جامعة قاصدي مرباح ورقلة

كلية المحروقات والطاقات المتجددة وعلوم الارض والكون

قسم الطاقات المتجددة

مذكرة التخرج

لنيل شهادة ماستر أكاديمي

الميدان:علوم وتقنيات

الشعبة: طاقات متجددة

التخصص: طاقات متجددة في الميكانيك

من اعداد الطالبين:

حبي محمد

بوعائشة زكرياء

بعنوان:

التقديرالطاقوي والبيئي للنفايات المنزلية في ولاية ورقلة دراسة حالة مركز الردم التقني بامنديل ورقلة

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ: 10 جوان 2018 على الساعة 00: 12 صباحا

أمام اللجنة المتكونة من:

نصيب هشام	أستاذ مساعد (أ)	جامعة قاصدي مرباح	رئيسا
بن منين جمال	أستاذ مساعد (أ)	جامعة قاصدي مرباح	مناقشا
بريح محمد الحافظ	أستاذ محاضر (ب)	جامعة قاصدي مرباح	مشرفا

السنة الجامعية: 2018/2017

Université Kasdi Merbah–Ouargla

Faculté des hydrocarbures, Energies renouvelables et sciences de la terre et univers

Département d'énergies renouvelables

MEMOIREDE FIN D'ETUDE

En vue d'obtention du Diplôme Master Académique

Domaine : Science techniques

Filière : Energies Renouvelables

Spécialité : Energies Renouvelables en mécanique

Présenté par :

Bouaicha Zakaria **Habbi Mohammed**

Thème :

Evaluation énergétique et environnementale des déchets ménagers de la wilaya d'Ouargla. cas d'étude du centre d'enfouissement technique de Bamendil - Ouargla

Soutenu publiquement Le : 10/06/2018

Présenté devant le jury composé de :

M[r]. *Necib Hichem*	M.A.A	Président	UKMO
M[r]. Ben mnin Djamel	M.A.A	Examinateur	UKMO
M[r]. *Berrebeuh Med Hafed*	M.C.B	Encadreur	UKMO

Année universitaire : 2017/2018

شكر وتقدير
نشكر الله عز وجل الذي انعم علينا بإتمام هذا العمل المتواضع, فبقدرته و عونه كانت لنا القوة والصبر لمواصلة إتمام هذا العمل, كما نتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان وعميق التقدير إلى أستاذنا الفاضل المشرف:
الدكتور بربح محمد الحافظ
لقبوله الإشراف على هذا العمل, ولما منحه لنا من وقت وجهد وتوجيه و إرشاد وتشجيع لإنجاز هذه المذكرة,كما لا يفوتونا أن نتقدم بجزيل الشكر إلى أستاذينا الكرمين عضوي لجنة المناقشة:
رئيس اللجنة الأستاذ نصيب هشام
والأستاذ المناقش بن منين جمال
كما لا يفوتنا أن نتقدم بجزيل الشكر إلى موظفي وعمال كل من الديوان الوطني للإحصاء ورقلة وكذا مؤسسة مراكز الردم التقني بورقلة وبالأخص عمال مركز الردم بامنديل كما نخص بالشكر كل من السيد بوغرارة محمد و المهندسة عون الله كوثر لوقوفهم معنا وعلى ما قدموه لنا من معلومات كافية وقيمة.
كما لا ننسى أن نشكر والدينا الكريمين وأصدقائنا وجميع الأسرة الجامعية ونخص بالذكر كل أساتذة قسم الطاقات المتجددة وكل من ساندنا وشجعنا من بعيد وقريب ولو بكلمة أو دعوة صالحة

الإهداء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات والصلاة والسلام على خير الخلق محمد

أهدي ثمرة هذا العمل المتواضع إلى

سر نجاحي ونور دربي والديا الكريمين حفظهم الله وأطال في عمرهما

والى كل أفراد أسرتي

والى كل الأصدقاء والزملاء ومن كان برفقتي في مسيرتي الدراسية

والى كل من لم يدخر جهدا في مساعدتي من بعيد ومن قريب

والى كل من ساهم في تلقيني ولو حرف في مسيرتي الدراسية وخاصة أساتذتنا المحترمين

والى من سهل درب العلم لسالكيه ولم يبخل بالعطاء لآخذيه

والى كل من ساهم في هذا العمل الرائع

محمد حبي

الإهـــــــداء

الحمد لله الذي بفضله تتم الصالحات والصلاة والسلام على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

اهدي ثمرة هذا العمل:

إلى اللذين لم يبخلا عليا بحنانهما ونصائحهما والديا الكريمين أطال الله في عمرهما

إلى إخوتي وأخواتي وعائلتي من قريب أو بعيد وكل زملائي وأصدقائي حفظهم الله

والى أساتذتي وإلى كل من علمني حرفا

والى كل من سهل درب العلم لسالكيه ونظر بعين الاحترام للعلماء والمتعلمين

والى كل من ساعدني من قريب أو بعيد في انجاز هذا العمل المتواضع

بوعائشة زكرياء

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى التعريف بواقع تسيير النفايات المنزلية وما شابهها على مستوى ولاية ورقلة بصفة عامة، في إطار تنفيذ البرنامج الوطني المندمج لتسيير النفايات PROGDEM، وتقدير مخزون هذه النفايات في الولاية واستشراف الإمكانات الطاقوية التييمكن الحصول عليها إذا ما أستغل هذا المخزون في هذا المجال، مع شرح لطرق المعالجة وأساليب التثمين الطاقوي للنفايات المنزلية دون إغفال تقدير آثارها البيئية، من خلال دراسة حالة مركز الردم التقني "بامنديل ورقلة.

