



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique Et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique



Université Constantine 1 Frères Mentouri
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري
كلية علوم الطبيعة والحياة

Département : Écologie et environnement

قسم : علم البيئة والمحيط

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Écologie et Environnement

Spécialité : Écologie fondamentale et appliquée

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

Contribution à l'étude de la gestion des déchets au niveau de CRBt

Présenté par : Boukhessaim Khaoula

Le : 12/06/2024

Benchikha Khadidja

Jury d'évaluation :

Président : Sahli Lila (professeur - U Constantine 1 Frères Mentouri).

Encadrant : Touati Laid. (Professeur - U Constantine 1 Frères Mentouri).

Examineur(s): Cheriti Oumniya (MCB- U Constantine 1 Frères Mentouri).

Année universitaire
2023 - 2024

Remerciements

*Nous commençons d'abord par
remercier dieu le tout -puissant et
miséricordieux de nous avoir donné la force
et le courage de terminer nos études et
d'atteindre ce stade.*

*Nos remerciements s'adressent également à
notre encadrant Touati laid. Pour avoir accepté de
diriger ce travail. Son soutien, sa compétence et
tout le temps qu'elle nous a accordé.*

*Nous remercions très sincèrement Madame
Sahli Lila d'avoir accepté de présider le
jury et Madame Cheriti Oumniya
D'avoir accepté d'examiner notre travail.*

*Nous remercions également l'ensemble du personnel de CRBt, pour leur
collaboration.*

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

À l'âme de ma mère

À mon père

À mes frères : khairuddin Shoaïb, Nafaa et ma sœur : Amel

Khaoula

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

À celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse ma mère

À l'âme de mon père

À mon soulmate

À tous qui m'ont soutenue tout au long de cette période

Khadija

Résumé

Notre présente étude a pour but d'identifier, et classier et quantifier les différents déchets ainsi que de suivre le système de gestion au niveau du laboratoire de centre de recherche de biotechnologie de Constantine ,pour les année consécutives (2021,2022 ,2023), Les résultats ont montré l'identification des trois types de déchets générée par les laboratoires de CRBt : déchets ménagers et assimilés (DMA), déchets à risque chimique (DARC))et déchets contaminés par des matières biologiques.la plus grande quantité de déchets a été enregistré durant l'année 2022(1229.4 kg).CRBt à effectuer une gestion adéquate pour l'élimination des déchets de laboratoire par l'incinération.

Mots clé : CRBt, gestion des déchets, quantification, classification.

ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد وتصنيف وقياس مختلف أنواع النفايات ومراقبة نظام تسييرها في مختبرات مركز البحث البيو تكنولوجي بقسنطينة للسنوات المتتالية (2021 و2022 و2023). وتظهر النتائج أنه تم تحديد ثلاثة أنواع من النفايات التي تنتجها وهي: النفايات المنزلية و ما يشابهها والنفايات الكيميائية الخطرة والنفايات الملوثة بالمواد البيولوجية. وقد تم تسجيل اعلى كمية للنفايات خلال سنة 2022(1229.4كغ). تقوم ادارة مركز البحث البيوتكنولوجي بالتخلص من نفايات المختبرات عن طريق الحرق .

الكلمات المفتاحية , مركز البحث البيوتكنولوجي , تسيير النفايات , التقدير الكمي , التصنيف.

Summary

The aim of our present study is to identify, classify, and quantify the various types of waste, and to monitor the management system at the Constantine biotechnology research center laboratory for the consecutive years (2021, 2022, and 2023). The results show the identification of three types of waste generated by CRBt laboratories: household and similar waste (HW), chemical risk waste (CRW), and waste contaminated by biological materials. The biggest amount of waste has been registered in the year 2022 (1229.4kg). CRBt is committed to the proper management of laboratory waste disposal through incineration.

Key words: CRBt , waste management, DARC, quantification, classification.

Liste d'Abréviation

ADN : acide désoxyribonucléique

Br : brome

BSS : biosécurité, biosûreté

CFC : chlorofluorocarbures

CH₄ : le méthane

CMR : cancérogènes mutagènes et reprotoxique

CO₂ : le dioxyde de carbone

COV : composé organique volatile

DAOM : déchets assimilables aux ordures ménagères

DARC : déchets à risque chimiques

DARI : Les déchets à risque infectieux

DAS : déchets d'activité de soins

DASRI : Déchets d'activité de soins à risque infectieux

DCMB : les déchets contaminés par des matières biologiques

DIB : déchets industriels banals

DIS : déchets industriels spéciaux

DMA : déchets ménagers et assimilés

DNA : déchets ménagers spéciaux

Liste d'Abréviation

DS : déchets solide

DSD : déchets spéciaux dangereux

DTQD : déchets toxiques en quantités dispersées

F : fluor

H₂ : l'hydrogène

H₂SO₄ : acide sulfurique

PCB : polychlorobiphényles

PE : polyéthylène

HCL : chlorure d'hydrogène

HNO₃ : l'acide nitrique

I : iode

IP A : l'institut pasteur d'Algérie

NH₂ : une radicale amine

NH₂ : une radicale amine

OGM : organisme génétiquement modifié

OM : ordures ménagers

OMS : organisation mondiale de la santé

OPCT : objets piquants coupants tranchants

PEHD : polyéthylène haute densité

PLC : produit chimique de laboratoire

PNUD : programme de nations unies pour le développement

PS : polystyrène expansé

PVC : polychlorure de vinyle

PGD : plan de gestion des déchets PGD

Liste d'Abréviation

PCB : polychlorobiphényles

PE : polyéthylène

Liste des Figures

Figure 01 :	Schéma Général de la gestion des déchets.....	10
Figure 02 :	Les étapes de la gestion des déchets contaminée par des matières biologiques.....	14
Figure 03 :	exemple de pictogrammes de danger.....	15
Figure 04 :	localisation géographiques du CRBt.....	17
Figure 05 :	le centre de recherche en biotechnologie	18
Figure 06 :	Organigramme de CRBt.....	18
Figure 07 :	Organigramme de service BSS.....	20
Figure 08 :	laboratoire biochimie	21
Figure 09 :	Laboratoire de Biologie Moléculaire.....	22
Figure 10 :	laboratoire d'analyse environnementale.....	22
Figure 11 :	Les déchets générés par les laboratoires de recherche du CRBt.....	26
Figure 12 :	les déchets contaminés par des produits chimiques.....	27
Figure 13 :	les déchets contaminés par des Matières Biologiques.....	31
Figure 14 :	Un sharp-safe.....	32
Figure 15 :	autoclave et sac auto clavables	33
Figure 16 :	des bacs des déchets	33
Figure 17 :	un bac de verreries cassées contaminés	34
Figure 18 :	Un bac pour les déchets solides à risques chimique.....	34
Figure 19 :	des jerricans.....	35
Figure 20 :	un bac des déchets ménages assimilés.....	35
Figure 21 :	évaluation annuelle des déchets de CRBt.....	36
Figure 22 :	quantité des déchets collectés par les laboratoires de CRBt.....	40
Figure 23 :	quantité des déchets générés par les laboratoires 05 et 06.....	41
Figure 24 :	quantité des déchets générés par laboratoire 07.....	41

Liste des tableaux

tableau 01 :	Les exemples de liste des déchets.....	03
Tableau 02 :	la quantité des déchets liquides, solides et anatomiques (unité kg) généré chaque mois par CRBt durant l'année 2021	37
Tableau 03 :	la quantité des déchets liquides, solides et anatomiques (unité kg) généré chaque mois par CRBt durant l'année 2022.....	38
Tableau 04 :	la quantité des déchets liquides, solides et anatomiques (unité é kg) généré chaque mois par CRBt durant l'année 2023.....	39

Table des matières

Liste des Abréviations

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Résumé

Introduction	01
Chapitre 1 : Généralités sur les déchets.....	02
1.1. Définition du terme "déchet"	02
1.1.1. Définition environnementale et systémique "déchet"	02
1.1.2. Définition juridique de "déchet"	02
1.1.3. Définition économique de "déchet"	02
1.1.4. Définition sociologique de "déchet"	03
1.2. La classification des déchets.....	03
1.2.1. Classification des déchets selon leur origine.....	04
1.2.1.1. Déchets agricoles.....	04
1.2.1.2. Déchets ménagers et assimilés.....	04
1.2.1.3. Déchets industriels.....	04
1.2.2. Classification des déchets selon leur toxicité.....	05
1.2.2.1. Déchets dangereux.....	05
1.2.2.2. Déchets inertes.....	05
1.2.2.3. Les déchets toxiques en petites quantités.....	05
1.2.2.4. Les déchets ultimes.....	05
1.2.2.5. Déchets non dangereux.....	06
1.2.3. Classification des déchets selon leur nature.....	06
1.2.3.1. Classification basée sur l'état physique.....	06
1.2.3.2. Classification basée sur l'état chimique.....	06
1.2.3. Classification selon le mode de traitement des déchets.....	06

Table des matières

1.2.4.1. Les déchets biodégradables ou décomposables.....	07
1.2.4.2. Les déchets recyclables.....	07
1.2.4.3. Les déchets spéciaux et déchets industriels spéciaux.....	07
1.3. Origine de la production des déchets.....	07
1.4. La dangerosité des déchets.....	07
1.5. Impact des déchets sur l'environnement.....	08
1.5.1. La pollution de l'eau.....	08
1.5.2. La pollution de l'air	08
1.5.3. La pollution du sol	08
1.5.4. Détérioration des paysages.....	09
1.5.5. Risque sur les chaînes alimentaires.....	09
1.6. La gestion des déchets en générale.....	09
1.6.1. La collecte des déchets.....	09
1.6.2. La valorisation des déchets.....	09
1.6.3. L'élimination des déchets.....	10
Chapitre 2 : La gestion des déchets des laboratoires.....	11
2.1. La gestion des déchets des Laboratoires.....	11
2.1.1. Enjeux de la gestion des déchets de laboratoire.....	11
2.1.1.1. La Sarl ECO-EST et Gestion des déchets.....	11
2.1.1.1.2. Tri et collecte par la Sarl ECO-EST.....	11
2.1.1.1.3. Stockage et l'incinération par Sarl ECO-EST.....	12
2.2. Les déchets des laboratoires.....	12
2.2.1. Les produits chimiques.....	12
2.2.2. Les effluents de laboratoire.....	12

Table des matières

2.2.3. La Verrerie, les emballages et les matériaux souillés.....	12
2.2.4. Les déchets solides dangereux.....	12
2.2.5. Les déchets biologiques.....	12
2.2.5.1. Déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI).....	12
2.2.5.2. Les déchets anatomiques.....	13
2.2.5.3. Déchets assimilables aux ordures Ménagères (DAOM).....	13
2.2.5.4. Gestion des déchets contaminée par des matières biologiques (DCMB).....	13
Chapitre 3 : Matériel et méthode.....	17
3.1. Présentation de l'établissement d'accueil.....	17
3.1.1. Localisation géographique	17
3.1.2. L'organigramme de CRBt.....	18
3.1.3. Département technique.....	19
3.1.4. Analyse Protective des Biotechnologies.....	19
3.1.4.1. Description du Département.....	19
3.1.4.2. Service de Biosécurité et biosûreté.....	19
3.1.5. Infrastructures et Laboratoires du CRBT.....	20
3.1.5.1. Infrastructures.....	20
3.1.5.2. Les Laboratoires.....	20
3.1.5.2.1. Laboratoire Biochimie.....	21
3.1.5.2.2. Laboratoire de Biologie Moléculaire.....	22
3.1.5.2.3. Laboratoire d'Analyse environnementale.....	22
3.1.5.2.4. Laboratoire d'analyse qualités.....	23
3.1.5.2.5. Laboratoire de Mycologie.....	23

Table des matières

3.1.5.2.6. Le laboratoire Animalerie.....	23
3.1.5.2.7. Laboratoire de Bactériologie et Virologie.....	24
3.1.5.2.8. Laboratoire de la Culture de plante in vitro.....	24
3.1.6. Procédure de La gestion des déchets au niveau de CRBt.....	25
3.1.6.1. Objet.....	25
3.1.6.2. La gestion des différents types des déchets générés par les laboratoires du CRBt.....	25
3.1.6.2.1. La gestion des déchets ménagers et assimilés.....	26
3.1.6.2.1.1. Tri et collecte.....	26
3.1.6.2.1.2. Etiquetage initial	26
3.1.6.2.1.3. Le transport	26
3.1.6.2.1.4. Traitement.....	27
3.1.6.2.1.1. Tri et collecte.....	27
3.1.6.2.1.2. Etiquetage.....	29
3.1.6.2.1.3. Enregistrement.....	29
3.1.6.2.1.4. Le stockage.....	30
3.1.6.2.1.5. Transport.....	30
3.1.6.2.1.6. Traitement.....	30
3.1.6.2.3. La gestion des déchets contaminés par des matières biologiques.....	31
3.1.6.2.3.1. Tri et collecte.....	31
3.1.6.2.3.2. L'enregistrement	32
3.1.6.2.3.3. Prétraitement.....	32
3.1.6.2.3.4. L'entreposage.....	33
3.1.6.2.3.5. Transport.....	33

Table des matières

3.1.6.2.3.6. Traitement.....	33
3.1.7. Procédure de la gestion des déchets aux niveaux des laboratoires de CRBt.....	34
3.1.7.1. Equipements, matérielles et systèmes.....	34
3.1.7.2. Méthode.....	34
Chapitre 4 : Résultats et discussion.....	38
4.1. Résultats	38
4.1.1. Evaluation annuelle des déchets solides, liquides et anatomiques dans le CRBt (2021, 2022,2023).....	38
4.1.2. Bilan d'évacuation mensuel des déchets durant les trois années (2021, 2022,2023).....	38
4.1.2.1. Bilan d'évacuation des déchets durant l'année 2021.....	38
4.1.2.2. Bilan d'évacuation des déchets durant l'année 2022.....	40
4.1.2.3. Bilan d'évacuations des déchets durant l'année 2023.....	41
4.1.3. Les quantités des déchets collectés pendant trois ans par les laboratoires de CRBt	42
4.1.3.1. La quantité des déchets liquides, solides générée par les laboratoires 05,06et 07.....	42
4.1.3.1.1. Les déchets générés par les laboratoires 05et 06.....	42
4.1.3.1.2. Les déchets générés par laboratoire 07.....	43
4.2.Discussion.....	44
Conclusion.....	45

Introduction

Introduction

La protection de l'environnement devient de plus en plus une préoccupation collective. 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. Dans une vision intégrée de développement durable, la problématique des déchets ne peut pas être traitée comme un objet isolé, ni même se limiter aux seuls aspects de valorisation et d'élimination. Elle doit être placée dans une perspective holistique de gestion des risques et des ressources, qui couvre tout le cycle de vie du déchet, depuis sa génération jusqu'au traitement ultime. Elle anticipe le déchet dès le stade projet, inclut les stratégies de réduction à la source, de valorisation et d'élimination et vise à la maîtrise des flux tout au long du procédé aboutissant au déchet. **(BESSENASSE. 2012)**

Les établissements de recherche sont aussi producteurs d'importantes quantités de déchets. Certains déchets peuvent produire des effets nocifs sur le sol, la flore et la faune et d'une façon générale porter atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement. La gestion des déchets de laboratoire est indissociable de la sécurité au laboratoire à laquelle elle contribue de manière déterminante et par laquelle, inversement, elle est directement conditionnée. La conscience des risques et la nécessité de les maîtriser de façon professionnelle et indispensable à une gestion cohérente des déchets. A l'instar de la protection de l'environnement, la sécurité ne se réalise pas par des lois mais par la prise de conscience et par l'édification des compétences nécessaires exigent un effort de formation et d'information.

