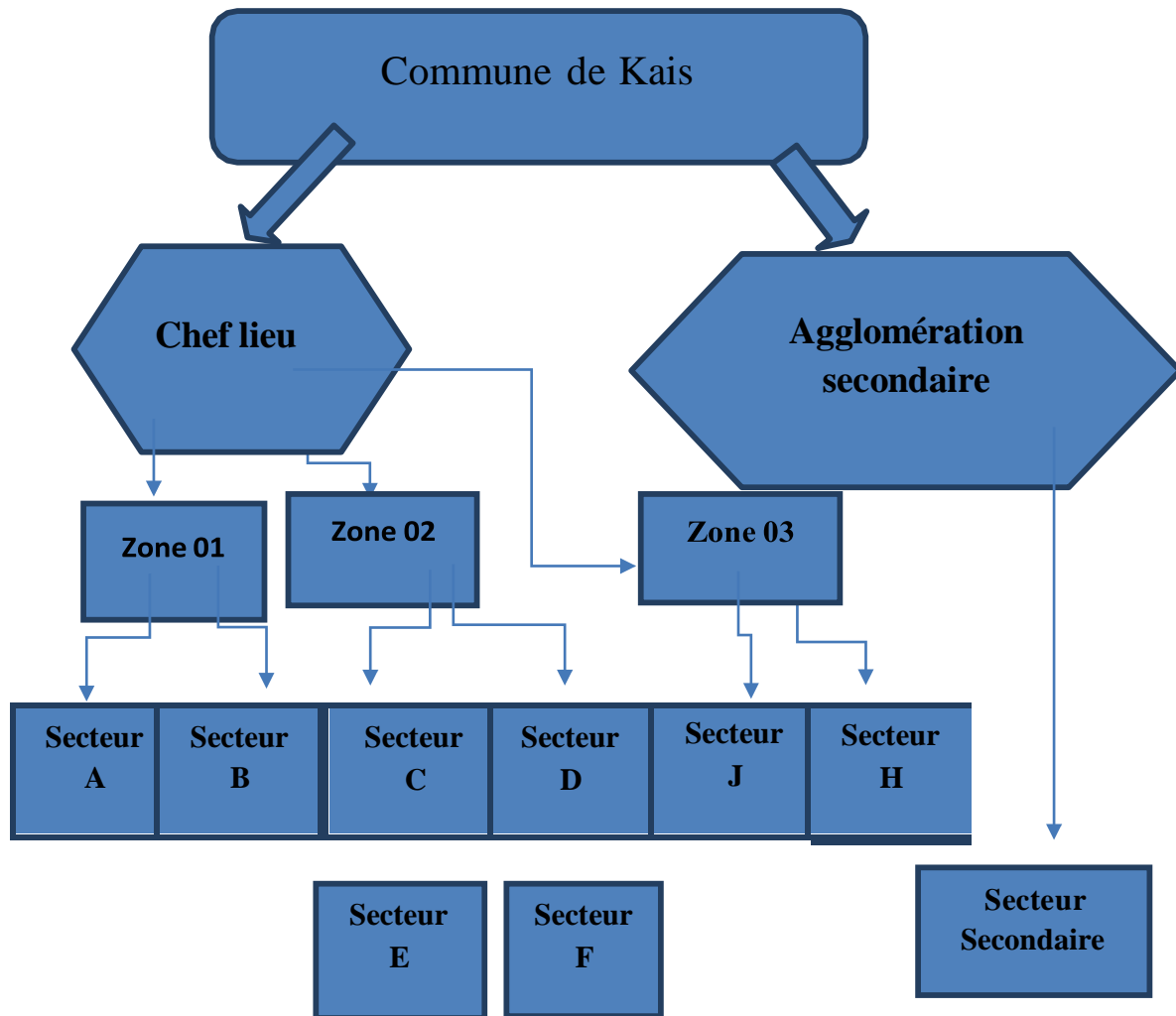


Figure N 40: Schéma représentant l'organisation de la collecte de la commune de Kais

6.2. Les caractéristiques de chaque zone avec ses secteurs

❖ La zone 01

La zone 01 située au Nord-Ouest de la ville, elle est caractérisée par:

- Constituée principalement par l'habitat individuel.
- Une largeur moyenne de la voirie évoluant 5 à 6 m.
- Voirie à 50 % non revêtue.
- Plus ou moins urbanisée.
- Taux de précarité élevé.

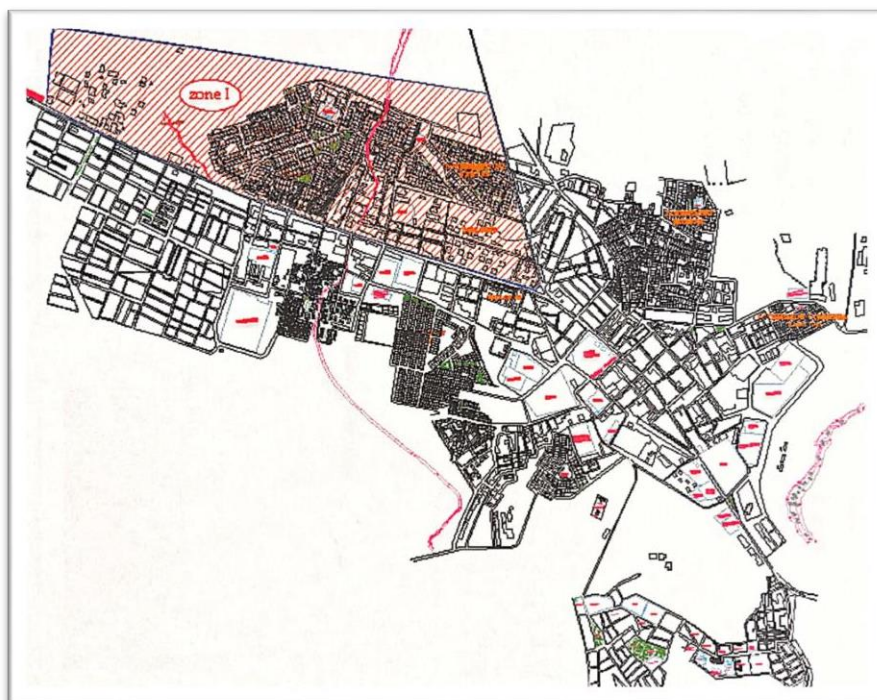


Figure N 41 : Carte représentant La Zone 1

Tableau N 08: Les caractéristiques de la zone 01.(Bendar, 2008)

Nombre de population (habitat)	7565
Nombre de logements	1304
Nombre de secteurs	A et B
Longueur de circuit de collecte	12.61 Km
Volume de déchets à ramasser	78.41 m ³ /semaine
Personnels de collecte	01 chauffeurs 04 éboueurs
Matériel de collecte	02 benetasseuse 10 m ³

Tableau N 09: Nombre d'équipements publics de la zone 01.