تم حساب الفارق بين كميات النفايات المنتجة على مستوى البلديات الثلاثة التي تقوم بتوريد نفاياتها للمركز (ورقلة ، الرويسات وسيدي خويلد) و الكميات التي يستقبلها المركز و قدرت نسبة الفارق بحوالي 18 %بالنسبة لبلدية ورقلة ،لنخلص أن لهذا الفارق تأثير كبير على البيئة ، كما تم الإشارة إلى تأثير الغازات المنبعثة من الأحواض على البيئة وكذا على صحة الإنسان خاصة صحة عمال المركز. كما قمنا بحساب نسب إيرادات المركز من عمليات الاسترجاع، والتي وجدت مهملة مقارنة بالنفقات والتي قدرت بـ 0.45 % لنؤكد على ضرورة التثمين الطاقوي لنفايات المركز باستغلال الغازات المنبعثة من الأحواض بإنتاج الغاز الحيوي منها ، قمنا بإستشراف طاقوي لإمكانيات المركز وذلك بحساب تقديري للكميات الممكن إنتاجها من الغاز الحيوي وكميات الطاقة الممكن الحصول عليها ككهرباء أو طاقة حرارية تم تقدير كل منهما على التوالي بـ **40389,442 كيلو واط ساعي** ،**112080701550** كيلو حريرة ، بالإضافة إلى توضيح كيفيات الحصول على السماد العضوي الجيد.

الكلمات المفتاحية: النفايات المنزلية ، التسيير المستدام للنفايات ، مركز الردم التقني ، الآثار البيئية ، التقدير الطاقوي للنفايات

Abstract

Abstract:

The purpose of this study is to identify the reality of waste management in the wilaya of Ouargla as part of the implementation of the national integrated program of waste management PROGDEM، and to assess the quantities of waste in the wilaya، and to provision the energy potential obtained with their exploitation، by explaining the methods of treatment and recovery of household waste taking into account their environmental impacts، through the case study of the "Bamendil" technical landfill site. Ouargla.

We calculated the difference between the quantities of waste produced in the three communes (Ouargla،Ruwaisat and Sidi Khuwailid) and the quantities received by the center.

The difference has been estimated at around 18% for the commune of Ouargla، this value has a significant impact on the environment. We report to the influence of the gases emitted by the ponds on the environment، in particular on the global warming (greenhouse effect)، as well as on the human health، in particular the health workers of the center،

. We also calculated the percentage of the center's revenues from recovery and recycling operations، which were considered negligible compared to the expenditure، hence the need for energy recovery of the waste of the center، if by exploiting the gases emitted for produce biogas. We have considered the energy capacities of the center، estimating the quantities of biogas that can be produced and the quantities of energy that can be obtained in the form of electricity or thermal energy، the estimated values are respectively **40389442KWh 112080701550، Kcal** following the study we explain the processes of production of organic fertilizers (compost).

Key words: household waste،، environmental impacts، sustainable waste management، Landfill Technical Center، energy evaluation of waste.

Résumé

Résumé:

Le but de cette étude est d'identifier la réalité de la gestion des déchets dans la wilaya d'Ouargla dans le cadre de la mise enœuvre du programme national intégré de gestion des déchets PROGDEM‹ et pour évaluer les quantités des déchets dans la wilaya‹ et pour provisionner le potential énergétique obtenu avec leurs l'exploitation‹en expliquant les méthodes de traitement et de valorisation des déchets ménagers tenant compte de leurs impacts environnementaux ‹ à travers l' étude de cas du centre d'enfouissement technique de "Bamendil" Ouargla.

Nous avons calculé la différence entre les quantités de déchets produites au niveau des trois communes (Ouargla‹Ruwaisat et Sidi Khuwailid) et les quantités reçues par le centre.
La différence a étéestimée à environ 18% pour la commune d'Ouargla‹ cette valeur à un impact significatif sur l'environnement. Nous signalons àl'influence des gaz émis par les étangs sur l'environnement ‹ en particulier sur le réchauffement climatique (effet de serre)‹ ainsi que sur la santé humaine‹en particulier la santé les travailleurs du centre‹

.

Nous avons également calculé le pourcentage des revenus du centre à partir des opérations de récupération et recyclage ‹ qui ont été estimé négligeables par rapport aux dépenses ‹ D'où la nécessité de valorisation 'énergétique des déchets du centre ‹ si en exploitant les gaz émis pour produire de biogaz. Nous avons envisagé les capacities énergétiques du centre ‹ en estimant les quantités de biogas pouvant être produites et les quantités d'énergie pouvant être obtenues sous forme d'électricité ou en énergie thermique ‹ les valeurs estimées sont respectivement **40389442KWh 112080701550‹ Kcal** ‹ par la suite de l'étude nous expliquons les procèdes de production des engrais organiques (composte).

Mots clés : déchets ménagers‹impacts composte‹gestion durable des déchets‹ centre d'enfouissement technique‹ Evaluation énergétique des déchets.

قائمة الرموز والاختصارات

1- باللغة اللعربية

ن ص ح	نفايات صلبة حضرية
كح	كتلة حجمية

2- باللغات الأجنبية

P C I	القيمة الحرارية الصغرى
P C S	القيمة الحرارية الكبرى
C E T	مركز الردم التقني
CTA	**إيرادات التشغيل:** وتتمثل في المبالغ المالية التي تتحصل عليها المؤسسة من مكتب التشغيل والخاصة بدفع أجور عمال العقود و الإدماج.
M W	ميغا واط
JOD	دينار اردني
USD	دولار امريكي
EPWG-CET	المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني
FSDRS	صندوق التنمية الخاص بالمناطق الجنوبية
LONGITUDE	خطوط الطول
RN49	الطريق الوطني 49
NEE	الوطنية للبيئة والمياه
ANRH	الوكالة الوطنية للموارد المائية
PCV	متعدد كلور ثنائي الفينيل
PROGDEM	البرنامج الوطني لتسيير النفايات
Ev	الطاقة البخارية