Notre étude cherche à mettre l'accent sur les types et les quantités des déchets annuelle et mensuelle générés par les laboratoires de centre de recherche biotechnologique de Constantine ainsi que les procédures de la gestion des déchets de chaque laboratoire ainsi leur élimination.

Pour atteindre notre but, on commence par une introduction. Nous avons développé dans le premier chapitre des généralités sur les déchets, cependant le deuxième chapitre, traite la gestion des déchets au niveau des laboratoires. Le troisième chapitre est réservé pour matériel et méthodes utilisés pour la réalisation de ce travail. Le quatrième chapitre expose les résultats obtenus et leur discussion. Enfin, nous avons achevé notre analyse par une conclusion et des recommandations.

Chapitre 1. Généralités sur les déchets

Chapitre 1. Généralités sur les déchets

1.1. Définition du terme "déchet"

Selon le PNUD(2009) (United nations développement programme) 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. Et au sens de la présente loi, on entend par : déchets ménagers et assimilés : tous déchets issus de 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.

1.1.1. Définition environnementale et systémique "déchet"

La définition environnementale des déchets se concentre sur l'impact de ces matériaux sur l'environnement, ces déchets peuvent être liquides, solides, ou gazeux et peuvent contenir des substances potentiellement nocives pour l'environnement et la santé humaine. (Maystre, 1994).

1.1.2. Définition juridique de "déchet"

On distingue une conception subjective, et une conception objective de la définition du déchet : Selon la conception objective, un bien ne peut devenir un déchet que si son propriétaire a la volonté de s'en débarrasser ; mais tant que ce bien n'a pas quitté la propriété de cette personne ou l'espace qu'elle loue, cette personne peut à tout moment changer d'avis.

Selon la conception subjective la définition des déchets dépend davantage de l'opinion ou de la perception individuelle. Certains matériaux peuvent être considérés comme des déchets par une personne, mais comme des ressources utiles par une autre. Par exemple, un objet cassé peut être perçu comme un déchet par certains, mais comme une opportunité de réparation ou de réutilisation par d'autres. (Aioueimine, 2006).

1.1.3. Définition économique de "déchet"

Un déchet est une matière ou un objet dont la valeur économique nulle ou négative, Pour son détenteur, a un moment et dans un lieu donné, donc, pour s'en débarrasser, le détenteur devra payer quelqu'un ou faire lui-même le travail. (Maystre, 1994).

1.1.4. Définition sociologique de "déchet"

Les déchets est le témoin de la culture et de ses valeurs. Il est le révélateur du niveau social des populations et de l'espace dans lequel elles évoluent (zones rurales ou urbaines, habitat collectif ou individuel). Il est aussi le reflet d'une dépréciation économique ou Sociologique à un moment donné. (ADEME, 2003).

1.2. La classification des déchets

La loi algérienne n°01-19du 12décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, donne-la*Classification des déchets

Tableau 01 : Les exemples de liste des déchets (J.O.R.A.annexeII)

Code du déchet	Désignation du déchet	Classe du déchet
3.3.3	Déchets provenant du tri de papier et de carton destinés au recyclage	DMA
12.1.1	Déchets de matières plastiques d'ébarbages et de tournage	DMA
1.4.1	Boues et autres déchets de forage contenant des hydrocarbures	SD

La classification des déchets peut être fait de différent façon que l'on se base sur certaines caractéristiques : physiques, ou type de matériau concerné sur les différents secteurs d'activité ou de production (Murate, 1981).

Selon Koller (2004), le but d'une classification des déchets est peut-être :

- D'ordre technique, afin de mieux maîtriser les problèmes de transport, de stockage intermédiaire, de traitement et d'élimination finale ;

- D'ordre financier, selon l'application du principe pollueur payeur, tri entre les communes et les entreprises qui sont nombre ou non d'un organisme de gestion des déchets qui en ont assuré le financement ;
- D'ordres légaux, afin de cerner les responsabilités relatives à des questions de sécurité des populations ou de protection de l'environnement.

1.2.1. Classification des déchets selon leur origine

1.2.1.1. Déchets agricoles

Selon **Koller (2004)**⁷, les déchets agricoles correspondent aux déchets d'élevage.....

- Les sacs ou bidons vides d'engrais, d'herbicides, de pesticides ;
- Les produits phytosanitaires non utilisables correspondant au stock de produits périmés ;
- Les résidus liés aux activités d'élevage ;
- Les déchets verts (pailles, les résidus de jardinage.).

1.2.1.2. Déchets ménagers et assimilés

Correspondant à ceux produit par l'activité domestique des ménages, les déchets assimilés sont issus des commerces, de l'artisanat, des bureaux et des industries (verre, papiers, emballage, métaux ...etc.). Ils sont collectés par les municipalités (**Koller, 2004**).

Il existe des déchets ménagers spéciaux (DMS) : ce sont des déchets toxiques ou dangereux produits en faible quantité par les ménages (Solvant, peintures, les huiles minérales) et ne peuvent pas être éliminés.

1.2.1.3. Déchets industriels

- ✓ **Déchets industriels banals (DIB)** : Ce sont des déchets non dangereux (**Damien, 2004**), assimilables aux déchets ménagers (DM) et relevant de même traitement (**Kollar, 2004**), tels que les emballages, le papier carton, les matériaux à base de bois, les plastiques, ...etc.).
- ✓ **Déchets industriels spéciaux (DIS)** : Contenant des éléments nocifs en grandes quantités, ils présentent de grands risques pour l'homme et son environnement et doivent être éliminés avec des précautions particulières (**Atouf, 1990**)⁹. Ils contiennent des éléments polluants nécessitant des traitements spéciaux, huiles usagées, matière de vidange, (**Kollar, 2004**).
- ✓ **Déchets hospitaliers et d'activités de soins** : On désigne sous ce terme, les déchets en provenance des hôpitaux, cliniques, établissements de soins, laboratoires et services vétérinaires. (**SPE, 1997**).

1.2.2. Classification des déchets selon leur toxicité

1.2.2.1. Déchets dangereux

Les déchets dangereux contiennent, en quantité variable, des éléments toxiques ou dangereux qui présentent des risques pour la santé humaine et l'environnement. en raison de leur caractère toxique, corrosif, explosif, combustible ... etc. (SPE, 1997).

1.2.2.2. Déchets inertes

Ce sont des déchets qui ne subissent aucune modification en cas de stockage, ne se décomposent pas, ne se brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible de nuire à la santé humaine et d'entraîner une pollution de l'environnement

1.2.2.3. Les déchets toxiques en petites quantités

Ce sont des déchets dangereux produits en petites quantités par les ménages, les commerçants (Garage, coiffeurs, laboratoires de photos, imprimeries,). Il peut s'agir de déchets banals.

1.2.2.4. Les déchets ultimes

Les déchets ultimes font référence aux déchets résiduels qui restent après que tous les processus de traitement et de recyclage possibles ont été effectués. Ce sont les déchets qui ne peuvent pas être réutilisés, recyclés ou valorisés de quelque manière que ce soit. Les déchets ultimes sont généralement destinés à être éliminés de manière sûre, par exemple en les enfouissant dans des sites d'enfouissement ou en les incinérant dans des installations spéciales.

Les déchets ultimes peuvent être des déchets dangereux ou non dangereux, mais leur caractéristique principale est qu'ils ne peuvent pas être transformés en ressources utiles ou en énergie de manière rentable ou écologiquement viable. La gestion des déchets ultimes est un défi important pour les autorités locales et les entreprises, car elle nécessite des mesures spéciales pour garantir une élimination appropriée et respectueuse de l'environnement.

1.2.2.5. Déchets non dangereux

Ce sont des déchets qui ne sont ni dangereux, ni inertes, ils comprennent notamment des déchets municipaux (déchets des ménages, d'entretien des espaces verts et les déchets de l'assainissement individuel ou collectif).

1.2.3. Classification des déchets selon leur nature

1.2.3.1. Classification basée sur l'état physique

Selon Murat (1981), cette classification comprend :

- ✓ **Déchets solides** : Ce sont les ordures ménagères (OM), les déchets de métaux, les déchets inertes (cendre, scories, laitiers, ... etc.) déchets de caoutchouc, plastiques, bois dépaillé.
- ✓ **Déchets liquides ou pâteux** : Goudrons, huiles usagées, solutions résiduelles divers... etc.
- ✓ **Déchets gazeux** : Le biogaz de décharges (méthane), les gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, ... etc.).

1.2.3.2. Classification basée sur l'état chimique

D'après Murat (1981), Cette classification comprend :

- **Déchets basiques** : Soudes de potasse résiduelles, liqueurs ammoniacales, et chaux Résiduelle (boues de carbones).
- **Déchets acides** : Solution résiduelles, acides divers (HCl ,H₂SO₄, HNO₃, acides Organiques...etc.) Et les acides à l'état gazeux.
- **Sels résiduelles** : Sulfate de calcium carbonate de calcium, sulfate ferreux, ...etc.
- **Métaux** : Ferraille, carcasses de véhicules, déchets de métaux précieux, câbles... etc.
- **Déchets organiques** : Solvants usés, huiles usagées, boues d'hydrocarbures, liqueurs Résiduelles phénols, ... etc.
- **Déchets polymériques** : Déchets de caoutchouc et le plastique (PVC, PS, PE, Polyuréthane, ...etc.
- **Déchets minéraux** : Déchets siliceux, déchets de silicates (schiste, déchets de verre, Cendre de centrale thermique...etc.), déchets de calcaire (déchets de marbre, carbonate de Calcium, résiduelle de sucreries).

1.2.4. Classification selon le mode de traitement des déchets

1.2.4.1. Les déchets biodégradables ou décomposables

Comme les résidus verts, boues d'épuration des eaux, restes alimentaires..., Ces déchets sont au moins pour partie détruits naturellement, plus ou moins rapidement, en général par les bactéries, champignons et autres micro-organismes et/ou par des réactions chimiques.

1.2.4.2. Les déchets recyclables

Comme le verre, métaux, matières plastiques. Ces déchets peuvent être réutilisés directement dans d'autres domaines ou recyclés.

1.2.4.3. Les déchets spéciaux et déchets industriels spéciaux

Dont font partie les déchets toxiques, les déchets radioactifs et déchets nucléaires qui doivent faire l'objet d'un traitement tout à fait particulier en raison de leur nocivité particulière liée à la radioactivité.

1.3. Origine de la production des déchets

La production des déchets est inéluctable pour les raisons suivantes :

1.3.1. Biologiques : tout cycle de vie produit des métabolites ;

1.3.2. Chimiques : toute réaction chimique est régie par le principe de la conservation de la matière et dès que veut obtenir un produit à partir de deux autres on en produira un quatrième ;

1.3.3. Technologiques : tout procédé industriel conduit à la production de déchet ;

1.3.4. Économiques : les produits en une durée de vie limitée ;

1.3.5. Écologiques : les activités de la dépollution (eau, air) génèrent inévitablement d'autres déchets qui nécessiteront une gestion spécifique ;

1.3.6. Accidentelles : l'inévitable dysfonctionnement des systèmes de production et de Consommation Sont eux aussi à l'origine de déchets.

1.4. La dangerosité des déchets

Le décret exécutif : 06-104 du 29 moharrem 1427 correspondant au 28 février 2006, les critères de dangerosité des déchets spéciaux dangereux sont : Explosible, Combustible, Extrêmement inflammable, Irritante, Nocive, Toxique, Cancérogène, Corrosive, Infectieuse, Toxique vis-à-vis la reproduction, Mutagène ; et Dangereuse pour l'environnement.

1.5. Impact des déchets sur l'environnement

1.5.1. La pollution de l'eau

La pollution de l'eau peut être provoquée par la dispersion des déchets ou leurs éliminations d'une façon anarchique et elle peut être à l'origine de maladies à transmission hydrique (cholera, typhoïde, ...etc.). Les rejets contaminent aussi les eaux souterraines, source d'approvisionnement en eau potable, par l'infiltration des lixiviats lors du lessivage des dépôts de déchets par les eaux des pluies (**Dorbane, 2004**). La pollution des nappes Phréatique et aggravée par la lente percolation dans celle-ci de nombreuses contaminations provenant de décharges industrielles (**Ramade, 2005**).

1.5.2. La pollution de l'air

On considère que l'air est pollué quand il contient des substances qui n'entrent pas dans sa composition naturelle de base et qui peuvent entraîner des nuisances plus ou moins graves (**Desachy, 2001**).

La décomposition naturelle des déchets entraîne des sous-produits et de nombreux types d'émissions tel que le méthane (CH_4), le dioxyde de carbone (CO_2), l'hydrogène (H_2), l'ammoniaque (NH_3), les chloro-fluoro-carbone (CFC), la concentration de ces gaz dans l'atmosphère engendre des effets irréversibles et dangereux tel l'effet de serre, les pluies acides...etc. (**Dorbane, 2004**).

De ce point de vue, la principale source de pollutions de l'air est la combustion provoquée, accidentelle ou spontanée de dépôts de déchets à l'air libre, qui donne naissance à de grandes quantités de fumées et d'odeurs et nauséabondes.

1.5.3. La pollution du sol

Les sols, vu la position qu'ils occupent dans les échanges avec les autres éléments biotopes, constituent des ensembles vulnérables et sont souvent exposés à la pollution par différentes particules toxiques, ils sont des lieux de passage de nombreux flux de matières (**Ngo et Regent, 2004**).