	Nombre d'équipement publics
Zone 01	05 équipements d'éducation Mosquée

La première zone est caractérisée par une moyenne concentration d'habitation, un équipement public moyen, une moyenne activité commerciale avec une moyenne production des déchets

- **Secteur A**

**Figure N 42:** Cité Yougarta**Tableau N 10 :** Organisation de la collecte des DMAu niveau de secteur A de la commune de Khenchela.(APC Kais, 2021)

Secteur detravail	Personnel	Horaire	Rotation	Camion	Tonnage du camion
❖ Secteur A: 1. Cité Yougarta 2. Cité 20 Août	Chauffeur avec 04 éboueurs	3H00	01	Benne tasseuse K120	12 T

Le premier secteur c'est le secteur A c'est-à-dire: Cité Yougarta, Cité 20 Août. Ces différents quartiers sont constitués de type individuel, donc la collecte se fait porte à porte

- **Secteur B**



Figure N 43: Cité 544 logements

Tableau N11 : Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur B de la commune de Khenchela. (APC Kais, 2021)

Secteur de travail	Personnel	Horaire	Rotation	Camion	Tonnage du camion
❖ Secteur B: 1. Cité 17 Juin secteur Nord 2. Cité 544 logement 3. Cité 05 Juillet	Chauffeur avec 04 éboueurs	3H00	01	Benne tasseuse K120	12 T

Le deuxième secteur c'est le secteur B c'est-à-dire: Cité 17 Juin secteur Nord, Cité 544 logement, Cité 05 Juillet. Ces différents quartiers sont constitués de type semi collectif, donc la collecte se fait de porte à porte et par un apport volontaire.

Description de la collecte dans la zone 01

La collecte des DMA au niveau de la zone 01 débute à 3:00H du matin, avec une seule rotation, cette opération est assurée à l'aide d'un camion (benne tasseuse K120) qui est capable de supporter la longueur de circuit, et la surcharge des déchets (le tonnage de camion = 12 Tonne), en terme de quantité. Les moyens humains responsables de la collecte et le transport des DMA pour chaque secteur sont : Un chauffeur avec 04 éboueurs. Afin de les acheminer vers l'unique site qui est le CET de Baghai.

❖ La zone 02

La zone 02 située au Nord-Ouest de la ville, elle est caractérisée par:

- Constituée principalement par l'habitat individuel.
- Une largeur moyenne de la voirie évoluant 5 à 6 m.
- Voirie à 40 % non revêtue.
- Plus ou moins urbanisée.



Figure N 44 : Carte représentant La Zone 2

Tableau N 12: Les caractéristiques de la zone 02. (Bendar, 2008)

Nombre de population (habitat)	16558
Nombre de logements	2855
Nombre de secteurs	C, D, E et F
Longueur de circuit de collecte	19.92 Km
Volume de déchets à ramasser	171.61 m ³ /semaine
Personnels de collecte	02 chauffeurs 04 éboueurs
Matériel de collecte	02 benetasseuse 10 m ³

Tableau N 13: Nombre d'équipements publics et locaux commerciaux de la zone 02.

	Nombre d'équipement publics et locaux Commerciaux:
Zone 02	04 Equipements D'éducation 03 Equipements De Santé 03 Locaux Commerciaux 05 Administrations Et Services 01 Mosquée 03 Salles Du Sport 01 Jardin Publique

La deuxième zone est caractérisée par une forte concentration d'habitation, un fort équipement public, une moyenne activité commerciale avec une forte production des déchets.

- **Secteur C**



Figure N 45 : Cité Al Ammir Abdelkader

Tableau N 14: Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur C de la commune de Khenchela. (APC Kais, 2021)

Secteur de travail	Personnel	Horaire	Rotation	Camion	Tonnage du camion
❖ Secteur C: 1. Cité Al Ammir Abdelkader	Chauffeur avec 04 éboueurs	18H00	01	Benne tasseuse HINO	15,1 T

Le troisième secteur c'est le secteur C c'est-à-dire: Cité Al Ammir Abdelkader. Ce quartier est constitué de type semi collectif, donc la collecte se fait de porte à porte et par un apport volontaire.

- **Secteur D**

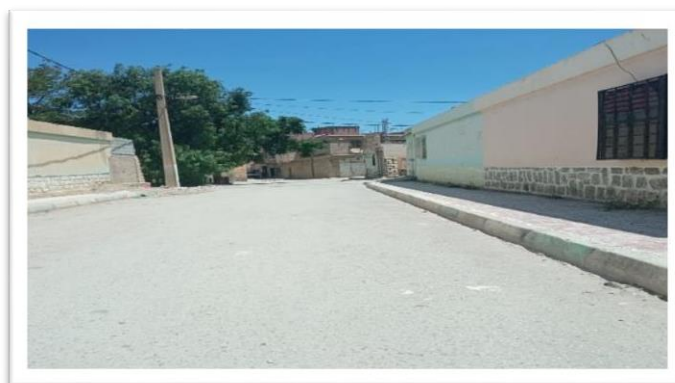


Figure N 47: Cité 08 Mai 1945

Tableau N 15: Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur D de la commune de Khenchela. (APC Kais, 2021)

Secteur de travail	Personnel	Horaire	Rotation	Camion	Tonnage du camion
❖ Secteur D : 1. Cité 08 Mai 1945	Chauffeur avec 04 éboueurs	18H00	01	Benne tasseuse HINO	15,1 T

Le quatrième secteur c'est le secteur D c'est-à-dire: Cité 08 Mai 1945. Ce quartier est constitué de type semi collectif, donc la collecte se fait de porte à porte et par un apport volontaire.

- Secteur E



Figure N 49 : Cité des Olivier

Tableau N 16 : Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur E de la commune de Khenchela. (APC Kais, 2021)

Secteur de travail	Personnel	Horaire	Rotation	Camion	Tonnage du camion
❖ Secteur E: 1. Cité des Olivier.	Chauffeur avec 04 éboueurs	3H00	01	Benne tasseuse HYUNDAI	

Le cinquième secteur c'est le secteur E c'est-à-dire: Cité des oliviers. Ce quartier est constitué de type résidentielle, donc la collecte se fait de porte à porte et par un apport volontaire.

- **Secteur F**



Figure N 48 : Cité Chabbati Ali

Tableau N 17: Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur F de la commune de Khenchela. (APC Kais, 2021)

Secteur de travail	Personnel	Horaire	Rotation	Camion	Tonnage du camion
❖ Secteur F: 1. Cité Chabbati Ali	Chauffeur avec 04 éboueurs	3H00	01	Benne tasseuse HTNDAI	

Le sixième secteur c'est le secteur F c'est-à-dire: Cité Chabbati Ali. Ce quartier est constitué de type individuel, donc la collecte se fait de porte à porte.

Description de la collecte dans la zone 02

La collecte des DMA au niveau de la zone 02 débute à 3:00H du matin pour deux secteurs, avec une seule rotation qui est assurée à l'aide d'un camion (benne tasseuse HINO) qui est capable de supporter la longueur de circuit et la surcharge des déchets (le tonnage de camion = 15.1 Tonne). Pour les deux autres secteurs, la collecte débute à 18:00H du soir avec une seule rotation d'un camion (benne tasseuse HYUNDAI) qui est capable de supporter la longueur de circuit, et la surcharge des déchets, en terme de quantité. Les moyens humains responsables de la collecte et le transport des DMA pour chaque secteur sont : Un chauffeur avec 04 éboueurs. Afin de les acheminer vers l'unique site qui est le CET de Baghai.

❖ La zone 03

La zone 03 située au Sud de la ville, elle est caractérisée par:

- Constituée par l'habitat individuel et collectif.
- Une largeur moyenne de la voirie évoluant 5 à 6 m.
- Voirie à 60 % non revêtue.
- Bien urbanisée
- Forte concentration des administrations et du commerce.
- Zone d'extension.



Figure N 49 : Carte représentant La Zone 3

Tableau N 18: Les caractéristiques de la zone 03. (Bendar, 2008)

Nombre de population (habitat)	8849
Nombre de logements	1526
Nombre de secteurs	J et H
Longueur de circuit de collecte	30.16 Km
Volume de déchets à ramasser	105.70 m ³ /semaine
Personnels de collecte	02 chauffeurs 04 éboueurs
Matériel de collecte	02 bennes 10 m ³

Tableau N 19: Nombre d'équipements publics et des locaux commerciaux de la zone 03.