قائمة الاشكال

الشكل 1-1	أنواع النفايات الصلبة المطروحة في المدن	21
الشكل 1-2	صورة لمركز الدفن التقني النموذجي	36
الشكل 2-2	منهجية الردم التقني " الطمر الصحي" للنفايات	36
الشكل 2- 3	تقنيات تثمين النفايات الصلبة الحضرية	38
الشكل 2-4	**انتاج الطاقة من النفايات**	42
الشكل2-5	طريقة حرق النفايات مع استرجاع	44
الشكل 3-1	صور لمفارغ فوضوية غير مراقبة ولعمليات التنظيف والإزالة	51
الشكل 3-2	صور المنظر الخارجي لمركز الردم التقني ما بين البلديات بورقلة	52
الشكل 3-3	مخطط شغل الأرض للمركز (المصدر: أرشيف مؤسسة مراكز الردم التقني بورقلة)	57
الشكل3-4	يوضح مراقبة النفايات على مستوى جسر الوزن	60
الشكل3-5	صورة أحد أحواض الطمر التقني(Casier d'enfouissement)	60
الشكل3-6	رسم تخطيطي لتنقل شاحنة تفريغ القمامة داخل المركز	61
الشكل3-7	الفرز الأولي للنفايات	61
الشكل3-8	*الفرز اليدوي للنفايات داخل مستودع الفرز*	62
الشكل3-9	تجميع النفايات داخل الحوض وعملية الرص بواسطة الآلة	62
الشكل3-10	صور التغطية النهائية للأرض بالرمل	63
الشكل3-11	مراحل التسيير المستدام للنفايات على مستوى مركز الردم التقني بورقلة	63
الشكل 4-1	نسب النفايات المستقبلة عبر سنوات الاستغلال	66
الشكل 4-2	تطور كميات النفايات المستقبلة عبر سنوات الاستغلال	66
الشكل 4-3	نسبة النفايات المسترجعة بالنسبة للنفايات المستقبلة على مستوى مركز الردم التقني	73
الشكل 4-4	كميات المواد الخارجة أو الصادرة من المركز بغرض الاسترجاع	73
الشكل 4- 5	رسم توضحي تفسيريا لمراحل إنتاج السماد العضوي	78
الشكل 4- 6	تقنية التخلص من النفايات عن طريق الترميد	79

قائمة الجداول

الجدول 3-1	كمية النفايات المنزلية وما شابهها على مستوى ولاية وقلة سنة 2017	**50**
الجدول 3-2	أحواض مركز الردم التقني لمجمع ورقلة	**56**
الجدول 3-3	الإمكانيات المادية والبشرية لمؤسسة الردم التقني بورقلة	**58**
الجدول 4-1	كمية النفايات المنزلية المستقبلة شهريا في مركز الردم التقني خلال سنة 2017	**66**
الجدول4-2	تعداد سكان البلديات لسنة 2017	**68**
الجدول4-3	كميات النفايات المنتجة بالبلدية والمستقبلة على مستوى مركز الردم التقني الخاصة ببلدية ورقلة	**68**
الجدول 4-4	كميات النفايات المنتجة بالبلدية والمستقبلة على مستوى مركز الردم التقني الخاصة ببلدية الرويسات	**69**
الجدول 4-5	كميات النفايات المنتجة بالبلدية والمستقبلة على مستوى مركز الردم التقني الخاصة ببلدية سيدي خويلد	**69**
الجدول 4-6	نسب الفرق الخاص بالبلديات الثلاث	**70**
الجدول 4-7	**حجم البيوغاز الذي يمكن إنتاجه من بعض المواد**	71
الجدول 4-8	نسبة النفايات المسترجعة بالنسبة للنفايات المستقبلة على مستور مركز الردم CET التقني	**72**
الجدول 4-9	مستخلص مجموع النفقات و الإيرادات لمؤسسة الردم التقني بورقلة لسنة 2013 ونسبة ايرادات عمليات الاسترجاع بالمركز	**74**
الجدول 4-10	المكافئات الطاقوية لـ 1 م3 من الغاز الحيوي (الحرارة والكهرباء)	**75**
الجدول 4-11	حجم الغاز الحيوي وكميات الحرارة والكهرباء الممكن إنتاجها من النفايات	**75**
الجدول 4-12	إحصائيات عن أداء المصنع من عام 2000 وحتى نهاية عام2008	**76**
الجدول 4- 13	مقارنة بين تركيب السماد المتحصل مع البيوغاز المتحصل عليه من روث الأغنام	**78**
الجدول 4- 14	كميات الطاقة المنتجة على مستوى مصانع (UIOM) سنة 1994	**80**
الجدول 4- 15	كميات الطاقة من الحرارة والكهرباء الممكن إنتاجها من النفايات المنتجة على مستوى ولاية ورقلة خلال عام 2017	**80**

فهرس الموضوعات

الاهداءات
التشكرات
الملخص
الفهرس
قائمة الجداول
قائمة الاشكال
قائمة الرموز
المقدمة العامة

الباب الأول: الجانب النظري

الفصل الأول : مدخل عام حول النفايات والنفايات المنزلية وما شابهها

1	مدخل عام حول النفايات	18
1-1	لمحة تاريخية حول النفايات	18
2-1	تعريف النفايات	18
3-1	تصنيف النفايات	19
1-3-1	حسب طبيعتها	19
2-3-1	وفق الطريقة التخلص والمعالجة	19
3-3-1	وفقا للسلوك والتأثير على البيئة	20
4-3-1	حسب المنشأ	21
4-1	التأثيرات الصحية والبيئية للنفايات	21
1-4-1	الآثار الصحية	21
1 -4-2	الآثار البيئية	22
5-1	السياق القانوني للنفايات في التشريع الجزائري	23
2	النفايات المنزلية وما شابهها تعاريف وخصائص	24
1-2	تعريف النفايات المنزلية وما شابهها	24
2-2	الخصائص الفيزيائية والكيمائية للنفايات المنزلية	25
1-2-2	تركيب النفايات (مكونات النفايات)	25
2-2-2	الكثافة	26