A la périphérie des agglomérations, on relève de façon quasi systématique une contamination des sols au niveau des friches industrielles et de sites industriels en activité qui présentent souvent une très forte pollution due à un déversement (parfois volontaire par le passé) de

divers résidus minéraux ou organiques de très forte toxicité et aux dépôts de déchets afférents, **(Ramade, 2005)**.

Les retombées atmosphériques liées à l'incinération (métaux lourds, COV ...etc.), la percolation des lixiviats de décharges et l'épandage de composants ou de boues contribuent à la contamination physico-chimique et /ou microbiologique des sols **(Nollet, 1995)**.

1.5.4. Détérioration des paysages

Les dépôts sauvages, les déchets abandonnés par les passants (papier, cigarettes, tickets, emballages divers, ...etc.) Ou les animaux, et qui résultent de la circulation automobile sont la source de nuisances esthétiques et visuelles de notre environnement. Beaucoup de sites touristiques demeurent moins fréquentables à cause de la dégradation de la qualité de l'environnement, surtout par les dépôts d'ordures impressionnant qui s'agglomèrent **(Desachy, 2001)**.

1.5.5. Risque sur les chaînes alimentaires

Les déchets déposés à même le sol transmettent des polluants et substances dangereuses qui s'infiltrant par l'intermédiaire des eaux de pluies, qui les entraînent vers les profondeurs. Aussi les végétaux les absorberaient, ensuite ces produits toxiques migrent jusqu'à l'homme qui consomme ces végétaux devenus toxiques. Ce risque de migration tout au long de la chaîne alimentaire existe aussi pour les denrées animales issues de l'élevage et de la pêche (par exemple l'intoxication de Minamata 1953-1960). Plusieurs cas de contamination alimentaire ont été découverts dans la baie de Minamata au Japon, où une usine chimique déversait du mercure dans la mer ou les poissons présentaient une teneur élevée en Thio méthyl-mercure, qui provoqua la mort de 48 personnes et l'invalidité de 156 autres (les pêcheurs en particulier) **(Ramade, 1979)**.

1.6. La gestion des déchets en générale

La gestion Selon le dictionnaire Larousse, la gestion est l'action ou manière de gérer, D'administrer, de diriger, d'organiser quelque chose ; période pendant laquelle quelqu'un gère une affaire, Consiste en toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, ou la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations à partir de cette définition plusieurs opérations se distinguant dans le mode de gestion des déchets.

1.6.1. La collecte des déchets : est l'opération de ramassage et ou le regroupement des déchets en vue de les transférer vers un lieu de traitement.

1.6.2. La valorisation des déchets : est la réutilisation, le recyclage, ou le compostage des déchets.

1.6.3. L'élimination des déchets comprend les opérations de : Traitement thermique, Traitement physico-chimique, Traitement biologique, Mise en décharge, Enfouissement et stockage des déchets Immersion ; tout rejet de déchets dans milieu aquatique (cours Bazzi Kamel Eddine).

Les déchets

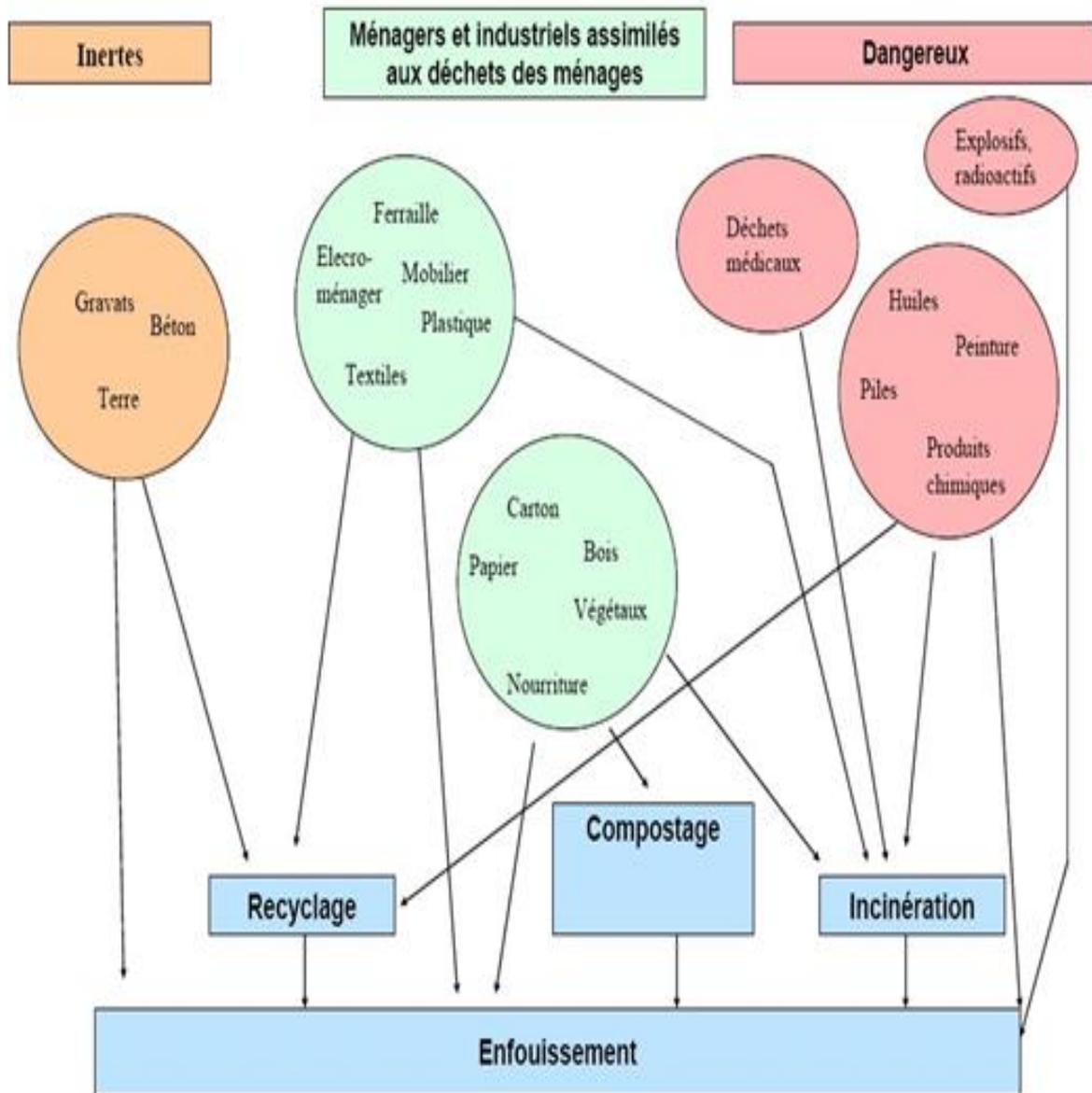


Figure 01 : Schéma Général de la gestion des déchets

Chapitre 2. La gestion des déchets des laboratoires

Chapitre 2. La gestion des déchets des laboratoires

2.1. La gestion des déchets des Laboratoires

Selon la littérature, Il n'y a pas de définition officielle des déchets de laboratoire. Ils sont considérés comme faisant partie des DTQD (Déchets Toxiques en Quantités Dispersées). Il existe des laboratoires dans de nombreux secteurs d'activités : laboratoires pharmaceutiques, laboratoires de recherche biotechnologiques, laboratoires d'analyses, Les déchets qu'ils génèrent sont le reflet de la diversité des processus et méthodes d'analyses employées.

2.1.1. Enjeux de la gestion des déchets de laboratoire

Les laboratoires situés dans des établissements recevant du public doivent répondre à des obligations supplémentaires, c'est le cas par exemple des établissements étatiques, par exemple CRBt. Les principaux enjeux de gestion de ces déchets sont :

- **Garantir la sécurité dans le laboratoire** : éviter les expositions du personnel aux agents dangereux, éviter les mélanges de déchets incompatibles, gérer différents types de risques (déchets chimiques, déchets à risque infectieux, déchets radioactifs...)
- **Limiter l'impact environnemental** : les progrès techniques ont permis de limiter certaines pollutions et de réduire les déchets à la source. En effet, certains automates permettent la décontamination d'effluents à risque infectieux. D'autres permettent d'utiliser moins de réactifs et moins de solvants. Il en résulte la prise en charge de déchet différent, parfois plus concentrés. Les laboratoires doivent par ailleurs veiller à éviter les pollutions diffuses.

2.1.1.1. La Sarl ECO-EST et Gestion des déchets

La SARL ECO-EST est une société spécialisée en enlèvement et d'incinération des déchets des laboratoires physico-chimique et biologique. Elle s'occupe de la collecte des réactifs de laboratoires, boites de pétri, les tubes à essai, les rejets chimiques, les Solvants, les produits chimiques périmés en grandes quantités.

2.1.1.1.2. Tri et Collecte par la Sarl ECO-EST

Les déchets toxiques soient en plastique ou en verre mets dans les collecteurs jaunes et les sachets jaunes aussi doivent être collecté dans les bennes jaunes exigent la fermeture de sécurité.

2.1.1.1.3. Stockage et l'Incinération par Sarl ECO-EST

Tous les sachets jaunes qui contient les boites de pétries, les tubes à essai et les déchets de laboratoire doivent être incinérés avant 24 heures. Cette firme d'Eco-Est incinère jusqu'à 4,5 tonnes/jour, par contre les produits chimiques périmés, matière vivante, les solvants, passent par les laboratoires doit être traité par des analyses physico-chimique

D'après le Guide de l'environnement (2010), cinq catégories des déchets de laboratoire peuvent être distinguées :

2.2. Les déchets des laboratoires

2.2.1. Les produits chimiques

Ensemble de flacons de réactifs utilisés dans le cadre de l'activité d'un laboratoire. Ils peuvent être de natures très diverses. Produits généralement concentrés, ils nécessitent des précautions particulières pour leur tri et leur traitement. Dans la profession de gestion des déchets de laboratoire, le terme PCL (Produits Chimiques de Laboratoire) désigne souvent l'ensemble des déchets chimiques en flaconnage inférieur à 5 litres.

2.2.2. Les effluents de laboratoire

Il s'agit des déchets liquides issus des automates (chromatographie en phase liquide...) ou de manipulations réalisées au laboratoire. Il peut s'agir d'acides, de bases, de solvants, de colorants, de produits toxiques, des solutions contenant des métaux lourds... Ces déchets de laboratoire sont en général récupérés dans des conteneurs spécifiques.

2.2.3. La Verrerie, les emballages et les matériaux souillés

Flacons vides de réactifs ou produits chimiques consommables, gants, chiffons souillés par des produits chimiques...

2.2.4. Les déchets solides dangereux

Médicaments, vials, gels de BET, échantillons...

2.2.5. Les déchets biologiques

2.2.5.1. Déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI)

Les DASRI sont premièrement, les déchets qui « contiennent des microorganismes viables en raison de leur nature, de leur quantité ou de leur métabolisme, ils causent la maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants. **(J.O.A)**

Deuxièmement, on assimile à ce type de déchets, « même en l'absence de risque infectieux les matériels et matériaux piquants ou coupants destinés à l'abandon, qu'ils aient été ou non en Contact avec un produit biologique ce sont les aiguilles, les scalpels..., les produits sanguins à Usage thérapeutique incomplètement utilisés ou arrivés à péremption et les déchets anatomiques Humains correspondant à des fragments humains non aisément identifiables. » **(ENSP, 2011)**.

2.2.5.2. Les déchets anatomiques

Sont des tissus et organes d'origine humaine résultant des activités des blocs opératoires et des laboratoires anatomie pathologique, les fœtus issus d'avortement spontanés.

Ces dernières sont aisément reconnaissables par un non spécialistes et doivent être stockées en chambre froide. **(Roussille, 2010)**.

2.2.5.3. Déchets assimilables aux ordures Ménagères (DAOM)

Ils comprennent les emballages, matériels de protection, couches et alèzes, dispositifs médicaux non utilisés, non contaminés. Cette catégorie de déchets représente 75 à 90% de l'ensemble de déchet **(Biadillah, 2004)**.

2.2.5.4. Gestion des déchets contaminée par des matières biologiques (DCMB)

La gestion des DCMB prend de plus en plus d'importance dans le domaine de la santé. Cet intérêt est dû d'une part à l'importance du risque lié à la production des DAS, et d'autre part aux nuisances que peut engendré une technique de traitement de ces déchets pour la santé de l'homme et pour l'environnement. **(Azzouzi et al. 2014)**.

La gestion des DCMB comprend une succession d'étapes standardisées depuis la production du déchet jusqu'à son élimination finale.

Elles se résument comme suit : la collecte, Tri des déchets et l'étiquetage, stockage sur site, transport, traitement et élimination (in situ ou ex situ) **(OMS, 2005)**. Cet itinéraire est composé de plusieurs étapes illustré. Figure 02

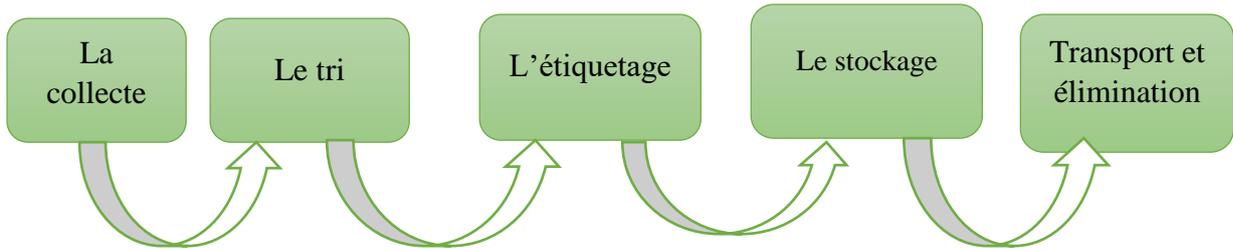


Figure 02 : Les étapes de la gestion des déchets contaminée par des matières biologiques
(Bellil et Benkhaled, 2021).

Sur la base de leurs propriétés dangereuses et les types de traitement et d'élimination qui leur sont appliqués. Cette étape nécessite une identification claire des différentes catégories de déchets et des moyens de séparation. Il doit répondre aux principes suivants. (Hafiane et Khelfaoui, 2010)

A) La Collecte

La collecte est l'ensemble des opérations qui consistent en l'enlèvement des déchets de points de regroupement pour les acheminer vers un lieu de tri, de regroupement, de valorisation, de traitement ou de stockage. Les déchets doivent être collectés régulièrement, au minimum une fois par jour. Ils ne doivent pas s'accumuler à l'endroit où ils sont produits. Un programme quotidien et un circuit de collecte doivent être planifiés. Chaque catégorie de déchets sera récoltée et stockée séparément. (CICR, 2011).