	Nombre d'équipement publics
Zone 03	13 équipements d'éducation 05 Locaux Commerciaux 11 Administrations et services 02 Mosquée 03 Salles du sport

La troisième zone est caractérisée par une moyenne concentration d'habitation, un fort équipement public, une moyenne activité commerciale avec une forte production des déchets

- **Secteur G**

**Figure N 50:** Cité Abbassi Salah

Tableau N 20: Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur G de la commune de Kais. (APC Kais, 2021)

Secteur de travail	Personnel	Horaire	Rotation	Camion	Tonnage du camion
❖ Secteur G: 1. Cité 17 Juin secteur Sud 2. Cité Abbassi Salah	Chauffeur avec 04 éboueurs	18H00	01	Benne tasseuse ISUZI	13,5 T

Le septième secteur c'est le secteur G c'est-à-dire: Cité 17 Juin secteur Sud, Cité Abbassi Salah. Ces différents quartiers sont constitués de type semi collectif, donc la collecte se fait de porte à porte et par un apport volontaire.

- **Secteur H**



Figure N 51: Lotissement 558 Logement



figure N 52: Cité Rogaat Nadji

Tableau N 21: Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur H de la commune de Kais. (APC Kais, 2021)

Secteur de travail	Personnel	Horaire	Rotation	Camion	Tonnage du camion
<p>❖ Secteur H :</p> <p>1. Cité 01 November</p> <p>2. Lotissement 558 Logement</p> <p>3. Bâtiments 288 Logements</p> <p>4. Centre ville</p> <p>5. Cité RogaatNadj</p>	Chauffeur avec 04 éboueurs	18H00	01	Benne tasseuse ISUZI	13,5 T

Le huitième secteur c'est le secteur H c'est-à-dire: Cité 01 Juin secteur Nord, Lotissement 558 logements, Bâtiments 288 logements, Centre-ville, Cité RogaatNdji. Ces différents quartiers sont constitués de type semi collectif, donc la collecte se fait de porte à porte et par un apport volontaire.

Description de la collecte dans la zone 03

La collecte des DMA au niveau de la zone 03 débute à 18:00H du matin, avec une seule rotation, cette opération est assurée à l'aide d'un camion (benne tasseuse ISUZI) qui est capable de supporter la longueur de circuit, et la surcharge des déchets (le tonnage de camion = 13.5 Tonne), en terme de quantité. Les moyens humains responsables de la collecte et le transport des DMA pour chaque secteur sont : Un chauffeur avec 04 éboueurs. Afin de les acheminer vers l'unique site qui est le CET de Baghai.

❖ **L'agglomération secondaire**

L'agglomération secondaire Timetchatine est située au Sud-Est de la ville, elle est caractérisée par:

- Constituée principalement par l'habitat individuel.

- Une largeur moyenne de la voirie évoluant 4 à 5 m.
- Voirie à 80 % non revêtue.
- Taux de précarité élevé.
- Zone rurale.



Figure N 53: carte représentant l'agglomération secondaire

Tableau N 22: Les caractéristiques de l'agglomération secondaire. (Bendar, 2008)

Nombre de population (habitat)	1152
Nombre de logements	213
Longueur de circuit de collecte	2.93 Km
Volume de déchets à ramasser	6.48 m ³ /semaine
Personnels de collecte	01 chauffeurs 02 éboueurs
Matériel de collecte	01 benne tasseuse 10 m ³

Tableau N 23: Nombre d'équipements publics de l'agglomération secondaire.

	Nombre d'équipement publics
Agglomération secondaire	02 équipements d'éducation

L'agglomération secondaire est caractérisée par une faible concentration d'habitation, un équipement public faible, l'absence de l'activité commerciale avec une faible production des déchets

Secteur secondaire

**Figure N 54 :** Cité Timetchatine

Tableau N 24: Organisation de la collecte des DMA au niveau de secteur secondaire de la commune de Khenchela. (APC Kais, 2021)

Secteur de travail	Personnel	Horaire	Rotation	Camion	Tonnage du camion
❖ Secteur secondaire 1. Cité Timetchatine	Chauffeur avec 02 éboueurs	18H00	01	Benne tasseuse HYUNDAI	

Le secteur secondaire c'est le secteur de : Cité Timetchatine, Ce quartier est constitué de type individuel, donc la collecte se fait porte à porte.

Description de la collecte dans l'agglomération secondaire

La collecte des DMA au niveau de l'agglomération secondaire débute à 18:00H du soir, avec une seule rotation, cette opération est assuré à l'aide d'un camion (benne tasseuse HYUNDAI) qui est capable de supporter la longueur de circuit, et la surcharge des déchets, en terme de quantité. Les moyens humains responsables de la collecte et le transport des DMA pour ce secteur sont : Un chauffeur avec 02 éboueurs. Afin de les acheminés vers l'unique site qui est le CET de Baghai.

6.3 Proposition de la collecte

6.3.1. Estimation de la quantité des DMA générée par la commune

La quantité des DMA générée par la commune de Kais a étudiée pour l'année 2020 est estimée en fonction de la quantité des déchets calculé précédemment qui est 0.64 Kg/hab/j. (APC Kais, 2021)

Tableau N 25: Estimation de la quantité des DMA générée par la commune de Kais pour l'année 2020

	Population 2021	Quantité des DMA en T/j
La commune de Kais	45 000	28.80

La quantité totale des DMA générée par la commune de Kais en 2020 est de 28.80 T/j.

6.3.2. Estimation du nombre de bacs de 1200L

Sachant qu'un bac de 240 L contient de 80 Kg des DMA c'est-à-dire un bac de 1200 L contient 400 Kg de déchets.

Tableau N 26: Estimation du nombre de bacs pour la commune de Kais pour l'année 2020.

	Quantité des DMA en T/j	Nombre de bacs existants	Nombre de bacs de 1200 L (400 Kg)
La commune de Kais	28800	40	72

6.3.3. Proposition de circuit de collecte des DMA

La première chose qui doit être étudiée est le plan de collecte, pour l'instant insuffisant. Ainsi, on ne sait pas quel circuit est réalisé par les équipiers, ou ils se trouvent à quel moment, quel kilométrage est parcouru. Cette situation est acceptable tant que le service est réalisé sans encombre, mais une connaissance plus précise des circuits de collecte est nécessaire à l'avenir.

Pour cela nous avons proposé un circuit de collecte pour les quartiers non collectés, et nous avons placé également des bacs roulants pour les ordures d'une capacité de 1200 litres à différents endroits à proximité d'habitation pour :

- Permettre aux habitants de jeter les déchets sans se déplacer en voiture.
- Possibilité pour les habitants de rapporter les déchets valorisables selon leur besoins;
- La réduction des trajets pour les camions à benne;
- La réduction du coût de transport pour la commune (la réduction de la consommation du carburant, minimiser le nombre de camions).