3-2-2	الرطوبة	27
4-2-2	القيمة الحرارية	27
5-2-2	نسبة الكربون إلى الآزوت	28
3	إنتاج وتطور النفايات	29
1-3	إنتاج النفايات المنزلية في الجزائر	29
2-3	حساب كمية إنتاج النفايات الحضرية	29
	الفصل الثاني : معالجة وتثمين النفايات المنزلية وما شبهاها والأبعاد الطاقوية	
1	مدخل عام :تسيير النفايات المنزلية وما شبهاها	31
1-1	تعريفات	31
2-1	مبادئ وأدوات التسيير المستدام للنفايات	31
3-1	بعض جوانب تسيير النفايات	32
4-1	أهم خطوات تسيير النفايات والنفايات التي تشابه النفايات المنزلية	33
1-4-1	جمع النفايات	33
2-4-1	تجميع النفايات	33
1- 4- 3	نقل النفايات المنزلية	34
5-1	وجهة النفايات : منشآت وهياكل استقبال ومعالجة النفايات المنزلية	34
1-5-1	مفهوم عمليات الدفن التقني	35
2-5-1	خصائص الضرورية لأسلوب الدفن التقني	35
2	تثمين النفايات	37
1-2	التثمين المادي للنفايات	39
1-1-2	مفهوم التدوير	39
2-1-2	كيفية تدوير بعض النفايات الصلبة الحضرية	39
أ	إعادة تدوير الورق	39
ب	إعادة تدوير النفايات البلاستيكية	40
ج	إعادة تدوير النفايات المعدنية	41
د	إعادة تدوير النفايات الزجاجية	41
3	التثمين الطاقوي والبيولوجي للنفايات المنزلية وما شابهها	41

1-3	تأثيرات إنتاج الطاقة الناتجة من النفايات على انبعاث غازات الاحتباس الحراري Inceneration	42
1-1-3	الترميد	42
2-1-3	أنواع عمليات الحرق الآمن	43
أ	الحرق دون استرجاع طاقة	43
ب	الحرق مع استرجاع طاقة	43
4	إنتاج الغاز الحيوي	44
1-4	تعريف الغاز الحيوي	44
1-1-4	مزايا الغاز الحيوي	44
2-4	فوائد البيوغاز	44
3-4	النسب التقريبية لعائدات الغاز الحيوي	45
	الباب الثاني: الجانب التطبيقي	
	الفصل الثالث : تقديم موقع الدراسة (مركز الردم التقني با منديل ورقلة)	
1	مدخل عام	48
1-1	تقديم الولاية	48
1-2	واقع تسيير النفايات المنزلية وما شابهها في ولاية ورقلة	49
1-2-1	لمحة عامة	49
2-2-1	كمية النفايات المنزلية وما شابهها على مستوى ولاية وقلة	49
3-2-1	أهم ركائز هذه الإستراتيجية	51
أ	إعداد ومراجعة المخططات التوجيهية	51
ب	القضاء على المفارغ الفوضوية ومعالجة وإزالة النفايات	51
ج	إنشاء مؤسسة لتسيير مراكز الردم التقني	52
د	إنشاء مراكز الردم التقني	52
4-2-1	مشروع مركز الردم التقني ما بين البلديات بورقلة	52
أ	مركز الردم التقني بالنزلة (دائرة تقرت)	52
ب	مركز الردم التقني بحاسي مسعود	53
ج	مركز الردم التقني بتماسين	53
2	وصف مركز الردم التقني با منديل	53

1-2	لمحة تاريخية	53
2-2	الموقع الجغرافي	53
3-2	أهداف تشغيل الهيكل(Objectifs de la mis en exploitation)	54
4-2	الوصف الجيولوجي لبيئة الموقع(Description géologique de l'environnement du site)	55
5 -2	المعدات والمرافق(Equipements et aménagements)	55
6-2	الإمكانيات المادية والبشرية	57
3	تشغيل مركز الردم التقني با منديل.	58
3- 1	طبيعة النفايات المقبولة	59
2-3	طبيعة النفايات الغير مقبولة	59
3- 3	مراحل تسيير النفايات في روقلة	59
	الفصل الرابع : التحليل التقديري للمعطيات والاستشراف الطاقوي	
1	التقدير الكمي للنفايات الواردة وتحليلها	65
1-1	التحليل الكمي	65
2-1	التحليل البيئي	67
1-2-1	للإجابة على السؤال الأول	67
2-2-1	لإجابة على السؤال الثاني	71
3-1	التحليل الاقتصادي	72
1-3-1	تطور كمية النفايات المسترجعة	72
-2	الاستشراف الطاقوي	74
1-2	إمكانية استغلال الغازات المنبعثة	74
1-1-2	تجارب (نموذج في الأردن)	75
2-2	إنتاج السماد العضوي	77
3-2	الترميد الأمن للنفايات المنزلية	**78**

مقدمـــــة

مقدمـــــة

لقد كانت نظرة الإنسان قديما للنفايات بصفة عامة، سواء كانت صناعية أو منزلية على أنها منتهية الصلاحية أي لا يمكن الاستفادة منها حيث كان مصيرها قديما التجاهل والإهمال والرمي العشوائي في الطبيعة بدون مراعاة الجوانب والآثار البيئية الناتجة عنها.