B) Le tri

Séparer les déchets en fonction de la nature du risque (infectieux, chimiques ou toxiques, etc.) dans un conditionnement adapté aux propriétés physiques du déchet.

Appliquer un code couleur correspondant à la typologie du déchet, et le respecter tout au long de la procédure de gestion du déchet, comme suit :

- 1) Déchets ménagers et assimilés (couleur noire) ;
- 2) Déchets d'activités de soins à risque infectieux (couleur jaune) ;
- 3) Déchet à risque chimique et toxique (couleur rouge) ;
- 4) Déchet anatomique humain identifiable (couleur verte) ;
- 5) Déchet à risque radioactif (couleur blanche).

C) L'étiquetage

L'étiquetage de l'emballage DCMB doit contenir :

- La date de production du sac de déchets.
- Le lieu de production avec le nom du responsable du service.
- La destination finale du sac.

Transport des déchets sur le site, le personnel de laboratoire. Les patients et la communauté du risque infectieux ; respecter la réglementation ; les sacs de déchets ne doivent pas traîner par terre (**Hafiane et Khelfaoui, 2010**). Ils doivent être mis sur des supports qui doivent être adaptés.

- ✓ Au volume des sacs plastiques.
- ✓ À de bonnes garanties d'hygiène.
- ✓ À une manipulation ergonomique.

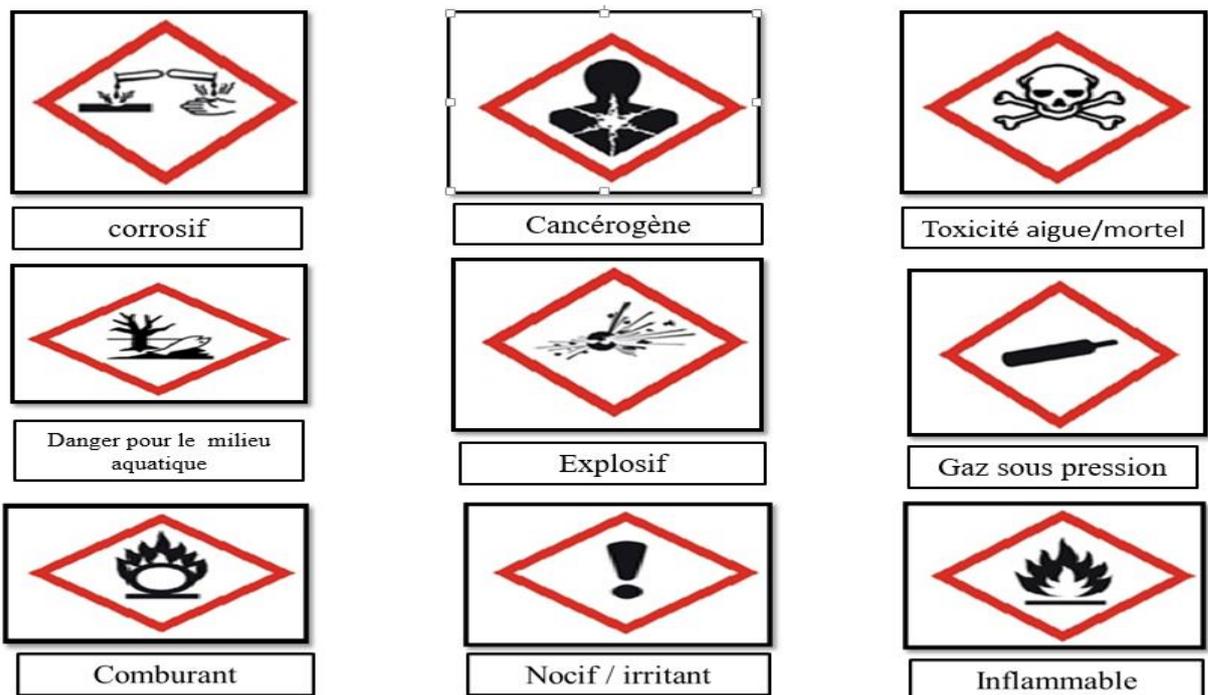


Figure 03 : exemple de pictogrammes de danger (CRBt, 2007).

D) Le stockage sur site

Les déchets de soins médicaux sont temporairement stockés avant d'être traités et éliminés sur le site, ou transportés hors du site. Les déchets de soins médicaux non dangereux

doivent Toujours être stockés sur des sites séparés de ceux où les déchets infectieux/dangereux sont Déposés pour éviter la contamination **(OMS, 2005)**. Selon les recommandations de l’OMS.

E) Le transport

Le transport des déchets doit toujours être correctement documenté et tous les véhicules Doivent porter une note de colisage du point de collecte au site de traitement. De plus, les Véhicules utilisés pour la collecte de déchets de soins médicaux dangereux/infectieux ne doivent pas être destinés à d’autres utilisations, devront être facile à charger et à décharger, facile à nettoyer/désinfecter et être hermétiquement couverts pour empêcher un déversement de déchets soit à l’intérieur. **(OMS, 2005)**.

- Conteneurs de transport
- Etanches aux liquides ;
- Munies d’une fermeture efficace ;
- Ne doit pas excéder 24 heures ;
- Être constitués de matériau lavable ;
- Être nettoyés et désinfectés intérieurement et extérieurement après vidange et ceci sur le site d’élimination des déchets **(Hafiane et Khelfaoui, 2010)**.

F) Élimination finale

Chaque catégorie de déchets nécessite un traitement spécifique. Les producteurs disposent de plusieurs solutions pour une élimination conforme des déchets d’activités de soins qu’ils génèrent. La première étape est le prétraitement (recyclage, encapsulation et désinfection), puis un traitement final (incinération et enfouissement). **(Fikri, 2009)**.

Chapitre 3. Matériel et méthodes

Chapitre 3. Matériel et méthodes

3.1. Présentation de l'établissement d'accueil

3.1.1. Localisation géographique

Le Centre de Recherche en Biotechnologie (CRBt) situé à Ali Mendjli Nouvelle ville UV 03 BP E73 Constantine. (Figure 04).



Figure 04 : localisation géographiques du CRBt (Google earth, 2024)

Il été créé par le décret exécutif N°99-256 du 8 chaabane 1420 correspondant au 16 Novembre 1999, modifié et complété par le Décret exécutif 07-338 du 19 CHAOUAL 1428 correspondant au 31 Octobre 2007 portant création d'un Centre de Recherche en Biotechnologie.

Le CRBt est le premier centre national de biotechnologie placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, dont le siège est fixé à Constantine, chargé de la réalisation des programmes de recherche scientifique et du développement technologique dans les domaines des biotechnologies.

Fonctionnel depuis Mai 2010, le Centre a pour objectif principal « Le développement de la recherche notamment appliquée dans le domaine des biotechnologies en impliquant nos partenaires socio-économiques et pour la valorisation de nos ressources biologiques dans une démarche de développement durable ». (Figure 05)



Figure 05 : le centre de recherche en biotechnologique

3.1.2. L'organigramme de CRBT (Figure 06)

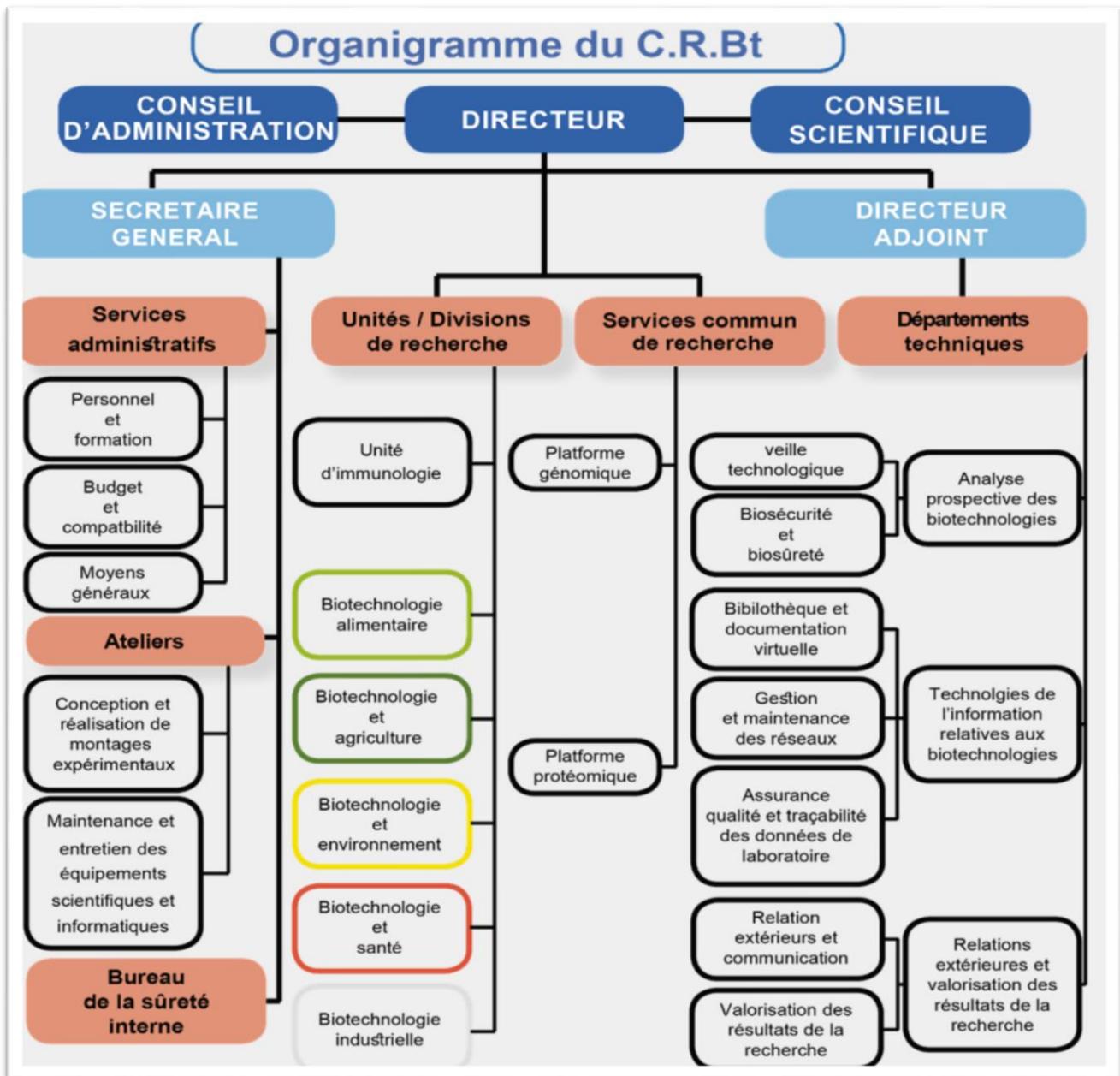


Figure 06 : schéma d'Organigramme de CRBt (CRBt 2007)

3.1.3. Département technique

- Département D'analyse prospective des biotechnologies
- Département de technologie de l'information relative aux biotechnologies
- Département de relations extérieures et valorisation des résultats de la recherche

3.1.4. Analyse Protective des Biotechnologies

3.1.4.1. Description du Département

Conformément à (l'article 5) de l'arrêté interministériel du 15 janvier 2013 portant organisation interne du Centre de Recherche en Biotechnologie, le département est chargé de :

- Assurer régulièrement une veille technologique dans le domaine des biotechnologies.
- Contribuer au développement des outils de gestion de l'information médicale, traitement, archivage et transmission des données (conjointement avec le service assurance qualité et le service gestion et maintenance des réseaux).
- Contribuer au développement et à l'harmonisation de la législation ayant trait à la bioéthique biosécurité et les normes et référentiels ainsi que de l'assurance qualité et de veiller à leur application (conjointement avec le service assurance qualité).

Le département est organisé en deux services : « Veille technologique » et « Biosécurité et bio sûreté ».

3.1.4.2. Service de Biosécurité et biosûreté

Le service 'Biosécurité et Biosûreté' est chargé de :

- ✓ Mettre en œuvre la politique de la biosécurité et la biosûreté du CRBt par le biais de la formation, le suivi et l'évaluation ;
- ✓ Administrer la gestion des déchets générés par les différents laboratoires du CRBt ;
- ✓ Contribuer à l'étude et l'évaluation des risques relatifs aux demandes d'agrément Et/ ou d'autorisation de mise sur le marché et/ ou de dissémination volontaire des organismes génétiquement modifiés (OGM). (Figure 07)



Figure 07 : schéma d'Organigramme de service BSS (CRBt2007)

3.1.5. Infrastructures et Laboratoires du CRBt

3.1.5.1. Infrastructures

- Biotechnologie Agriculture
- Biotechnologie et Santé
- Biotechnologie Alimentaire
- Biotechnologie et environnement
- Biotechnologie industrielle

3.1.5.2. Les Laboratoires

Le Centre de Recherche en Biotechnologie contient plusieurs laboratoires et plateformes technologiques, organisés selon leurs périmètres techniques :

- Laboratoire de "Détection des OGM ».
- Laboratoire de "Biochimie".
- Laboratoire d'"Électrophorèse".
- Laboratoire de "Biologie moléculaire".
- Laboratoire de "Qualité-Analyse".
- Laboratoire d'"Analyses environnementales".

- Laboratoire de "Synthèse et caractérisation moléculaire et macromoléculaire".
- Laboratoire de "Mycologie".
- Laboratoire de "Bactériologie et virologie".
- Laboratoire d'"Analyses agroalimentaires".
- Laboratoire de "Culture in-vitro végétale".
- Laboratoire de "Culture cellulaire".
- Laboratoire de "Biotechnologies animales".
- Laboratoire de "Bioremédiation et écotoxicologie".
- Laboratoire d'"Immunologie".
- Plateforme de "Microscopie et diagnostic génétique".
- Plateforme de "Génomique".
- Plateforme de "Protéomique".
- Unité de "Bio-informatique".

3.1.5.2.1. Laboratoire Biochimie (N°02)

Un laboratoire de chimie est un local équipé de divers instruments de mesure où sont réalisées des expériences, des synthèses de composés chimiques (synthèses organiques ou inorganiques), des analyses chimiques ou biologiques et des mesures physiques.



Figure 08 : laboratoire biochimie

3.1.5.2.2. Laboratoire de Biologie Moléculaire (N°04)

Un laboratoire de biologie moléculaire est une structure complexe dont le bon fonctionnement nécessite une organisation et des règles claires et spécifiques, et un endroit où les scientifiques étudient de l'ADN et les protéines, pour comprendre leur structure et leur interaction.