Comme indiqué dans les cartes suivantes:

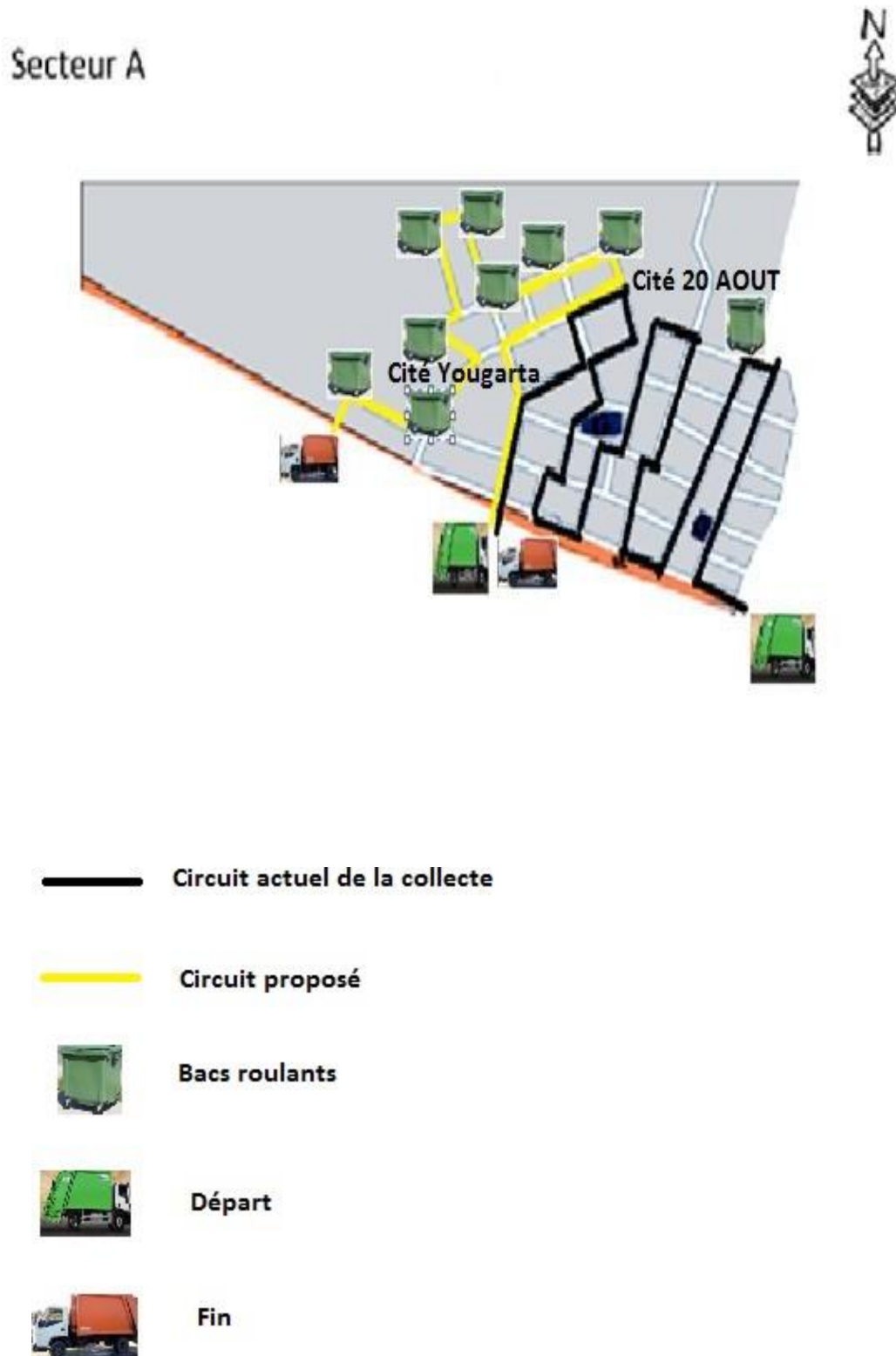


Figure N 55: Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur A.

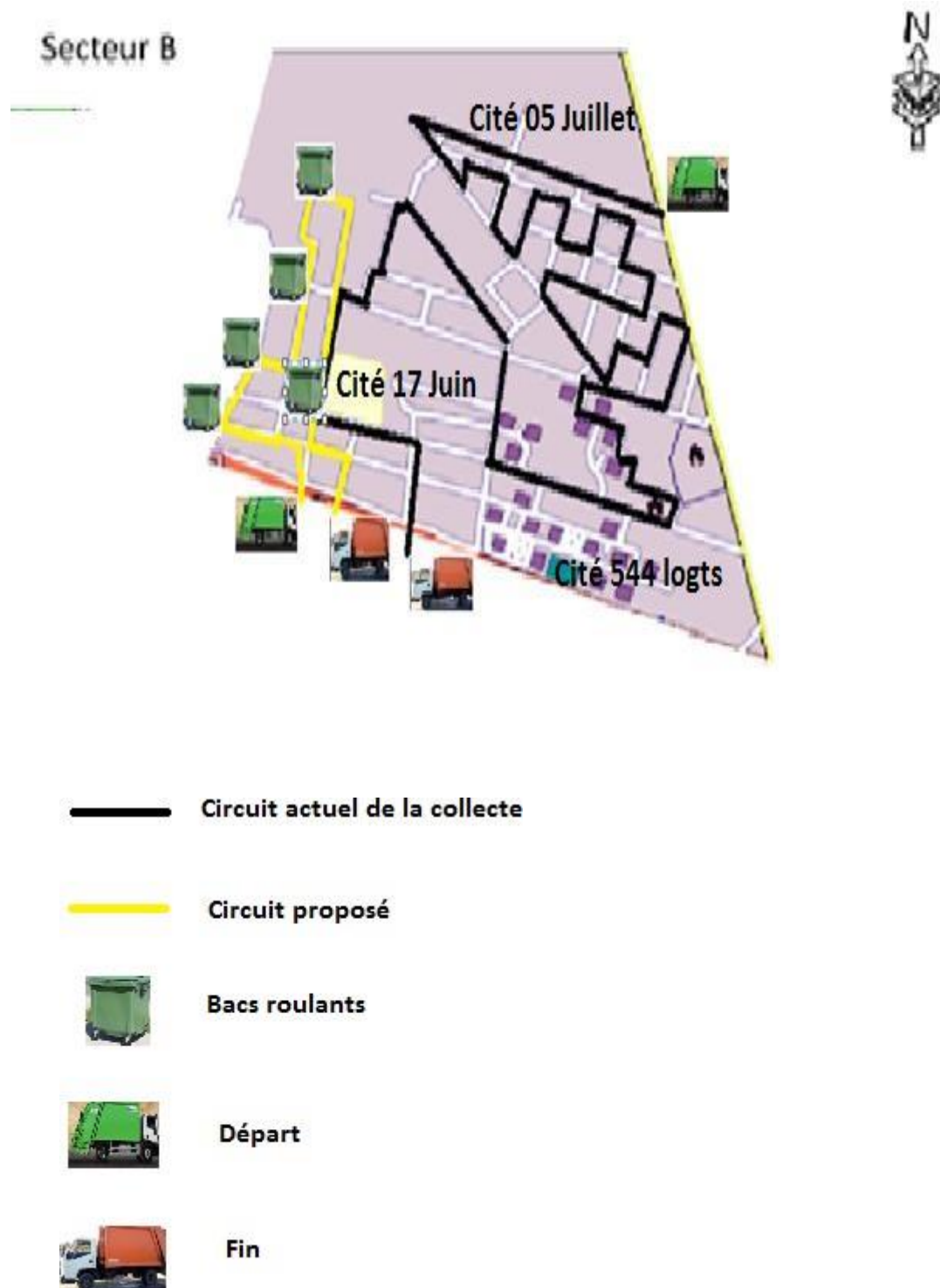


Figure N 56: Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur B.