ومع تزايد النمو الديموغرافي وتطور الحياة الاجتماعية والاقتصادية للمجتمعات, تزايد إنتاج النفايات المنزلية يشكل ملحوظ من ناحية الكم والكيف , مما جعل تأثيرها على صحة الإنسان وبيئته , يتضاعف ويتنوع أيضا,وأصبحت تشكل عبئا على عاتق الدول, نتيجة التراكم وانتشار الروائح وتلويث المحيط, الشيء الذي أوجب القيام بعدة دراسات لا يجاد حلول للتخفيف منها والحد من انتشارها, حيث بادرت العديد من الدول للبحث عن أساليب وطرق للحد من انتشارها والتخلص منها بأساليب علمية وقائية دون ضرر للبيئة , حيث اتبعت الدول المتطورة طرق حديثة وعصرية من أجل السيطرة على تسيير هذه الكميات الكبيرة من النفايات, ومن خلال وضع برامج وإنشاء أجهزة تسيير خاصة تعمل على (الجمع والفرز وإعادة التدوير) وظهر للوجود ما يسمى اليوم قطاع تسيير النفايات والذي تتلخص مبادئه في ثلاث محاور أساسية هي : التخلص من النفايات وإعادة الاستعمال والتدوير ويختصر باللغات الأجنبية بقاعدة (les trois R(**R**éduire,**R**éutiliser et **R**ecycler هذه العملية تكتسي أهمية قصوى في السياسة البيئية في الجزائر من خلال سن مجموعة من القوانين ووضع البرامج وإنشاء مؤسسات وطنية تعمل على مساعدة كل الفاعلين في هذا المجال وذلك عن طريق وزارة البيئة والطاقات المتجددة, حيث وضعت حيز التنفيذ البرنامج الوطني لتسيير النفايات سنة PROGDEM 2005 هدفه تسيير النفايات بطرق حديثة وكذا التقليل من تكاليف معالجتها والاهم حماية البيئة حيث انشات الجزائر مراكز ومؤسسات الردم التقني للتخلص الآمن والصحي وكذا الاستفادة من النفايات بالتثمين الاقتصادي لها من خلال عمليتي الفرز والتدوير, لكن واقع الحال في الجزائر اليوم يشير إلى أن المردود الاقتصادي لعمليات التثمين المادي للنفايات في هذه المراكز لا زال ضعيفا مقارنة بالأعباء والتكاليف التي يبقى معظمها على عاتق ميزانيات البلديات بمساهمة ميزانية الولاية والميزانيات القطاعية وبمساهمة المواطن من خلال تسديده لرسوم النظافة ,وهذا ما يشكل عبئا كبيرا أمام التنمية المحلية المستدامة خاصة وأن أغلب بلديات الوطن تعاني عجزا في ميزانيتها.

ومن ثم ، فإن عملية التثمين الطاقوي للنفايات يمكن أن يشكل دعم فوائد هذه المراكز إذ يجمع بين الحاجة إلى تسيير كتلة كبيرة من النفايات بالتخلص منها للمحافظة على صحة الإنسان وبيئته وإمكانية توليد قيمة اقتصادية مضافة من هذه النفايات وكذا دفعا لتطوير الطاقات المتجددة البديلة.

عملية التثمين الطاقوي للنفايات عرفت منذ أمد بعيد في بعض الدول خاصة تلك التي تعاني عجزا او انعداما في مصادر الطاقة أو حتى تلك التي تملك مصادر الطاقة ولكنها تشهد نموا اقتصاديا كبيرا كالصين مثلا. لكن في الجزائر تكاد تكون معدومة باستثناء بعض المشاريع النموذجية لمراكز البحث ومؤخرا تم برمجة مشاريع للاستفادة الطاقوية من النفايات بواسطة عملية الترميد الأمن للنفايات.

وفي هذا الإطار يندرج عملنا هذا والذي تناولنا فيه دراسة التقدير الطاقوي والبيئي للنفايات المنزلية في ولاية ورقلة من خلال دراسة حالة مركز الردم التقني " باميندیل ورقلة " وهذا بغرض تقدير مخزون النفايات في الولاية واستشراف الإمكانات الطاقوية التي يمكن الحصول عليها إذا ما أستغل هذا المخزون مع شرح لطرق المعالجة وأساليب التثمين الطاقوي للنفايات المنزلية دون إغفال تقييم آثارها البيئية وبغية الوصول إلى نتائج مرضية قسمنا هذه الدراسة إلى بابين:

الباب الأول خصصناه للدراسة النظرية واشتمل على فصلين الفصل الأول تطرقنا فيه إلى مدخل عام حول النفايات والنفايات المنزلية وما شابهها.أما الفصل الثاني فركزنا فيه على شرح معالجة وتثمين النفايات المنزلية وما شابهها والأبعاد الطاقوية حيث قسمناه إلى ثلاث محاور أساسيين الأول تمثل في مدخل عام تناولنا فيه أساسيات ومبادئ تسيير النفايات المنزلية وما شابهها بينما المحور الثاني خصصناه للتثمين المادي للنفايات (إعادة الاستعمال والتدوير) أما المحور الثالث تناولنا فيه التثمين الطاقوي للنفايات المنزلية وما شابهها.

بينما الباب الثاني فخصصناه للدراسة التطبيقية واشتمل على فصلين أيضا وهما الفصل الثالث والذي قمنا فيه بتقديم موقع الدراسة (مركز الردم التقني با منديل ورقلة), أما الفصل الرابع: اشتمل على التحليل التقديري للمعطيات والاستشراف الطاقوي حاولنا من خلاله الاجابة على الأسئلة التالية:

- هل النفايات المستقبلة على مستوى المركز تمثل كل نفايات البلديات المعنية؟
- هل اسلوب المعالجة بالمركز له تأثير على البيئة أم لا؟
- هل المردود الاقتصادي لعمليات التدوير والاسترجاع بالمركز مجدية مقارنة بالتكاليف؟
- هل هناك أساليب تثمين أخرى تمكننا من الاستغلال الأمثل لنفايات هذا المركز بيئيا وطاقويا و اقتصاديا؟
- ما هي الاستشرافات الطاقوية لنفايات المركز ونفايات الولاية ككل؟

لنختم دراستنا بخلاصة لخصنا فيها أهم النتائج المتحصل عليها وسرد بعض التوصيات العملية.