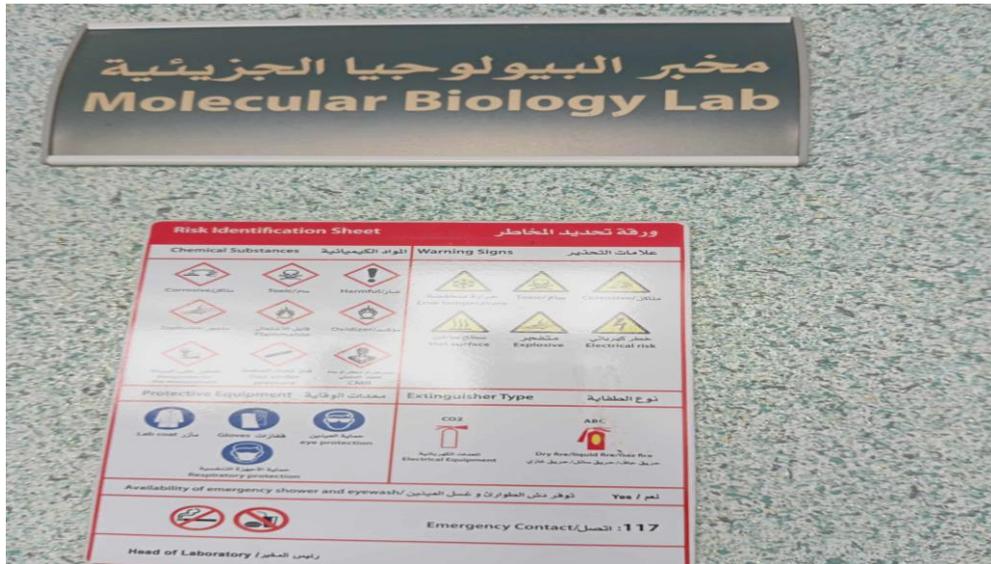


Figure 09 : Laboratoire de Biologie Moléculaire

3.1.5.2.3. Laboratoire d'Analyse environnementale (N°07)

Est un lieu où les scientifiques effectuent des tests et des analyses pour évaluer la qualité de l'environnement. Ils peuvent analyser des échantillons, d'eau, de sol, les plants...etc.



Figure 10: laboratoire d'analyse environnementale

3.1.5.2.4. Laboratoire d'analyse qualités (N°06)

Est un endroit des activités biologiques (Activités antioxydantes et Activités enzymatiques)

3.1.5.2.5. Laboratoire de Mycologie (N° 09)

Est un endroit où des études et des recherches sur les champignons sont menées, on y étudie leur classification, leur écologie, leur rôle dans les écosystèmes, ainsi que leurs utilisations médicales et industrielles.

3.1.5.2.6. Le laboratoire Animalerie (N° 24)

C'est un endroit où des animaux sont élevés et utilisés à des fins de recherche scientifiques. Ces laboratoires sont généralement équipés de cages, de dispositifs de surveillances et de tout le matériel nécessaire appropriées, ils sont essentiels pour mener des expériences et des études sur les animaux afin de mieux comprendre leur comportement, leur physiologie et leurs maladies.

- Le laboratoire des petits animaux de laboratoire de l'institut Pasteur D'Algérie (IPA), s'est portée acquérir d'animaux de laboratoire de type /souches RATS WISTEN et à statut Holoxenique. ces animaux proviennent d'un élevage de type conventionnel et ne présentent aucune signe cliniques de pathologies au moment de leur mise à disposition, néanmoins , l'usage fait de ces animaux après avoir quittés l'enceintes des animaleries de L'IPA leur conditions de transport , hébergement , de manipulation (devant obéir à des règles d'hygiène et de sécurité et à une compétence dans ce domaine) et les possibles conséquences liées à cela relèvent de la responsabilités exclusives de l'acquéreur .
- Ces animaux sont destinés à des activités scientifiques et ne peuvent être revendus, ni eux ni leur descendance.
- Les déchets plus rejetés au sein ce de laboratoire sont des déchets solides anatomiques.

3.1.5.2.7. Laboratoire de Bactériologie et Virologie (N°10)

Un endroit où les scientifiques étudient les bactéries et les virus, ils analysent ces microorganismes pour mieux comprendre leur fonctionnement, leur propagation et développer des méthodes de diagnostic et de traitement des maladies infectieux, c'est un domaine de recherche essentiel pour la sante publique. Ce laboratoire contient 5 salles

- Salle blanche pour la manipulation des échantillons génère des déchets biologiques ;
- Salles de préparation des milieux de culture génèrent des déchets chimiques ;
- Salle de lavage des verrées utilisables dans la salle de précédente ;

- Salle d'autoclavage : pour autoclaver e les déchets biologiques ;
- Souchiers : pour la conservation des échantillons.

3.1.5.2.8. Laboratoire de la Culture de plante in vitro

Un endroit où les scientifiques cultivent des plantes en utilisant des techniques de culture hors sol , c'est à dire sans terre ,les plantes sont cultivées dans des conditions contrôlées telles que des boîtes de cultures hors sol , c'est à dire sans terre les plantes sont cultivées dans des conditions contrôlées , telles que des boîtes de cultures stérilisée , avec un apport précise de nutriments et de lumière , cette méthode permet de multiplier rapidement les plantes et de produire des plantes exemptes des maladies

- C'est une technique utilisée en recherche, en production de plantes ornementales et en agriculture pour améliorer les rendements et la qualité des cultures.
- Ce laboratoire contient :
 - Salle de préparation des milieux de cultures ;
 - Salle de transfert ;
 - Salle de culture éclairée ;
 - Salle de culture noire ;
 - Salle d'acclimatation.
- Les déchets générés par ce laboratoire sont des déchets biologiques

3.1.5.2.9. Laboratoire de Culture cellulaire (N°17)

Laboratoire avec des équipements spécifiques pour la réalisation d'essais et de recherches utilisant les cultures de Cellules cultivées directement après isolement à partir d'un tissu ou d'un organe comme outil expérimental.et utilise pour des applications en biotechnologie.

a) culture primaire

Une culture de cellules est un procédé de laboratoire utilisé pour le maintien en survie des cellules in vitro. Cette technique facilite la manipulation des cellules cultivées, mais d'une manière moindre comparativement aux cultures des bactéries et des levures. Ce procédé de culture in vitro offre au biologiste la possibilité d'étudier la prolifération cellulaire, d'effectuer des manipulations génétiques nécessaires à la compréhension de l'effet de la substance et de la fonction des gènes.

b) Cultures secondaires

Lorsque les cultures dans le récipient de culture primaire ont poussé et couvert tout le substrat de culture, une culture secondaire s'avère nécessaire on passage car la culture devient

incapable de pousser pendant une durée longue à cause de divers facteurs tels que : l'épuisement des éléments nutritifs, l'accumulation des métabolites et l'inhibition de contact. Les cellules sont repiquées après dilution etensemencées sur plusieurs boîtes équivalentes dans des milieux nutritifs neufs et avec une densité moindre

3.1.6. Procédure de La gestion des déchets au niveau de CRBt

3.1.6.1. Objet

L'objectif de cette procédure est de définir les modalités de gestion des déchets générer par l'ensemble des activités de recherche des laboratoires du CRBt jusqu'à leur élimination.

Protéger tout le personnel interne et externe au CRBt, Ainsi que l'environnement contre tous les risques liés aux générations des déchets.

3.1.6.2. La gestion des différents types des déchets générer par les laboratoires du CRBt

- La Gestion des déchets ménagers et assimilés ;
- La gestion des déchets à risque chimiques ;
- La gestion des déchets contaminée par des matières biologiques. (Figure 11)

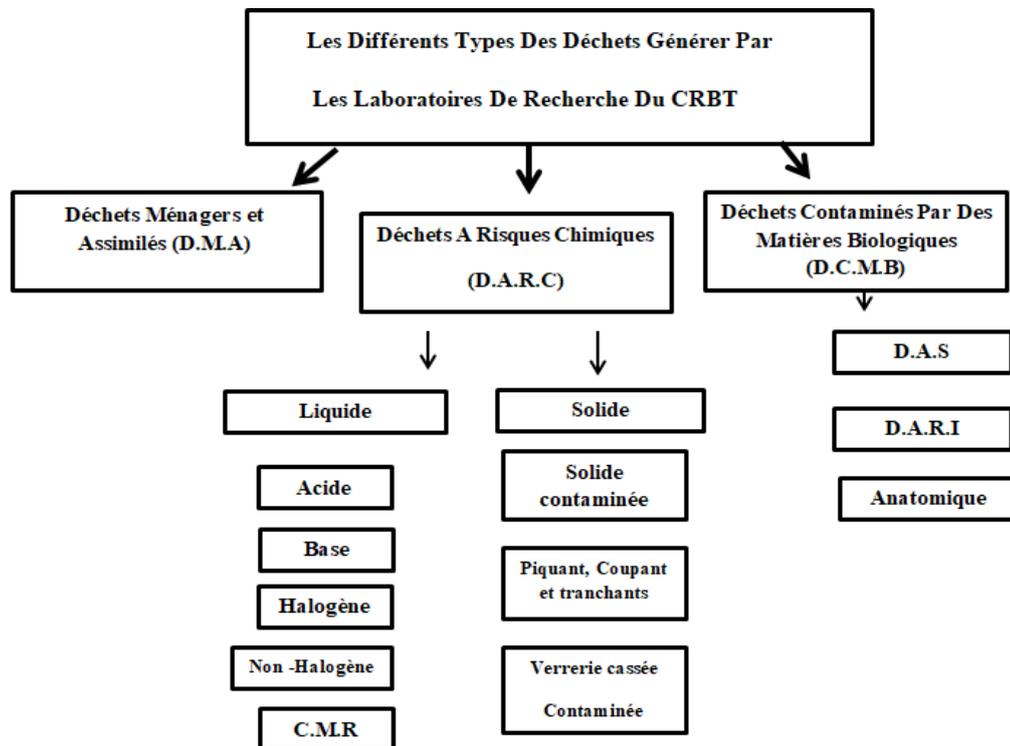


Figure 11 : schéma des déchets générer par les laboratoires de recherche du CRBt (CRBt, 2007)

3.1.6.2.1. La gestion des déchets ménagers et assimilés

Cette catégorie regroupe tous les déchets assimilables aux déchets ménagers générés par les laboratoires, solide et non contaminé. Exemple (papier essuie-tout non contaminé /Gant non contaminé).

3.1.6.2.1.1. Tri et collecte

La collecte des DMA se fait dans des bacs à poubelles contenant des sacs en plastique de couleur Noir, à usage unique résistants et solides.

3.1.6.2.1.2. Etiquetage

Une étiquette doit être collée sur le bac clair et lisible indiquant que c'est un déchet ménager et assimilés.

3.1.6.2.1.3. Le Transport

Transport interne : le transport interne de DMA est assuré par les agents de collecte du CRBT

Transport externe : le transport externe de DMA est assuré par la commune.

3.1.6.2.1.4. Traitement

Le stockage des DMA se fait dans des décharges contrôlées dont ils suivent un règlement strict pour assurer la protection de l'homme et l'environnement. Les DMA sont destinées à l'enfouissement une fois collectées.

3.1.6.2.2. La gestion des déchets à risque chimique

Cette catégorie regroupe tous les déchets contaminés par des produits chimiques

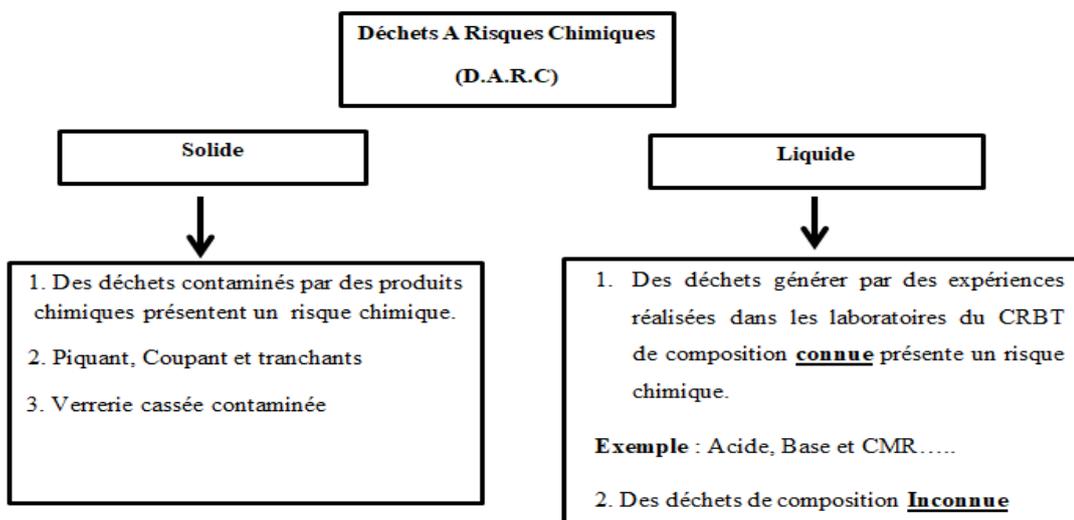


Figure 12: schéma des déchets contaminés par des produits chimiques (CRBT)

3.1.6.2.2.1. Tri et collecte

Le tri des déchets à risques chimiques se fait par rapport à l'état physiques (solide et ou liquides) en vue de leur type de traitement (traitement physico-chimique et/ou incinération) qui doit être défini en respectant les règles de compatibilité des produits chimiques.

- **Liquide**

- Acide : Séparer les acides faibles des acides forts, afin d'optimiser le traitement ultérieur. (Acide Nitrique, Acide formique).
- Base : Séparer les bases faibles de bases fortes. (Hydroxyde de sodium, Ammoniac).
- Organique : Séparer les solvants halogénés des solvants non halogénés.

Le liquide halogéné doit être séparé selon la contenance de molécule présente dans la colonne N°17 de tableau périodique (Fluor « F », Chlore « Cl », Brome « Br », iode « I »),

- **Solide**

- Solide Contaminée par des produits chimiques : Cette classe doit être séparée des autres déchets représentant un risque de coupure. (Gants, chiffons, papiers absorbants contaminée).
- Piquant, coupant et tranchant : Tous types des piquants coupants et tranchants contaminé par des produits chimiques. (Les seringues, les pipettes pasteurs)
- La Verrerie cassée : Il faut séparer la verrerie cassé contaminée des deux types des déchets solides. (Bécher contaminé cassé).
- Les déchets solides contaminés par des produits chimiques doivent être collecté dans des sachets en plastiques d'une épaisseur minimale de 0,1 mm, à usage unique, de couleur bleue, résistant et solide.