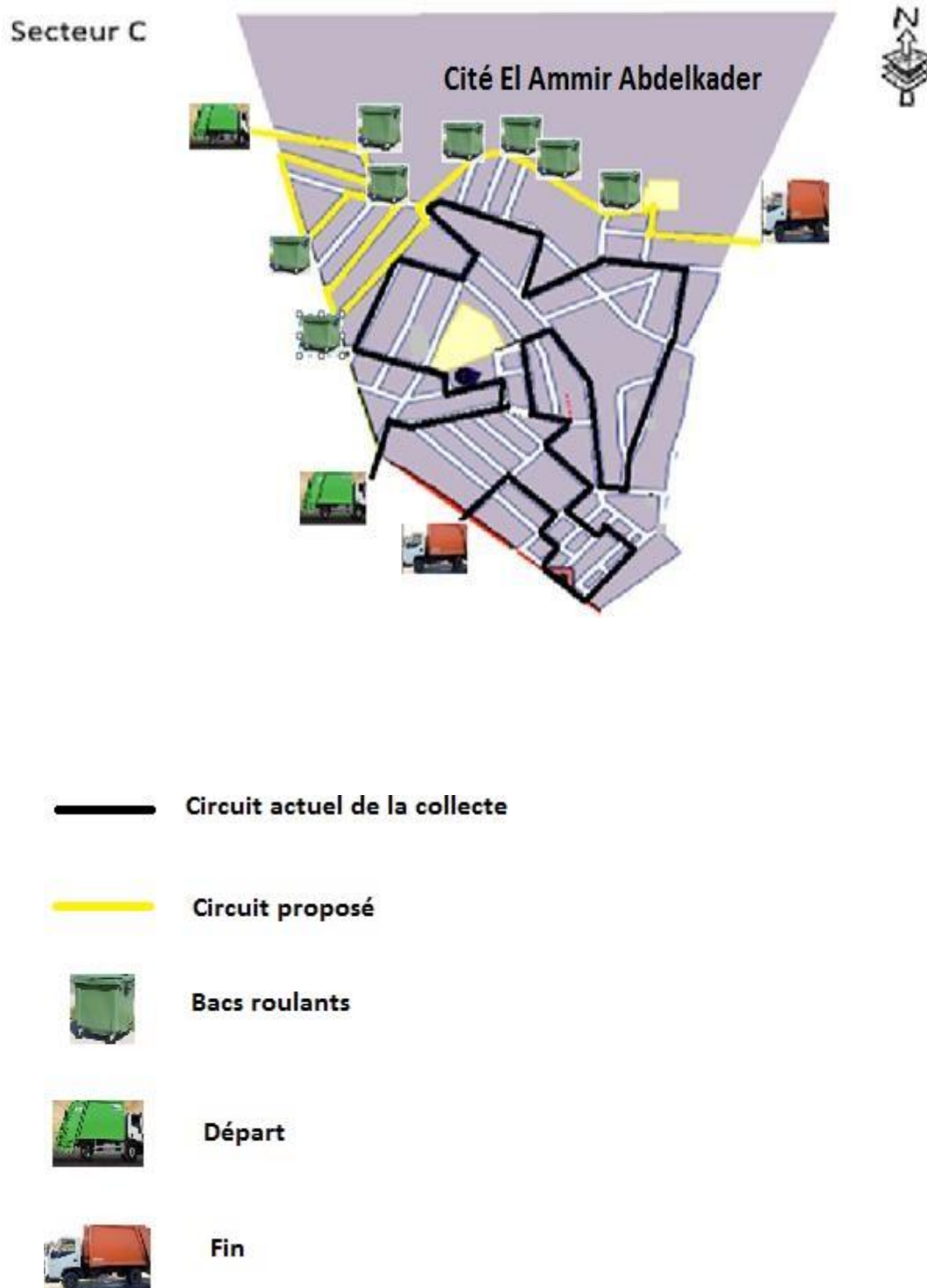


Figure N 57: Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur C.

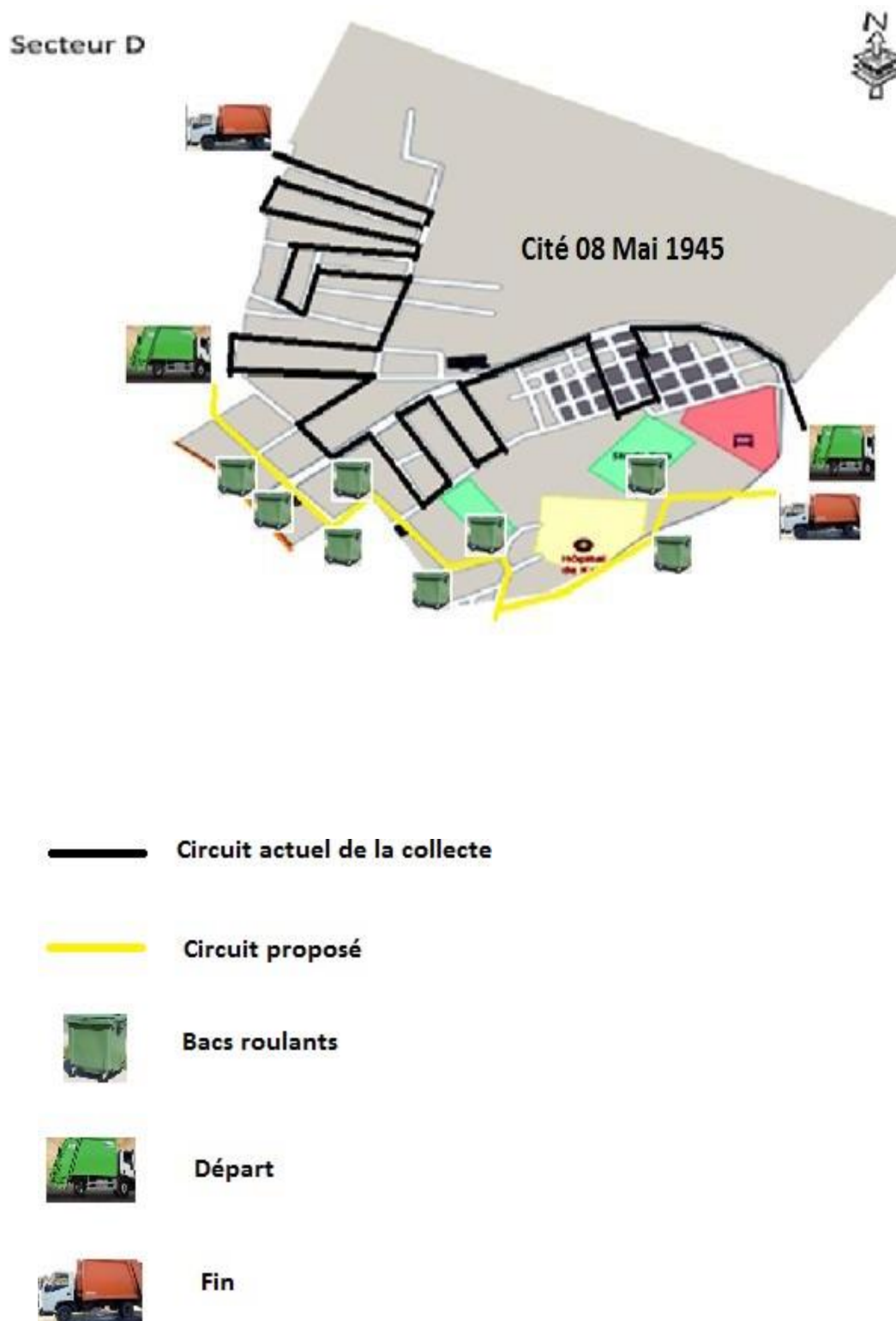


Figure N 58: Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur D.