الباب الأول
الجانب النظري

الفصل الأول
مدخل عام حول النفايات والنفايات المنزلية وماشابهها

الفصل الأول : مدخل عام حول النفايات والنفايات المنزلية وما شابهها

-1- مدخل عام حول النفايات:

1 -1 - لمحة تاريخية حول النفايات:

تزامن النشاط الإنساني وإنتاج النفايات منذ الأزمنة الغابرة، غير أن فكرة التخلص منها ومعالجتها لم تظهر إلا لاحقا ففي العهد الحجري مثلا كان الإنسان يكدس نفاياته في نفس المكان الذي يعيش فيه الشيء الذي جعله يتنقل بها من مكان لأخر. ووجد علماء الآثار عدة دلائل على ذلك نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر الحفريات التي قاموا بها في تركيا وتتعلق بالنفايات وتنظيمها وهذه الآثار تعود إلى 8000 سنة حيث كانت النفايات تكدس في منازل مهدمة في مدينة عدد سكانها يقارب 6000 نسمة و نهاية العصور القديمة إلى العصور الوسطى المعلومات المدونة حول الشروط الصحية التي لها علاقة بالنفايات غير متوفرة. **[Balle Friedrich، 2000]**

في العصور الوسطى، كان السكان يلقون بنفاياتهم المختلفة في الطريق العام، بحيث كانت تشكل مصدر تغذية لبعض الحيوانات الأليفة. **[Gerard Bertolini،1990]**

في هذه الحقبة جل النفايات كانت قابلة للتحلل غير أنها كانت تجلب إلى المدينة الحشرات والقوارض كذا الأمراض، كما نعلم أن رمي النفايات في الشوارع والطرقات تساهمفي تكاثر الفئران التي كانت لها قسط من المسؤولية في انتشار وباء الطاعون ففي عام 1348 قضت على ثلث (3/1)سكان فرنسا .

[Jean Michel Ballet , 2005]

في القرن 20 العشرين الميلادي غيرت الثورة الصناعية قيمة النفايات في المدن، حيث أصبحت مصادر ضخمة للمواد الخام ، مما أدى إلى ظهور مهنتين محددتين : رجل القمامة الذي يسترد البول والبراز من البالوعات ويعيد بيعها كأسمدة للفلاحين ، فضلا عن حمأة الشارع الذي يسمح لنمو البستنة .

كما تطورت النظم حيث أصبح رفع و جمع وإزالة النفايات المنزلية تقع على عاتق شيوخ البلديات.

[Bruno Genty.2003]

2-1 تعريف النفايات :

بداية نقول أنه لا يوجد تعريف موحد للنفايات ، بل هناك تعاريف مختلفة ، قد تلتقي في بعض الجوانب ، لكنها قد تختلف في الكثير منها على أساس أنه ما يعتبر نفاية لدى البعض قد يكون لدى البعض الأخر قابل للاستهلاك أو الاستخدام ، ولتفادي مثل هذه الأوجه المختلفة سنقتصر على مجموعة قليلة من التعاريف نذكر منها:

تعريف المشرع الجزائري (التعريف القانوني): في القانون رقم**01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001**: و المتعلق بتسيير النفايات و مراقبتها إذ تعرف المادة 03 النفايات: كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال و بصفة اعم كل مادة أو منتوج و كل منقول يقوم المالك أو الحائز بالتخلص منه أو قصد التخلص منه أو يلزم بالتخلص منه أو بإزالتـه. **[الجريدة الرسمية رقم77]**

تعريف منظمة الصحة العالمية (التعريف الصحي):أي مصطلح النفاية يقصد به القمامة والقاذورات والمخلفات وهي بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدها في مكان ما ووقت ما وأصبحت ليست لها أهمية أو قيمة . **[سامي الغرايبة ، يحي فرحان،2000] .**

التعريف البيئي :كما عرفتها وزارة و البيئة والطاقات المتجددة بأنها كل النفايات الناجمة عن الأسر إلى جانب نفايات الأنشطة التجارية والحرفية بحيث انه يمكن جمع هذه النفايات ومعالجتها من دون اللجوء إلى تقنيات خاصة . **[محمد نمر2008/2009]**

تنتج مختلف أشكال النفايات من مختلف أنشطة النشاط البشري، وقد دفع الإنسان بالنفايات دائما إلى البيئة منذ أقدم العصور، وكان هذا بدرجات متفاوتة ، فعندما كان عدد السكان قليلا، وعندما كان النشاط السكاني محدودا للغاية كانت النفايات قليلة، وكانت المنظومة البيئية قادرة على استيعابها بشكل جيد يؤدى إلى التوازن وعدم الإخلال بها ، وهذه النفايات بأنواعها المختلفة تأتي نتيجة لما يجرى من عمليات في المنظومة التقنية والاجتماعية والبيولوجية، ومن الطبيعي أن تؤدي هذه التفاعلات إلى وجود هذه النفايات ، ولكن عندما تزداد النفايات عن المستوى الذي تستطيع عنده البيئة استيعابها ، يبدأ الخطر الحقيقي، الذي يهدد الحياة على الأرض بمختلف أشكالها ومظاهرها . وبناء على ذلك فإن النفايات تعد مصدرا من مصادر التهديد لصحة الإنسان وحياته. **[أحمد وفارعة ،2002].**

-1-3 تصنيف النفايات: حسب **(Fayçal LOUDJANI. 2013)** يمكن تصنيف النفايات حسب عدة معالم أهمها:

1.3.1 حسب طبيعتها : تصنيف النفايات بطبيعتها إلى ثلاث فئات أساسية هي النفايات الصلبة والنفايات السائلة والنفايات الغازية.وما يهمنا في دراستنا هو النفايات الصلبة.

2.3.1 / وفقا لطريقة التخلص و المعالجة : يجمع المهنيون والباحثون على تجميع النفايات الصلبة في أربع عائلات رئيسية ، وفقًا لما يلي:

- النفايات الخاملة (الهامدة) déchetsinertes Les: تتكون بصفة عامة من عناصر معدنية مستقرة أو خاملة بمعنى عدم توافقها مع البيئة والتي تأتي من بعض أنشطة التعدين أو نفايات الهدم (الأرض ، الأنقاض ، الرمال ، نفايات الصخور، ... إلخ).

- **النفايات العادية (Les déchetsbanals):** تشمل هذه الفئة بصورة رئيسية النفايات التي تتكون من الورق والبلاستيك والكرتون والأخشاب التي تنتجها الأنشطة الصناعية أو التجارية والنفايات المنزلية.