- **Indéfinie (composition inconnu)**

Cette catégorie englobe tout résidu chimique de composition inconnue, y compris les sous-produits non caractérisés et les résidus de synthèse.

Dans ce cas il faut :

- Collecter individuellement le produit ;
- Ne pas les mélanger à d'autres déchets de composition connue.
- Les déchets chimiques liquides doivent être collectés dans des jerricans de 20 à 25 litres en PEHD.

- **C.M.R**

Tout déchet CMR doit être séparé en un seul jerrican tout en respectant les règles de tri (compatibilité, la nature ou l'état physique du déchet) sachant que cette classe de déchet suit une filière de traitement spécifique. Le sachet doit être doublé

- Les déchets contaminés par des produits chimiques : Coupants, piquants ou tranchants doivent être collecté dans des récipients rigides (sharp-sayfe), résistants, munis d'un système de fermeture, ne dégageant pas de chlore lors de l'incinération.
- La verrerie cassée Contaminés par des produits chimiques doit être collecté dans des cartons résistants. Une fois pleine au deux tiers, les sachets doivent être solidement fermés, mis dans des conteneurs en couleur bleue rigides et expédiés vers les locaux de regroupement.

3.1.6.2.2.2. Etiquetage

Une étiquette claire et lisible doit être collé sur :

- Les Jerricans, indiquant la nature de déchet (exemple : Acide, Base, CMR...), plus un pictogramme indiquant le danger ;
- Les Bacs à pédales couvercle rouge, indiquant que c'est un déchet solide contaminé Par des produits chimique ;
- Les bacs bleus indiquant que c'est une verrerie cassée contaminée par des produits c
- himiques.

3.1.6.2.2.3. Enregistrement

Tous les déchets générés doivent être enregistrés dans un registre et un Excel prévu pour cet effet agréé par le service Biosécurité dans chaque laboratoire est obligatoire ;

La quantité des déchets évacués vers la station de traitement doivent être enregistré par la cellule gestion de déchets sur l'Excel.

Le but de cet Enregistrement :

- ✓ Dénommer les types des déchets générés par chaque laboratoire.
- ✓ Estimer la quantité des déchets par chaque laboratoire et donc pour le CRBt.
- ✓ Assurer la traçabilité des déchets jusqu'à leur élimination définitive du centre.

3.1.6.2.2.4. Le stockage

Les déchets à risque chimiques solides et liquides doivent être stockés dans des conditions particulières

- ✓ Il est interdit d'entreposer en contact direct sous le soleil ;
- ✓ Respecter les règles de compatibilités des produits chimiques ;
- ✓ Le bac de rétention est obligatoire ;
- ✓ Nous les mettons dans un endroit qui ne constitue aucun obstacle dans le laboratoire.

🚧 Lieu De Stockage (En Cours)

Le stockage des déchets à risques chimiques se fait dans des locaux qui répondent à un certain nombre de critères

- ✓ Le lieu de stockage doit être : éloigné des lieux d'activité pour limiter toute interaction entre le personnel et les déchets ;
- ✓ Doit être ventilé, éclairé, à l'abri des intempéries et de la chaleur ;
- ✓ Le sol et les parois de ces locaux sont lavables ;
- ✓ Doit être fermé et gardé afin d'éviter l'accès de toute personne non autorisée.

3.1.6.2.2.5. Transport

Au niveau du CRBt il Ya deux volé de transport :

- ✓ Transport interne : le transport interne assurée par le responsable de la gestion de déchet au niveau de laboratoire en collaboration avec les Gestionnaires de déchets du centre.
- ✓ Transport externe : le transport externe assuré par une Entreprise agréée par l'état pour le transport et le traitement des déchets dangereux.
 - les déchets solides et liquides, doivent être mis dans des chariots pour faciliter le transport.

3.1.6.2.2.6. Traitement

Les déchets à risques chimiques doivent être incinérés. L'incinération est effectuée à l'intérieur de l'établissement si celui-ci possède un incinérateur, le cas du CRBt l'incinération se fait à l'extérieur de l'établissement, dans une installation d'incinération Spécialisé pour le traitement des déchets spéciaux dangereux agréent par l'état.

3.1.6.2.3. La gestion des déchets contaminée par des matières biologiques

Cette catégorie regroupe tous les déchets contaminés par des Matières Biologiques (Figure 13)

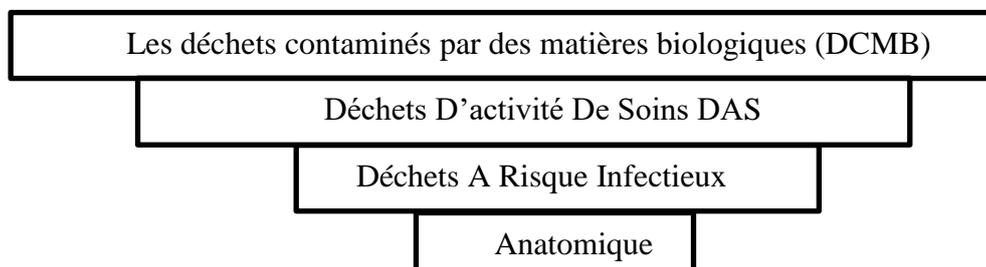


Figure 13: schéma déchets contaminés par des Matières Biologiques (CRBt, 2007)

3.1.6.2.3.1. Tri et collecte

- **DAS**

Les déchets d'activité de soins doivent être pré-collectés dans des sachets en plastiques de couleur jaune et à usage unique

- **DARI**

Les déchets infectieux doivent être pré-collectés dans des sachets en plastiques d'une épaisseur minimale de 0,1 mm, à usage unique, de couleur jaune, résistants et solides.

- **Anatomique**

Les déchets anatomiques doivent être pré-collectés dans des sachets en plastiques de couleur verte et à usage unique.

- ✓ Les déchets contaminent par des Matières Biologiques coupants, piquants ou tranchants doivent être mis dans des récipients rigides (sharp -safe), résistants à la perforation, munis d'un système de fermeture, contenant un produit désinfectant adéquat.
- ✓ Une fois les récipients (Sharp-safe) et /ou les sachets sont aux deux tiers pleins, ils doivent être solidement fermés et mis dans des conteneurs rigides Jaune, contient un sachet de même couleur et expédiés vers les locaux de regroupement, comporte la mention de la nature du déchet de façon aisément lisible



Figure 14 : un sharp-safe(khouala,khdidja 2024)

3.1.6.2.3.2. L'enregistrement

Tous types des déchets contaminés par des Matières Biologiques générés par les Laboratoires doivent être impérativement mentionnés dans un registre. L'obligation d'agréer le registre de chaque laboratoire par le service Biosécurité.

La quantité des déchets évacués vers la station de traitement doit être enregistrée par la cellule gestion de déchets sur l'Excel.

Le but de cet enregistrement :

- ✓ Dénommer les types des déchets générés par chaque laboratoire ;

- ✓ Estimer la quantité des déchets par chaque laboratoire et donc pour le CRBt ;
- ✓ Assurer la traçabilité des déchets jusqu'à à leur élimination définitive.

3.1.6.2.3.3. Prétraitement

Le Prétraitement des déchets contaminés par des matières biologiques liquides désactiver les déchets liquides contaminés par des matières biologiques par une solution diluée d'eau de javel (0.5 à 1% de chlore actif) avec un temps de 30 minute au minimum.

Concernant les liquides à forte teneur en protéines comme le sang, une solution non diluée d'eau javel est nécessaire ainsi qu'un temps de contact de plus de 2 heures.

Après la décontamination, vider le contenu liquide dans les contenants solides revenu d'un sac poubelle jaune.

Pour les déchets solides : il faut faire un prétraitement thermique (autoclave) a température 134 C° pendant 30 minute et validé l'efficacité de ce procédé.

3.1.6.2.3.4. L'entreposage

- ✓ Les DAS et les DARI doivent être entreposés dans des conditions particulières, il est interdit de congeler ce dernier au moment d'entreposage. Il est également interdit de compacter les déchets qui contiennent des matières biologiques.
- ✓ Les déchets anatomiques doivent être entreposés dans le congélateur a -20C° contrôlé.

3.1.6.2.3.5. Transport

Le transport des DARI et des déchets anatomiques est assuré par une entreprise d'incinération agréée par l'état, qui répond à La Règlementation Sur Le Transport Des Matières Dangereuses.

En cas d'accident, le transporteur doit aviser immédiatement les services de police ou de gendarmerie, de la protection civile, et les autorités territorialement compétentes.

3.1.6.2.3.6. Traitement

- ❖ Les déchets contaminés par des matières biologiques doivent être incinérés.
- ❖ L'incinération est effectuée in-situ de l'établissement si celui-ci possède un incinérateur,

- ❖ Le cas du CRBt l'incinération se fait ex-situ de l'établissement, dans une installation d'incinération Spécialisé pour le traitement des déchets spéciaux dangereux agréé par l'état.

3.1.7. Procédure de la gestion des déchets aux niveaux des laboratoires de CRBt

3.1.7.1. Equipements, matérielles et systèmes

- Autoclave
- Sac auto – clavables
- Sacs plastiques classifiées par des différents couleurs selon les types de déchets
- Eau de javel



Figure 15 : autoclave et sac auto clavables
(Khaoula khadidja 2024)



Figure 16 : des bacs des déchets
(khaoula.khadidja 2024)

3.1.7.2. Méthode

Chaque salle du laboratoire dotée de contenants pour les déchets solides (cartons), les corbeilles pour les déchets ménagers, les déchets liquides sont récoltés dans des flacons identifiés destinés à un centre de traitement.

La gestion se fait selon la nature des déchets identifiés comme suit :

. Déchets solides

- ✓ Boites de pétri
- ✓ Verreries cassées
- ✓ Blouses jetables et accessoires de protection (gants, bavettes, sur chaussures)
- ✓ Pipettes pasteur, seringues et gâteaux de filtration
- ✓ Flacons
- ✓ Consommable de paillasse (papier filtres, flacons, de prélèvements, non utilisés les flacons vides souillés par les réactifs)
- ✓ Matières premières poudre



Figure 17 : un bac de verreries cassées contaminés (khouala,khdidja 2024)



Figure 18: Un bac pour les déchets solides à risques chimique (khouala,khdidja 2024)

Déchets liquides

- ✓ Les restes des produits finis analysés
- ✓ Dilutions des souches
- ✓ Les solutions préparées
- ✓ Rejets
- ✓ Réactifs périmés
- ✓ Reste d'analyse de l'eau purifiée, eaux de rinçage et la récolte de la filtration des eaux purifiées en Matières premières liquides



Figure 19 : des jerricans (Khadidja, khaoula2024)

. Déchets ménager

- ✓ Papier
- ✓ Bouteille vides, les cartouches, consommable de bureaux



Figure 20: un bac des déchets ménages assimilés (khouala,kadidja 2024)

Chapitre 4. Résultats et discussion

Chapitre 4. Résultats et discussion

4.1. Résultats

4.1.1. Evaluation annuelle des déchets solides, liquides et anatomiques dans le CRBt (2021, 2022,2023)

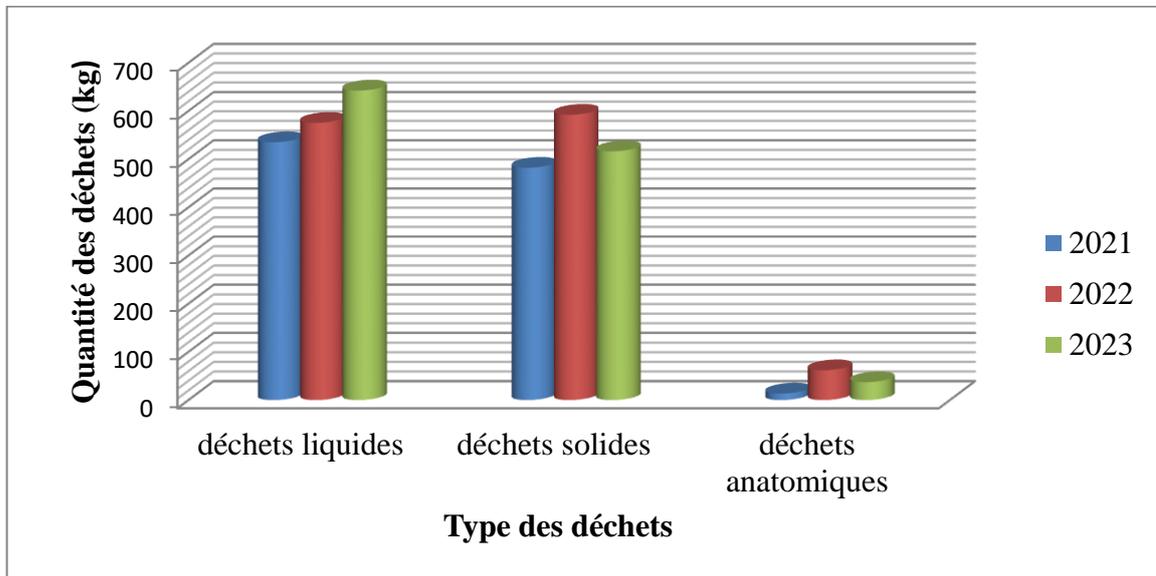


Figure 21: évaluation annuelle des déchets de CRBt

Les déchets liquides

- En 2021, la quantité de déchets liquides était inférieure à celle de 2022, avec une différence de 40,15 kg. Par contre, en 2023, la quantité de déchets liquides est plus élevée par rapport aux deux années précédentes (2021 et 2022).

Les déchets solides

- En 2022, les déchets solides étaient d'environ 592 kg, ce qui représente la quantité la plus élevée par rapport aux quantités de 2021 (482,16 kg) et de 2023 (516,26 kg). **Les déchets anatomiques**

Les déchets anatomiques

- Les déchets anatomiques sont le type le plus bas durant les trois années. La quantité la plus élevée a été marquée en 2022, avec une estimation de 61,9 kg, suivie par l'année 2023 (37,2 kg). En 2021, la quantité de ces déchets était de 13,58 kg.