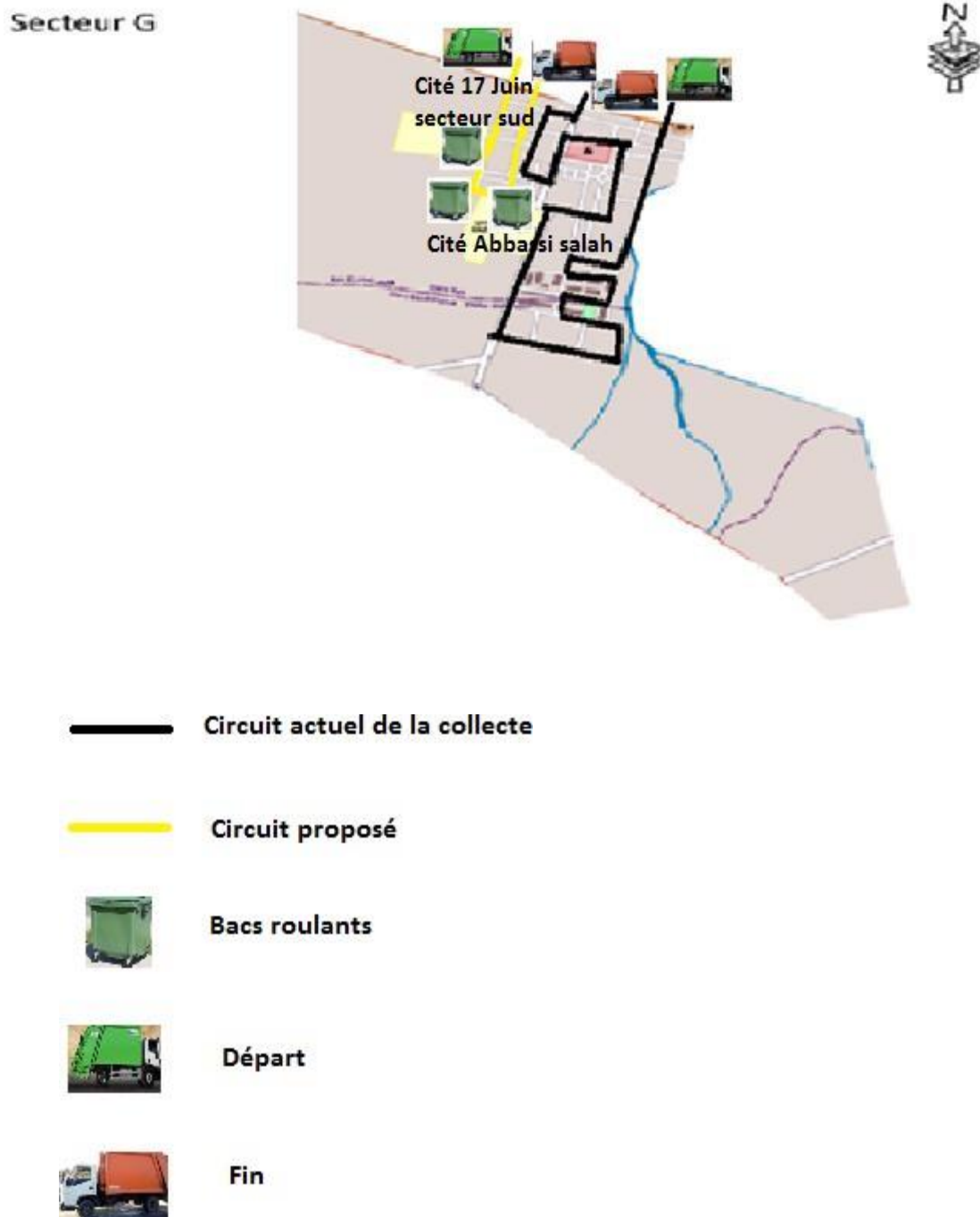


Figure N 59: Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur G.

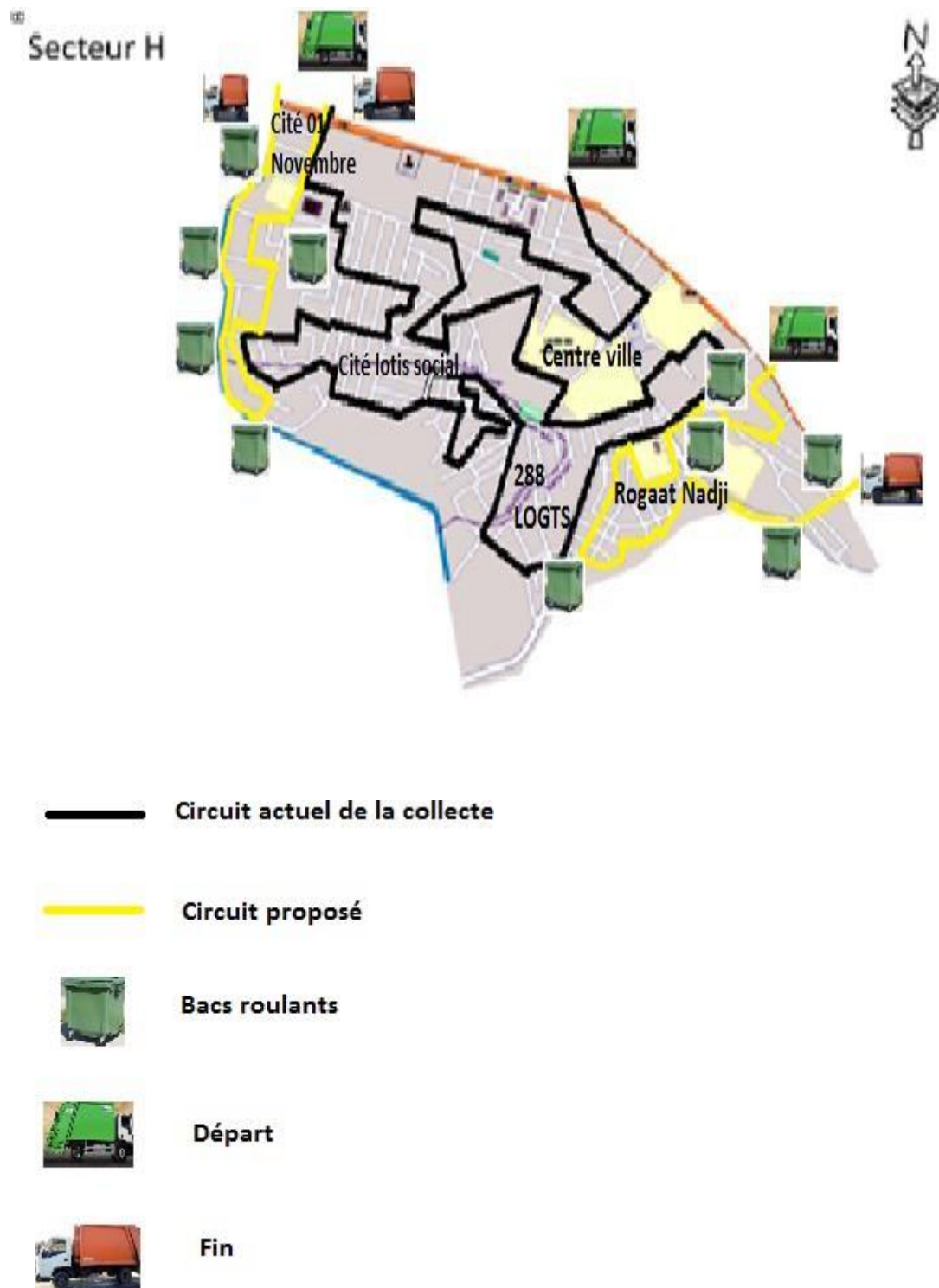
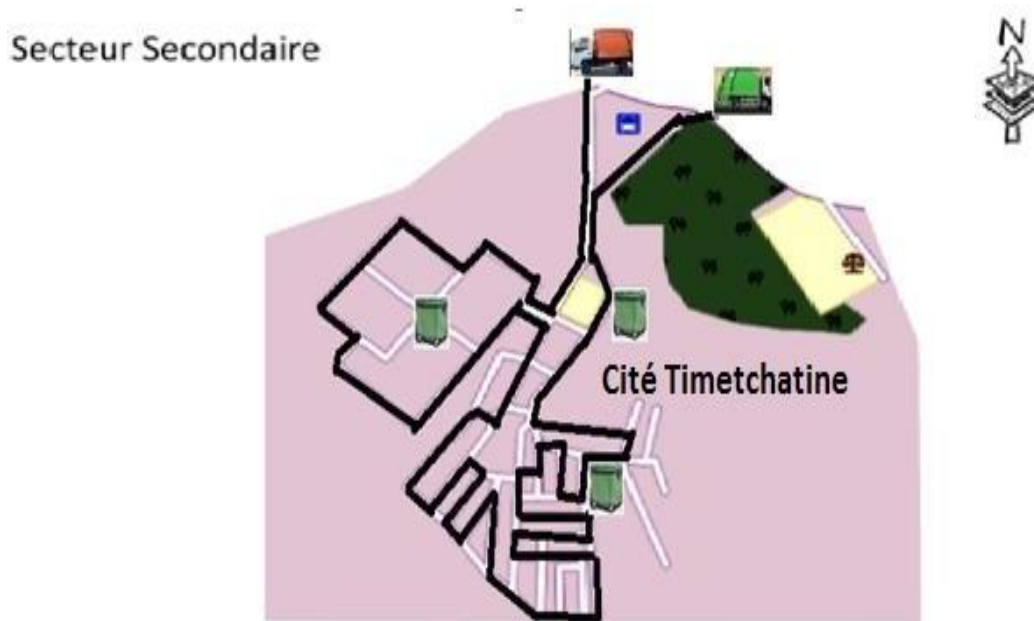