- **النفايات الخاصة (Les déchetsspéciaux):** قد تحتوي على ملوثات ومشتقة على وجه التحديد تلك تأتي من النشاط الصناعي (حمأة الطلاء أو الهيدروكسيد المعدني ، رماد الحرق ... الخ). وتسمى بعض النفايات أيضًا خاصة عندما يكون لإنتاجها الكبير في نفس الموقع آثار ضارة على البيئة الطبيعية (الرماد السفلي لمحطات الطاقة الحرارية ، وفوسفات الصوديوم ، وكذلك بعض النفايات من مختبرات الجامعة والمستشفيات ... إلخ).

- **النفايات الخطرة (Les déchetsdangereux):**هذه الفئة تضم النفايات الخطرة الناتجة عن الصناعة، كذلك النفايات الخطرة الناتجة من المنازل و نفايات العلاج والجراحة الحاملة لمواد سامة .وهي مترتبة حسب درجة الخطورة، نجد ثلاثة أصناف جزئية للنفايات الخطـرة، نفايات عضوية، نفايات معدنية السائلة والنصف سائلة، نفايات المعدنية الصلبة. النفايات الخطرة يتم التخلص منها في مراكز خاصة ولا يمكن خلطها مع النفايات . **[د . علي خوجة ، 2007]**

وتأتي من عائلة النفايات الخاصة ، وتحتوي على كميات أكبر من المواد السامة ، و بالتالي فهي أكثر خطورة على البيئة الطبيعية (غبار مطاحن الصلب ، النفايات العضوية المعقدة ، حمامات معالجة المياه). السطح المحتوي على الكروم ، السيانيد أو الحموضة القوية ، المواد الملوثة بمركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور ، مركبات الكربون الكلورية فلورية والنفايات الزئبقية.

3.3.1 وفقا للسلوك والتأثير على البيئة:على هذا النحو نميز:

- **النفايات الخاملة (Les déchetsinertes):**وهي النفايات التي لا تبدي أي شكل من أشكال التحولات الفيزيائية أو الكيميائية أو الحيوية، وهي لن تنحل، أو تحترق أو تتفاعل تفاعلا كيميائيا أو فيزيائيا، ولا تتحلل أو يكون لها تأثير غير عكوس على أي وسط تتواجد على تماس به بأية طريقة ينتج عنها .تلويث البيئة أو ضررا على الصحة. يمكن تمييزها وفقًا لطبيعتها الضخمة أكثر أو أقل ، أو حطامًا ضخمًا إلى حد ما لهياكل السيارات والدبابات والطائرات والحافلات ... إلخ.

- **النفايات القابلة للتخثر (Les déchetsfermentescibles) :** تتكون أساسًا من مواد عضوية أو حيوانية أو نباتية تمر بمراحل تخمر هوائية أو هوائية مختلفة.

- **النفايات السامة (Les déchetstoxiques):** السموم الكيميائية أو المشعة التي يتم توليدها إما عن طريق الصناعات أو المختبرات أو ببساطة من قبل الأفراد الذين يتخلصون من بعض المخلفات مع نفاياتهم.

يجب استعادتها بشكل منفصل (على سبيل المثال قوارير الدواء والمحاقن والبطاريات وغيرها من الأدوات الإلكترونية...).

-1-3-4 حسب المنشأ: يمكن تقسيم النفايات حسب منشأها إلى خمسة أنواع رئيسية كما هو موضح في الشكل 1-1

الشكل 1.1 :أنواع النفايات الصلبة المطروحة في المدن

[محمد يوسف حاجم2012]

-1-4 التأثيرات الصحية والبيئية للنفايات :

للنفايات مخاطر وأثار سلبية عديدة علي البيئة الصحة البشرية في غياب تسيير يراعي السلامة البيئية متطلبات الإدارة المتكاملة في كل أبعادها. ومن بين هذه الآثار ما يلي:

-1-4-1 الآثار الصحية:

إن من بين الآثار السلبية والضارة الناجمة عن غياب تسيير عقلاني للنفايات العديد من الأمراض التي أسبابها المباشرة والغير مباشرة النفايات، حيث أن تراكمها يؤدي إلى انبعاث روائح كريهة وتكاثر الذباب والحشرات والفئران مما ينجم عنه أضرار صحية عبر الحشرات التي بها الحيوانات الشاردة فالنفايات وخاصة المنزلية منها يمكن أن تنقل 42 مرضا للإنسان وثبت أن 90 %بالبلدان النامية من حالات المرض الموجودة في المستشفيات سببها ملوثات البيئة بصفة عامة والنفايات المنزلية بصفة خاصة وقد تكون مرتعا خصبا للميكروبات مما يساعد على انتشار الأمراض المعدية والطفيليات.

[محمد أرناؤوط. 2003.]

فالحيوانات الطليقة تجد في النفايات المنزلية غذاءها وبالتالي تكون حاملة أو ناقلة لمجموعة من الطفيليات أو عناصر ممرضة التي تعد من لعوامل المساعدة في انتقال الأمراض المعدية والمميتة على الخصوص ومنها حسب :**[Robert Gillet ، 1985]**

- 1الأمراض المنقولة عن طريق الكلاب • :الكلب- التوفيس(حسب قاموس راجعtyphusالتي ينقلها القمل .) -التهاب الكبد الحمويleptospirose- البريمية التي تنتقل عن طريق البول .-بعض القليديات التي تؤدي إلى حدوث الكيس المائي للكبد - الأمراض المنقولة عن طريق الفئران -التيفووويد والأمراض الشبيهة بالتفوويدbactériennedysenterie -زحال، salmonellosesداء السلمونيلات .الطاعون الذي ينتقل عن طريق القمل- البريمية- 1 .laleptospiroseالأمراض المنقولة عن طريق الذباب والصراصير - : التراكوم- (Trachome) الكوليرا- عدد كبير منdermatosesجلادات .إن الحيوانات التي تعيش على نفايات المفارغ العشوائية بحثا عن الغذاء، تشكل خطرا وتهديدا لانتقال هذه الأمراض.