4.1.2. Bilan d'évacuation mensuel des déchets durant les trois années (2021, 2022,2023)

4.1.2.1. Bilan d'évacuation des déchets durant l'année 2021

La quantité des déchets liquides, solides et anatomiques (unité kg) générés chaque mois par CRBt durant l'année 2021 est illustrée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 02 : la quantité des déchets liquides, solides et anatomiques (unité kg) généré chaque mois par CRBt durant l'année 2021

Type des déchets Moi	Déchets Liquides	Déchets Solides	Déchets solide +déchets liquide	Déchets anatomique
Janvier	0	0	0	0
Février	145.29	63.83	209.13	3.83
Mars	129.05	104.05	233.10	9.75
Avril	0	0	0	0
Mai	70.40	79.45	149.85	0
Juin	45.50	65	110.50	0
Juillet	0	0	0	0
Aout	0	0	0	0
Septembre	44.15	70.45	114.60	0
Octobre	53.78	44.66	98.44	0
Novembre	47	54.72	101.72	0
Décembre	0	0	0	0
Totale	535.17	482.16	1017.34	13.58

1. La quantité des déchets liquides et solides générés en Février et Mars est supérieure à 200 kg /mois ;
2. La quantité des déchets liquides et solides générés est stable depuis le mois de Mai environ 100 kg/mois ;
3. La quantité des déchets liquides est plus élevées par rapport aux déchets solides ;
4. La quantité des déchets anatomiques générés est faible au cours de l'année, et la quantité la plus élevée en mars environ 10 kg/mois ;

4.1.2.2. Bilan d'évacuation des déchets durant l'année 2022

La quantité des déchets liquides, solides et anatomiques (unité kg) généré chaque mois par CRBt durant l'année 2022 est illustrée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 03 : la quantité des déchets liquides, solides et anatomiques (unité kg) généré chaque mois par CRBt durant l'année 2022

Type des Mois	Déchets Liquides	Déchets Solides	Déchets Solides+ déchets liquides	Déchets anatomique
Janvier	114.48	135.24	249.72	9.3
Février	61.70	46.06	107.76	0
Mars	108.44	81.42	189.86	0
Avril	58.52	57.14	115.66	0
Mai	0	0	0	0
Juin	68.08	96.16	164.24	21.14
Juillet	44.44	69.42	113.86	0.76
Aout	0	0	0	0
Septembre	0	47.88	47.88	30.7
Octobre	119.66	58.82	178.48	0
Novembre	0	0	0	0
Décembre	0	0	0	0
Totale	575.32	592.18	1167.50	61.9kg

1. La quantité des déchets solides et liquides générés en Janvier est supérieure à 200kg;
2. La quantité globale des déchets solides et liquides générés presque stable pendant le mois de Mai, Février, Avril, Juin, Juillet et octobre environ 150kg/mois ;
3. La quantité des déchets solides est plus élevées par rapport aux déchets liquides ;
4. La plus faible quantité des déchets solides et liquides est en septembre ;

5. La moyenne des déchets anatomiques générés au mois de janvier, juin et septembre et est environ 20.38kg ;

4.1.2.3. Bilan d'évacuations des déchets durant l'année 2023

La quantité des déchets liquides, solides et anatomiques (unité kg) généré chaque mois par CRBt durant l'année 2023 est illustrée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 04 : la quantité des déchets liquides, solides et anatomiques (unité é kg) généré chaque mois par Crbt durant l'année 2023

Les types des déchets unité (kg) Mois	Déchets Liquides	Déchets Solides	Déchets liquide +déchets solide	Déchets anatomique
Janvier	20.9	136.32	157.22	13.18
Février	0	0	0	0
Mars	95.74	120.5	216.24	0
Avril	0	0	0	0
Mais	44.8	81.3	126.1	0
Juin	0	0	0	0
Juillet	148.76	96.54	245.3	3.18
Aout	0	0	0	0
Septembre	0	0	0	0
Octobre	82.58	133.9	216.48	20.84
Novembre	123.48	73.9	197.38	0
Décembre	0	0	0	0
Totale	642.6	516.26	1158.66	37.2

1. La quantité globale des déchets solides et liquides générés en mars, juillet et octobre et était supérieure à 200kg /mois ;
2. La quantité des déchets générés en mars et octobre presque égal ;

3. La quantité la plus faible des déchets générés cette année environ de 120 kg/mois ;
4. Les déchets anatomiques est évacuée trois fois pendant l'année 2023 et la plus grand quantité générée est en octobre environ de 20kg/mois ;

4.1.3. Les quantités des déchets collectés pendant trois ans par les laboratoires de CRBt

Le CRBt se compose de plusieurs laboratoires, les types et les quantités des déchets générées par chaque laboratoire varient selon les travaux effectués et illustrée dans la figure ci-dessous :

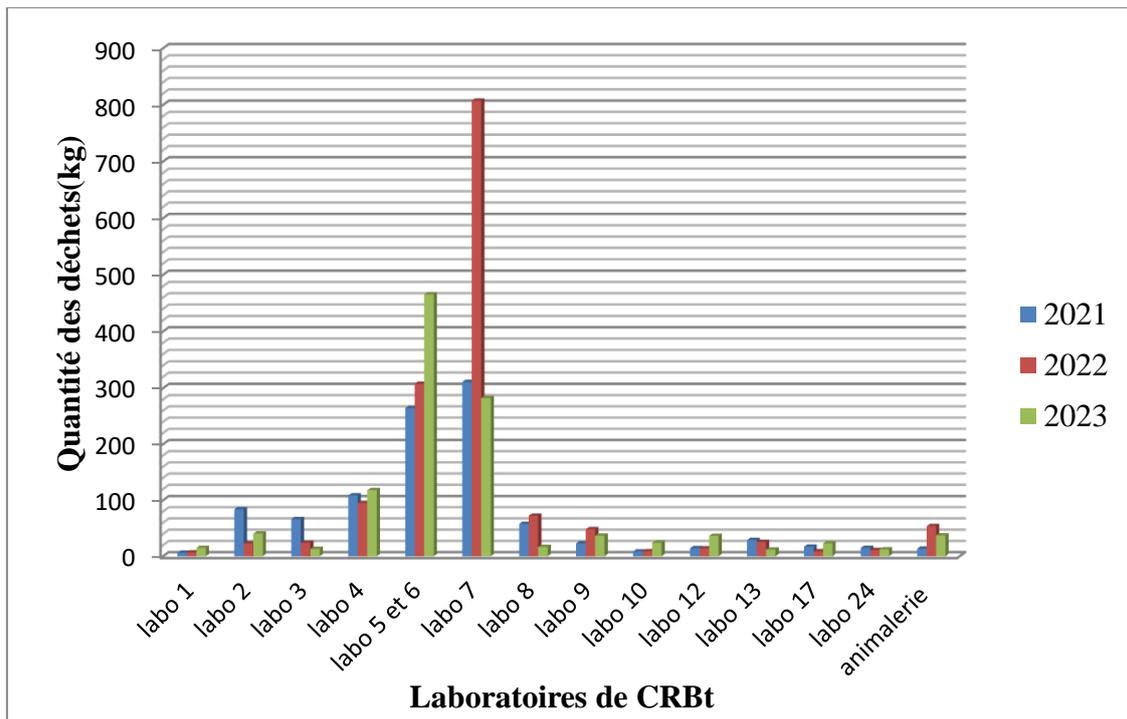


Figure 22: quantité des déchets collectés par les laboratoires de CRBt

- La quantité des déchets est très élevée dans les laboratoires 05,06 (le même laboratoire (analyse de qualité) et 07 (laboratoire analyse environnementale)).
- Laboratoire 07 en 2021 et en 2022 marque la plus grande quantité des déchets environ de 780kg et 370kg.
- En 2023 les laboratoires 05 et 06 marquent une quantité plus élevée des déchets environ de 465kg.
- Laboratoire 01 génère une quantité plus basse pendant les trois ans.

4.1.3.1. La quantité des déchets liquides, solides générée par les laboratoires 05,06 et 07

4.1.3.1.1. Les déchets générés par les laboratoires 05 et 06

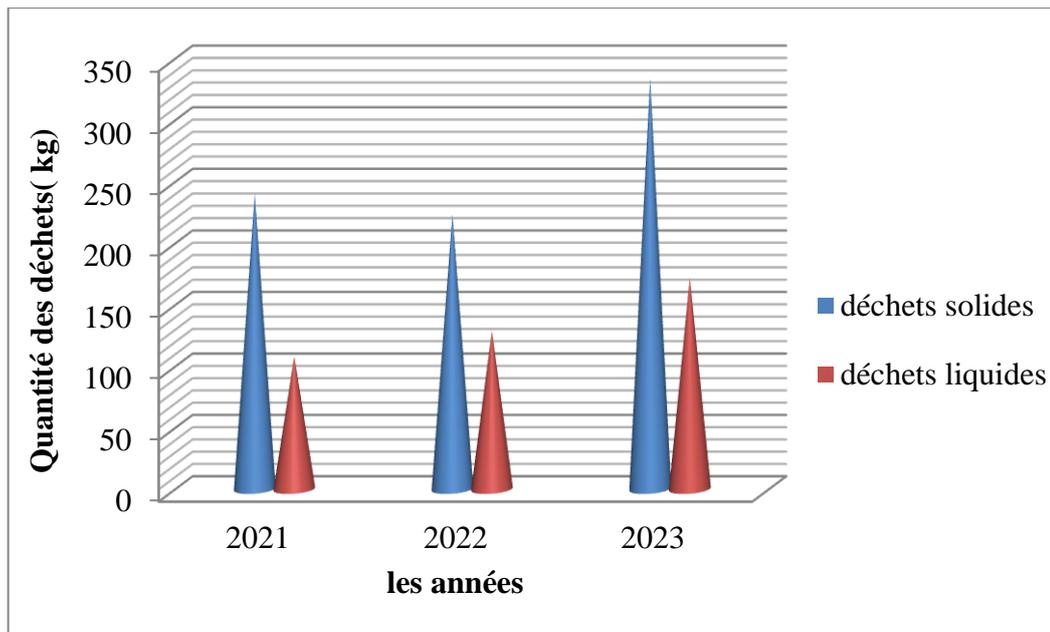


Figure 23 : quantité des déchets générés par les laboratoires 05 et 06

- Une augmentation plus rapide et excessive des déchets solides a atteint 320 kg durant les trois années, tandis que l'augmentation des déchets liquides a été faible. Figure : 23

4.1.3.1.2. Les déchets générés par laboratoire 07

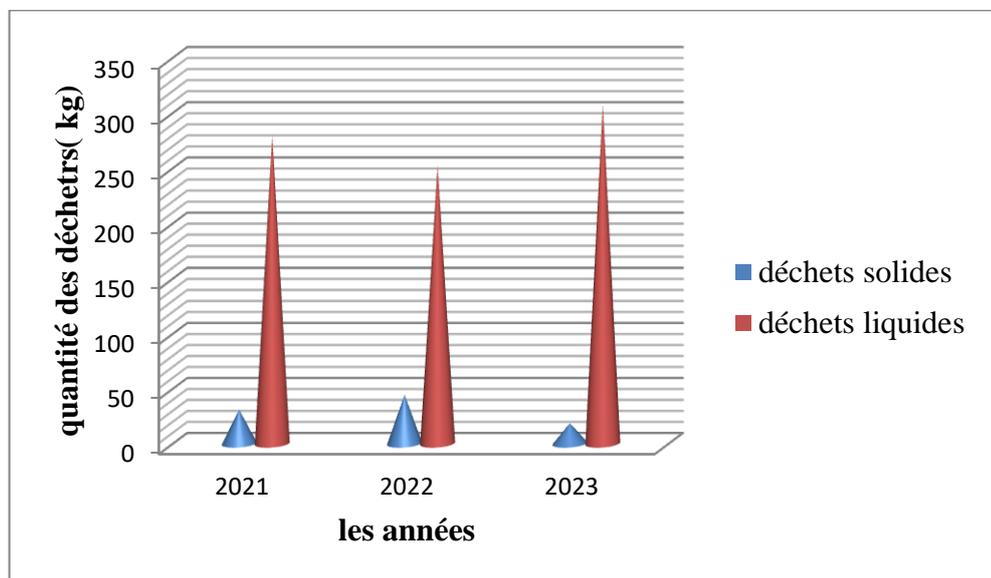


Figure 24: quantité des déchets générés par laboratoire 07

- Une augmentation rapide des déchets liquides a suivi une diminution des déchets solides. figure 24

4.2. Discussion

Les déchets des laboratoires de CRBt se composent généralement des déchets liquides des produits chimiques tels que : (les acides forts ou faibles, les bases, les solvants , etc..), des déchets solides tel que les boites de pétriensemencée par des Bactéries ou des Champignons de culture, les flacons du milieu de culture contaminé, des souches bactériennes, des tubes à essaiensemencé, les lames et lamelles, Des déchets anatomiques tel que les organes des rats et autres organismes, ...etc.), Sachant que ces résidus peuvent causer des effets néfastes pour le personnel, et étudiants et sur l'environnement des lieux.

Selon l'évaluation annuelle globale des déchets solides, liquides, et anatomique durant les années 2021, 2022,2023.

- ❖ On remarque généralement que les variations des déchets liquides sont élevées en 2023.tandis que les quantités des déchets solides faibles étant enregistrés en 2021 pour les déchets anatomiques, ce qui indique moins consommation au niveau des laboratoires de CRBt. Toutes ces variation dépend les activités générées par le Centre de Recherche Biotechnologies chaque année.

L'évaluation mensuelle montre que :

- ❖ En 2021 : la quantité des déchets liquides solides plus élevées en mois de mars 233,10 kg suite à une augmentation des déchets anatomiques en même mois, cela est dû à une forte activité scientifique ce mois. Les quantités faibles des déchets solides et liquides étant enregistrés en mois octobre 98,44 kg mais en avril/juillet/aout/novembre/décembre on a remarquée zéro déchets qu'il explique l'absence d'une évacuation des déchets durant ces mois. La quantité totale des déchets liquides est supérieure à telles des déchets solides et anatomiques.
- ❖ En 2022 : la quantité des déchets liquides et solides est élevée en début d'année mois de janvier avec 249.72 kg. En occurrence, La plus faible quantité était observé en mois de septembre avec 47,88 kg, par contre en mois mai/aout/novembre/décembre on a enregistré zéro déchets suite à une grande quantité des déchets anatomiques par rapport l'année passée.
- ❖ En 2023 : la quantité des déchets est élevée en octobre avec 216,48 kg par rapport au mois de mai 126,1 kg. Cependant, en mois de février/avril/juin/aout/septembre/décembre on était enregistré zéro déchets. La quantité

totale des déchets liquides est supérieure des déchets solides mais la quantité totale des déchets anatomiques est faible par rapport à l'année 2022.