Figure N 60: Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur H.



 Circuit actuel de la collecte

 Bacs roulants

 Départ

 Fin

Figure N 61: Carte de proposition de nouveau circuit de collecte du secteur secondaire.

Conclusion

Générale

Pour organiser la gestion des déchets solides de toutes sortes dans la ville, la commune de Kais a divisé le territoire de la commune en 09 secteurs, et notre étude s'intéresse sur tous les secteurs, car ils ont été mal collectés en raison des difficultés qu'ils rencontrent dans ce domaine, en plus le manque de capacités matérielles et humaines et l'inefficacité du système de collecte des déchets. A travers notre étude, nous avons calculé la quantité totale des déchets générés par les neuf secteurs, estimée à 28.80 T/j. Nous avons remarqué que la commune ne collecte pas tous les quartiers du secteur. Pour cela nous avons proposé un circuit de collecte pour les quartiers non collectés, et nous avons placé également des bacs de pré collecte pour les ordures d'une capacité de 1200 litres à divers endroits à proximité d'habitations, de manière simple mais efficace pour permettre d'améliorer le cadre de vie des citoyens, ainsi réduire la quantité des déchets qui polluent nos quartiers et cités.

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques :

1. **ABABSA N. (2020)** : La gestion des déchets solides, Polycopié de cours, Université Abbes Laghrour –Khenchela.
2. **ADEME** : « Impacts environnementaux de la gestion biologique des déchets », bilan des connaissances, 2005
3. **ALIOUL.C, BERRANI.I., 2019.** Aptitude à l'irrigation des eaux souterraines de la commune d'El Mahmel (Khenchela), Mémoire de fin d'étude, Université de Khenchela, p27.
4. **BELAIB.A., 2012.** Etude de la gestion et de la valorisation par compostage des déchets organiques générés par le restaurant universitaire Aicha Oum Elmouminine (Wilaya de Constantine), Université de Mentouri.
5. **BENDAR.Y.,2008.** Etude du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés de la commune de Kais wilaya de Khenchela.
6. **BENNAMA T. (2016)** : Les bases de traitement des déchets solides, Polycopié de cours, Université Mohamed Boudiaf –Oran.
7. **BENSMAIL S. (2010)** : La problématique de la gestion des déchets solides à travers les modes de traitement des déchets ménagers et hospitaliers : Cas de la commune de Bejaia, Mémoire de magistère, Université Abderrahmane Mira- Bejaia.
8. **BERG L.R, RAVEN.P.H, HASSEN ZAHED.D.M., 2009,** Environnement. Edition : De Boeck, Bruxelles. 605-619.
9. **BOUAOUNE.A., 2020.** Rapport de stage, Université Abbes Laghrour.
10. **DAMIEN E., 2006,** Guide du traitement des déchets. Ed. DNOD 3^{ème} édition, Paris. 430P.
11. **DJEMACI B. (2013)** : La gestion des déchets municipaux en Algérie : Analyse prospective et éléments d'efficacité, Thèse de Doctorat, Université de Rouen la France.
12. **DUPRIEZ.N., LEENER.P., 1987.** Jardin et verger d'Afrique. Edition, Terre et vie, Belgique. 354P.
13. **FAURIE.C, FERRA.C, MEDORI.P, DEREAX.J, HEMPTINNE.J., 2006.** Ecologie: Approche scientifique et pratique. 5^{ème} édition. P 343-356.
14. **GILLET R:** «Traité de gestion des déchets solides, Programme minimum de gestion des ordures ménagères et des déchets assimilés », 1^{er} volume, Copenhague, 1985.
15. **GUERGAZI.K, GUERGAZI.F., 2014.** Problèmes de pollution environnementale causée par les déchets solides en Algérie, Université d'El-Oued.
16. **JORADP** : Le Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire.

17. **KOLLER E. (2004)** : Traitement des pollutions industrielles Dunod, 2004.
18. **Le Dictionnaire** : le petit Robert.
19. **LEBOZEC.A., 1994.** Le service d'élimination des ordures ménagères : Organisation, coûts, gestion, Edition l'Harmattan. 460p.
20. **LEROY J.B.,** Les déchets et leur traitement: Les déchets solides industriels et ménagers. Edition :Presse Universitaire de France, Paris, 3^{ème} édit,127p.
21. **LOPEZ.J., 2002.** Les composts. Le courrier de l'environnement INRA. Document INRAMELS. 18p.
22. **MATE** : « Projet régional de gestion des déchets solides dans les pays du Mashreq et Maghreb en Algérie, rapport final, (METAP) », Janvier, 2004.
23. **MAYSTER LY., 1994,** Déchets urbains, nature et caractérisation, Lausanne., pp 01 et 02.
24. **MIQUEL.G., 1998.** Recyclage et valorisation des déchets ménagers « rapport 451 office parlementaire d'évolution choix scientifiques et technologiques ». 245p.
25. **NAGHEL M. (2003)** : La gestion des déchets solides urbains, Cas d'étude : Ville de Msila, mémoire de magistère, Université Mohamed Boudiaf.
26. **NAVVARO A.,** Approche systémique des déchets, Technique de l'ingénieur, G2 000, traité environnement, Paris, France, 2003.
27. **P.N.U.D., 2009,** Guide des techniques communales pour la gestion des déchets ménagers et assimilés. P51.
28. **RAMADE.F., (1984).** Eléments d'écologie, écologie fondamentale, Ed. McGraw-Hill, Paris, 397p.