- ❖ Pour la quantité des déchets collectés par les laboratoires du CRBt, on a dévoilé :
 - En 2022 la quantité des déchets très élevée est celle de laboratoire 07 (analyse environnementale), ce qui témoigne une consommation au sein de ce laboratoire.
 - En 2023 la quantité plus élevée celle de laboratoire 05 et 06 (qualités –analyses) qu'il est considéré comme un même laboratoire une plateforme protéomique. Par contre le laboratoire qu'il enregistré une quantité plus faible c'est laboratoire 01 détection des « OGM».
- ❖ Dans les laboratoires 05 et 06 on remarque une augmentation des déchets solide jusqu'à 330 kg en 2022 suite à une diminution des déchets liquides en 2021, par contre le laboratoire 07, il contribue avec une augmentation dans les déchets liquides jusqu'à 330 kg suite à une diminution des déchets solides.

Après notre enquête menée sur le terrain auprès de cette entreprise, il ressort que les méthodes de traitement des DAS sont nombreuses, mais l'incinération et la seule méthode utilisée pour tout type de déchets par CRBt.

Conclusion

Conclusion

Les déchets de laboratoires représentent un sujet important à prendre en considération. Ils peuvent inclure des produits chimiques, des matériaux contaminés et des substances biologiques. La gestion appropriée des déchets de laboratoires est cruciale pour prévenir les risques pour la santé et l'environnement. Il est essentiel de suivre les protocoles de manipulation, de stockage et d'élimination des déchets de manière sûre et responsable. Cela permet de minimiser les impacts négatifs et de préserver la santé et la sécurité de tous. Une gestion adéquate des déchets de laboratoires est essentielle pour maintenir un environnement de travail sain et préserver notre planète.

Cette étude est consacrée à la gestion des déchets au niveau des laboratoires du Centre de Recherche de Biotechnologie de Constantine durant les années (2021,2022,2023), à travers le service de biosécurité et biosureté, par l'évaluation des différents types des déchets de chaque laboratoire (Biochimie, Contrôle de qualité, Biologie Moléculaire, Analyse environnementale, Mycologie, Animalerie, Bactériologie et Virologie et Culture de plante in vitro).

A travers les résultats obtenus on peut identifier trois types des déchets générée par les laboratoires de recherche de CRBt : déchets ménagers et assimilés (DMA), déchets à risque chimique (DARC) qui sont subdivisés en deux classes : liquides (acides, bases, halogènes, non halogènes, CMR, indéfinie) et solides (solides contaminés, piquants, coupants, et tranchants, verreries cassés contaminés) et déchets contaminés par des matières biologiques (DCM) qu'il constitue trois types (DAS, DARI, anatomique).

Les résultats obtenus pour l'évaluation annuelle des déchets solides, liquides, anatomique durant les années consécutives 2021, 2022,2023 : On observe généralement que les volumes de déchets liquides ont fortement augmenté en 2023, tandis que les quantités de déchets solides, notamment les déchets anatomiques, étaient faibles en 2021, ce qui suggère une consommation réduite dans les laboratoires du CRBt. Ces variations sont directement liées aux activités annuelles du Centre de Recherche de biotechnologie.

Pour une meilleure gestion des déchets des laboratoires nous recommandons :

- ✓ Une adaptation des laboratoires et infrastructures, équipements, moyens (matériel et technologique.) ressources (humaine, financière) tout doit être selon les normes exigé dans ce domaine.

- ✓ Les rencontres des acteurs opérant dans ce domaine doivent être organisés d'une façon périodique et sans interception on suggérant l'organisation des journées d'étude, et des séminaires en tant que support de suivi de tous ce qui est nouveau dans ce domaine et de discuté des problèmes et contraintes observés lors l'exercice de ces laboratoires.
- ✓ Prévoir des visites médicales périodiques de médecine de travail en prévention contre toute infection, maladie et accident professionnel.
- ✓ Encadrer les nouveaux étudiants et personnels par des personnes qualifiés pour bien les informer sur les procédures et déroulement des activités quotidiennes ;
- ✓ Etudier, analyser et évaluer les conséquences des déchets sur la santé humaine et sur l'environnement.
- ✓ Choix des produits générant moins de déchets (moins d'emballage par exemple).
- ✓ le renforcement du cadre législatif et réglementaire pour ajouter un décret ou une loi pour la prise en charge des déchets de laboratoire.
- ✓ La réduction des déchets à la source lors de la préparation des spécifications des produits, éviter dans la mesure du possible, l'utilisation de matériaux susceptibles d'être dangereux pour l'environnement (par exemple : éviter les emballages en PVC et choisir un matériel en PET, PE ou PP).
- ✓ L'incinération des ordures ménagères libère une énergie récupérée dans une chaudière, permet trois voies de valorisation énergétique :
 - Production d'électricité après la conversion dans une turbine, l'électricité ainsi produite permet d'alimenter les besoins de l'installation de CRBt ;
 - Alimentation d'un réseau de chaleur pour une collectivité, ou pour le chauffage d'immeubles, etc., tout ceci proche de l'usine de l'incinération ;
 - Cogénération sur les installations thermiques de l'usine.
- ✓ Etablir une zone de stockage des déchets au niveau de CRBt pour faciliter leur transport vers l'incinérateur et les centres de tri.
- ✓ Etablir une STEP (station de traitement et d'épurations des eaux) au niveau de CRbt .
- ✓ Suite aux informations apportées par ce modeste travail, nous souhaitons que le centre de recherche de biotechnologies de Constantine, ainsi que pour chaque

établissement de formation ou de recherche contenant des laboratoires de donner une importance à ce sujet pour une meilleure gestion d'utilisations des produits et matériel ainsi que la valorisation et l'élimination des déchets.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- ✚ (Aberkane, S et Aberbour, F, 2004).contribution à l'étude des aspects qualitatifs et quantitatifs des déchets hospitaliers cas de L'EPH d'amizour.mémoire de Master en environnement et santé publique .Université de Bejaïa ,55p.
- ✚ (A.D.E.M.E, 2003). Guide des déchets en Auvergne, Ed. Délégation régionale, Clermont- Ferrand, 95p.
- ✚ (ADEME, 2008) .Guide pratiques à l'usage des bureau d'étude et installateurs rédigé par Gérard moine .spécification technique relative à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordé au réseau ,38p.
- ✚ (Aloueimine ,S. Matejka,G .Zurbrugg,C. Sidi Mohammed,M 2006).Caractérisation des ordures ménagères à Nouakchott :Partie I :méthode d'échantillonnage.Environment,ingénierie &Développement.Hal science ,44 :4-8p.
- ✚ (Anonyme, 1988).Guide sur l'élimination des déchets hospitaliers. Direction des affaires juridiques (DAJ) Assistance hôpitaux publique de paris,8p.
- ✚ (Attou,F ,1990) .Caractérisation du lixiviat de la décharge d'Oued Smar et estimation de son impact sur la nappe souterraine. Mémoire d'ingénieur génie de l'Environnement, École Nationale Polytechnique. Alger, 102p.
- ✚ (Azzouzi ,Y ,EL Bakkali ,M,khadmouai ,A,Ahmed ,O,Thami,A et Samir A ,2014) . Evaluation de la gestion des déchets d'activité de soins à risque infectieux : tri et conditionnement, dans la région de Gharb au Maroc. International Journal of Innovation and Applied Studies,vol.5(2) :515-528.<https://www.ijias.issr-journals.org>.
- ✚ (Bellil,M et Benkhaled ,M.L, 2021) . Gestion des déchets hospitaliers .Mémoire de fin d'étude de Master en biodiversité et environnement. Université 8 mai 1945 Guelma.46p.
- ✚ Biadillah , 2004. Guide de gestion des déchets des établissements de soins. Ed Centre Régional des Activités d'Hygiène du Milieu (CEHA) et l'Organisation Mondiale de la Santé. Maroc. 57p.
- ✚ (Chardon,B ,2006) .Déchets hospitaliers. Typologie risques sanitaires et environnementaux traitement réglementation Ceddes – France. 9-20p.
- ✚ (CICR, 2011).Manuel de gestion des déchets médicaux. Comité international de la Croix Rouge 19. Avenue de la Paix 1202 Genève. Suisse. 162p.
- ✚ (CRBt ,2007) .fichier descriptif de procédure gestion des déchets. Service biosécurité bio sureté .20p.

- ✚ (Damien T,R , 2004) . Guide du traitement des déchets. Ed. Dunod 3éme édition, Paris. 430p.
- ✚ (INRS, 2013) . Déchets infectieux - Elimination des DASRI et assimilés-prévention et réglementation .INRS.20p .
- ✚ (Desachy,C,2001) .sensibilisation à une gestion écologique. Ed. Tec&Doc . Paris. 463p.
- ✚ (Djidji et Idiri, 2005) . Contribution à l'étude des aspects qualitatifs et quantitatifs des déchets hospitaliers cas de l'EPH d'Amizour, université De Bejaia. 69p.
- ✚ (Dorbane ,N,2004) . Gestion des déchets solides urbains dans la ville de Tizi-Ouzou, thèse de magister en science économiques. Université Mouloud Maamri Tizi-Ouzou 212p .
- ✚ (Elichegaray .C, 2008) . La pollution de l'air : sources, effets, prévention, Ed Dunod. Paris. 210p.
- ✚ (ENSP, 2011). Module interprofessionnel de santé publique.
- ✚ (Fikri,F, 2009). Gestion des déchets hospitaliers, médecine sociale. Maroc.103p.
- ✚ (Hajli,A 2005) .Comprendre la Gestion des déchets hospitaliers. Cellule Hygiène Sécurité. Institut National d'Hygiène.
- ✚ (Hafiane.M et Khalfaoui ,R ,2011).Le traitement des déchets hospitaliers et son impact sur l'environnement, Mémoire de Master en Génie des Procédés Option : Génie de l'environnement. Université Kasdi Marbah Ouargla.63P.
- ✚ (Koller,E ,2004).Traitement des pollutions : Eau, Air, Déchets, Sols, Boues, Ed. Dunod, Paris, 424p.
- ✚ (Maystre, L-Y ,1994).Déchets urbains, naturel et caractérisation, Lausanne.219p.
- ✚ (Murate, M ,1981).Valorisation des déchets et de sous-produits industriels. Ed, Masson. Paris.326p.
- ✚ (Ngo, C et Regent ,A, 2004).Déchets et pollution impact sur l'environnement et la santé. Ed, Dunod. Paris. 128 p.
- ✚ (Nollet,J ,1995).article de la gestion des fournisseurs :subir ou accompagner le changement .Hec Montréal ,6p.
- ✚ (OMS, 2005).Secrétariat de la Convention de Bâle. Préparation des plans nationaux de gestion des déchets de soins médicaux en Afrique subsaharienne : manuel d'aide à la décision. Genève. 115p.
- ✚ (Pichat,P, 1995) .La gestion des déchets : un exposé pour comprendre, un essai pour Réfléchir.

- ✚ (Ramade ,F ,2005). Elément d'écologie, écologie Appliquée 6ème édition, Dunod, Paris, 2005. 864 p.
- ✚ (Roussille F, 2010). Gestion des déchets dans un laboratoire de biologie médicale analyse et biologie spécialisé. Vol .(5-6) :267-280. **Revue** : [Immuno-analyse & biologie spécialisée](#) .
- ✚ (SPE, 1997). Société pour la protection de l'environnement, les déchets dangereux, histoire, gestion et prévention édition GEORG, dossier de l'environnement, paris 1997. 125p.
- ✚ (Taghine, 2017) .Revue bibliographique sur la gestion des déchets hospitaliers,univ. De Echahid Hamma Lakhdar D'el-Oued. 69p.
- ✚ **Le PNUD2(2009)**. Programme des Nations Unies pour le développement.
- ✚ (Cours Bazeri Kamel Eddine , 2020). cours descriptif de traitement et gestion des déchets 2ème partie ,université de Constantine 17 p.

LES ANNEXES

- ✚ **(Journal officiel de la république Algérienne, 2006)** : Décret exécutif N°06-104 du 29 muharram 1427 correspondant au 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.
- ✚ **(Journal officiel de la république Algérienne, 2006)** : Décret exécutif N° du 6 Chaâbane 05-314 (J.O.A) du 26 septembre 1426 correspondant La loi n°01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, contrôle et à l'élimination des déchets.
- ✚ **(Journal officiel de la république Algérienne)** : Décret Exécutif N°03-478(J.O.A) Définissant Les Modalités De Gestion Des D'activité De Soins.
- ✚ **(Journal officiel de la république Algérienne, 2006)** : Décret Exécutif N°04-409(J.O.A) du 2 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 14 décembre 2004 fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux.
- ✚ **(Journal officiel de la république Algérienne, 2005)** : Décret N°97-1048 du 6 novembre 1997 relatif à l'élimination des déchets d'activité de soins à risques infectieux et pièces anatomiques.
- ✚ **(Journal officiel de la république Algérienne ,2006)** : Annexe II, liste des déchets ménagers et assimilés et des déchets inertes .P14.
- ✚ **(Journal officiel de la république Algérienne ,2006)** : Décret n°97-1048 du 06 novembre, 1997) : Relatif à l'élimination des DASRI et assimilés et des pièces anatomiques et modifiant le Code de la Santé (repris au Code de la Santé Publique) art.R 44-1 à R44-11, livre I, titre I,chap.III-V.

Année universitaire : 2023-2024	Présenté par : Boukhessaim khaoula Benchikha kadidja
Thème Contribution à l'étude de la gestion des déchets au niveau de CRBt	
Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en 2023-2024	
<p>Résumé</p> <p>Notre présente étude a pour but d'identifier, et classier et quantifier les différents déchets ainsi que de suivre le système de gestion au niveau du laboratoire de centre de recherche de biotechnologie de Constantine ,pour les année consécutives (2021,2022 ,2023), Les résultats ont montré l'identification des trois types de déchets générée par les laboratoires de CRBt : déchets ménagers et assimilés (DMA), déchets à risque chimique (DARC))et déchets contaminés par des matières biologiques.la plus grande quantité de déchets a été enregistré durant l'année 2022(1229.4 kg) . CRBt à effectuer une gestion adéquate pour l'élimination des déchets de laboratoire par l'incinération.</p>	
Mots-clés : CRBt, gestion des déchets, quantification, classification.	
Laboratoires de recherche : laboratoire de centre de recherche de biotechnologie.	
Président du jury : Pr Sahli Lila (PROF - U Constantine 1 Frères Mentouri).	
Encadrant : Pr Touati Laid. (PROF - U Constantine 1 Frères Mentouri).	
Examineur(s) : Dr Cheriti Oumniya (MCB - U Constantine 1 Frères Mentouri).	