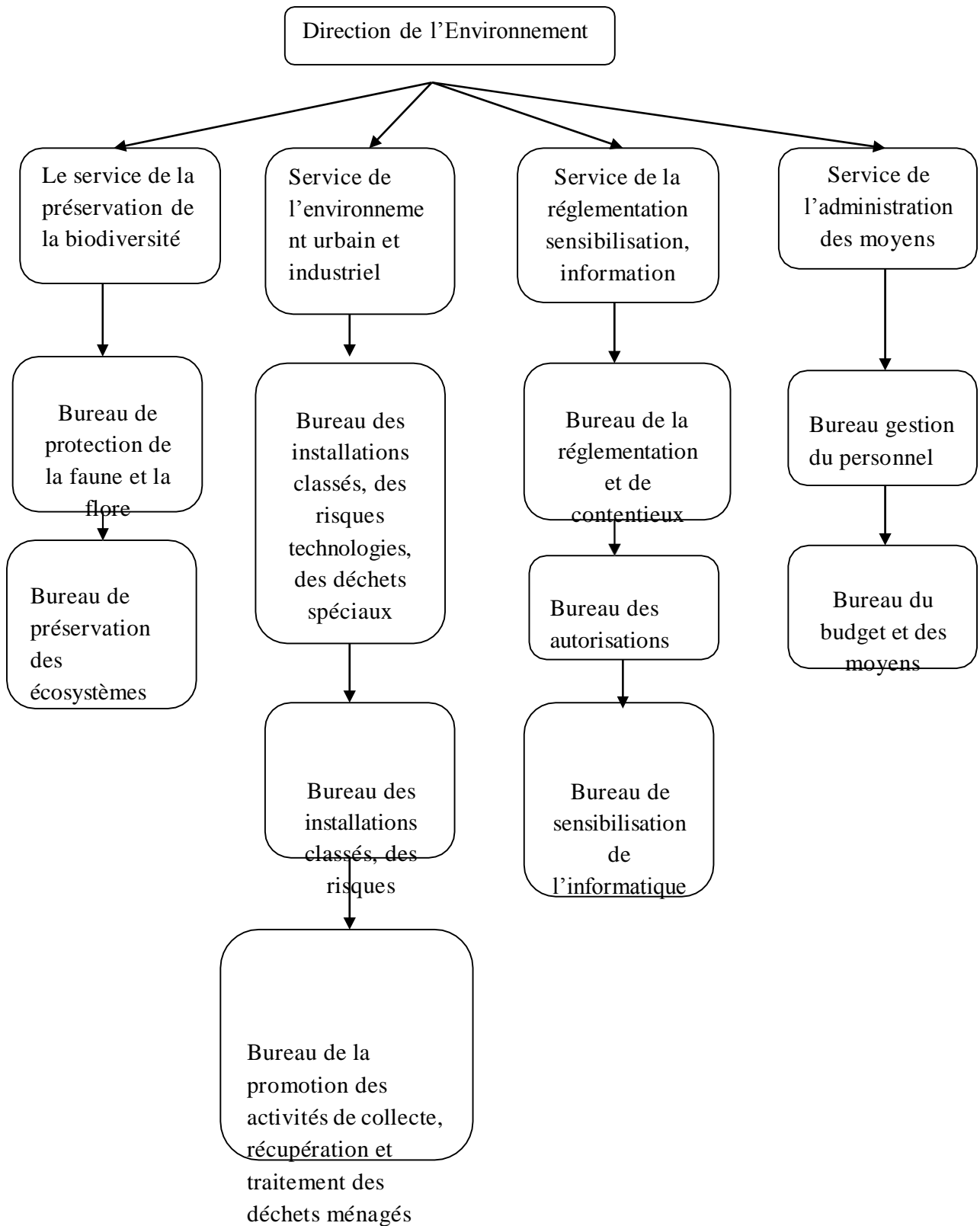
Sites Internet :

1. <https://www.ecosystem.eco/fr/article/deee>
2. <https://www.ademe.fr/collectivites-secteur-public/integrer-lenvironnement-domaines-dintervention/dechets/connaitre/caracteriser-dechets>
3. <https://www.memoireonline.com/07/17/9988/m-Gestion-des-dechets-menagers-splides-dans-la-ville-de-Monatele9.html>
4. <https://www.ecologie.gouv.fr/differentes-categorie-dechets>
5. <https://www.ecolex.org/fr/details/legislation/loi-no-03-10-relative-a-la-protection-de-lenvironnement-dans-le-cadre-du-developpement-durable-lex-faoc041657/>
6. <http://www.eauxdemarseille-environnement.fr/traitement-des-dechets-industriels>

7. <https://www.webmanagercenter.com/2014/01/31/145721/sante-environnement-un-projet-anged-fer-pour-l-eliminer-les-dechets-d-activites-sanitaires>
8. <http://dechetterie-professionnelle.carrieres-coussegrey.fr/quels-sont-les-dechets-acceptes-dechets-inertes-yonne-aube>

Les Annexes

Annexe 01 : Organigramme de la Direction de l'Environnement



Annexe 02 : Catégories de déchets selon la nomenclature algérienne. (Jora, 2006)

01	Déchets provenant de l'exploration et de l'exploitation des mines et des carrières ainsi que du traitement physique et chimique des minéraux.
02	Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture, de la chasse et de la pêche ainsi que de la préparation et de la transformation des aliments.
03	Déchets provenant de la transformation du bois et de la production de panneaux et de meubles, de pâte à papier, de papier et de carton.
04	Déchets provenant des industries du cuir, de la fourrure et du textile.
05	Déchets provenant du raffinage du pétrole, de la purification du gaz naturel et du traitement pyrolytique du charbon.
06	Déchets des procédés de la chimie minérale.
07	Déchets des procédés de la chimie organique.
08	Déchets provenant de la fabrication, de la formulation, de la distribution et de l'utilisation (FFDU) de produits de revêtement (peintures, vernis et émaux vitrifiés), mastics et encre d'impression.
09	Déchets provenant de l'industrie photographique.
10	Déchets provenant de procédés thermiques.
11	Déchets provenant du traitement chimique de surface et du revêtement des métaux et autres matériaux, et de l'hydrométallurgie des métaux non ferreux.
12	Déchets provenant de la mise en forme et du traitement physique et mécanique de surface des métaux et matières plastiques.
13	Huiles et combustibles liquides usagés.
14	Déchets de solvants organiques, d'agents réfrigérants et propulseurs.
15	Emballages et déchets d'emballages, absorbants, chiffons d'essuyage, matériaux filtrants et vêtements de protection non spécifiés ailleurs.
16	Déchets non décrits ailleurs dans la liste.
17	Déchets de construction et de démolition (y compris déblais provenant de sites contaminés).
18	Déchets provenant des soins médicaux ou vétérinaires et/ou de la recherche associée

	(sauf déchets de cuisine et de restauration ne provenant pas directement des soins
19	Déchets provenant des installations de gestion des déchets, des stations d'épuration des eaux usées hors site et de la préparation d'eau destinée à la consommation humaine et d'eau à usage industriel
20	Déchets municipaux (déchets ménagers et déchets assimilés provenant des commerces, des industries et des administrations) y compris les fractions collectées séparément.

Annexe 03 : Carte de la sectorisation de la commune de kais (Arc GIS)