وبناءا على دراسة وطنية تمت بفرنسا في شهر مارس2005 حول آثار، طرح الديوكسين، على السكان القاطنين بجوار وحدات الترميد، شملت مجموعة تتكون من 900 شخص يعيشون بجوار ثماني وحدات لترميد النفايات المنزلية، ينجم عنها طرح غاز الديوكسين(dioxine) بينت حدوث اضطرابات لنظام المناعة ولنمو الجهاز العصبي، إضافة إلى اضطرابات غددية تتعلق بالوظيفة التناسلية.ومنذ عام 1997 صنف غاز الديوكسين كمادة سامة تسبب مرض السرطان إضافة إلي أن التعرضلمدة طويلة لهذه المادة يؤدي إلي إصابة جهاز المناعة، حدوث اختلالات في نمو الجهاز العصبي والوظيفة التناسلية والتأثير علي جنس الجنين (ولد أو بنت) حيث أن المعطية الأخيرة أثبتت بعد دراسة أجريت علي عينة تتشكل من 674 طفل إباءهم تعرضوا للديوكسين. **[Pierre Le Cloirec et Alain Laplanche . 2004]**

-1-4-2 الآثار البيئية :

إن للنفايات وطرق التخلص منها أو معالجتها آثار سلبية على البيئة وصحة السكان ومن أهم مظاهر تأثيراتها السلبية والأضرار الناجمة عنها : تلوث المحيط (الماء-الهواء-التربة ...) فهناك مضرات ذاتية في النفاية ، وتأثيرات يمكن أن تشكل انطلاقا من حدوث التلوث ،ومضرات جوهرية ناتجة عن المعالجة حيث أن هذه الأخيرة إذا زادت عن الحد المقدر لها تصبح في صنف الملوثات المتحولة من النفايات نحو البيئة إما عن طريق في:

-إلقائها مباشرة في البيئة وتخزينها المؤقت -نقلها - .تخزينها النهائي - .معالجتها (التفريغ، التسميد، إعادة الاسترجاع، الترميد...) **[Bruno Genty.2003]**

5-1 السياق القانوني للنفايات في التشريع الجزائري :

ظهر أول قانون يخص النفايات لوحدها في الجزائر في 5جويلية1975 نتيجة التقدم السريع في المجال الصناعي إضافة إلي الزيادة في الاستهلاك منها زيادة كمية النفايات .ومن ذلك الوقت تطور القواعد القانونية المرتبطة بهذا المجال محاولة الحد من التأثيرات السلبية للنفايات حيث أن الإطار التشريعي لتسيير النفايات المنزلية في الجزائر يتكون من صنفين من القواعد منها قواعد تتطرق إلي مبدأ المنع ووضع النفايات في المحيط الطبيعي وأخري تتطرق إلي كيفيات التكفل بها والآثار الناجمة عنها.

الصنف الأول من القواعد: يضع مبدأ المنع أو تنظيم مراكز النفايات الصلبة البلدية بما فيها النفايات المنزلية في الأماكن الطبيعية ونجدها في: في المادة 111 من قانون المياه رقم 83-17 المعدل والمتمم بقانون 96-13 المندرج في مجال الري العمومي. **[Sofiane Omar ، 2000]**

- .المادة 19 من المرسوم 84-55 المتعلق بتسيير المناطق الصناعية وكذا المواد 7983 من قانون الصحة المعدل والمتمم المعدل بالقانون 85-05 الذي تطرق إلى الالتزام بجمع وإخلاء ومعالجة النفايات المنزلية والنفايات الصلبة والصناعية لتجنب الآثار السلبية والتلوث المحيط.

- المادة 24 من قانون الغابات رقم 84-12 المعدل والمتمم بالقانون رقم 91-20 الذي يمنع المفارغ والمكبات والتخلي عن أشياء قد تحدث حرائق في الغابات.

-المادة 107 من قانون البلدية.

الصنف الثاني من القواعد: ينص علي الشروط وآليات التكفل وتسيير النفايات وتأثيرها ونجدها في:

-الفصل الثاني، القسم الرابع من قانون 83-03 المتعلق بحماية البيئة.

-المرسوم 84-378 الذي يضع شروط وآليات التخلص من النفايات البلدية الصلبة بما فيها النفايات المنزلية.

-القانون01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها.

- المرسوم 02-175 المتعلق بإنشاء الوكالة الوطنية للنفايات.

- المرسوم 02-372المؤرخ في 06 رمضان 1423 الموافق ل 11 نوفمبر 2002 يتعلق بنفايات التغليف

-المرسوم رقم 04-199 الذي يحدد كيفيان إنشاء النظام لعمومي لمعالجة نفايات التغليف تنظيمه وتسييره وتمويله.

-المرسوم 05-314 الذي يتطرق إلي كيفيات اعتماد تجمعات منتجي النفايات الخاصة.

- المرسوم رقم 05-315 الخاص بالنفايات اعتماد تصريح النفايات الخاصة الخطرة.

و يعد القانون **19-01**الدعامة الأساسية في مجال تسيير النفايات المنزلية باقتراحه مجموعة من البدائل الجديدة عما جاء في المرسوم **84-378**حيث اعتمد نظام معالجة مختلف وحدد المسؤوليات إضافة إلي توكيله مهمة تسيير مختل أصناف النفايات إلي أشخاص طبيعيين أو معنويين كما ينص علي مرحلة انتقالية لتطبيق أحكام هذا القانون مثل منح مستغلو المنشئات القائمة لمعالجة النفايات الخاصة النفايات المنزلية مهلة أقصاها خمسة سنوات ابتداء من 15 ديسمبر 2001 لالتزام بهذا القانون.

هذه الأحكام الانتقالية التي تم تفصيلها في هذا القانون تتعلق بالمنشات التي كانت قائمة قبل صدور القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات إلي غاية انتهاء الآجال المذكورة فيه تبقي المنشات القائمة خاضعة لأحكام المرسوم 84-378 الذي يحدد شروط التنظيف الجمع للنفايات الحضرية معالجتها أما المنشات التي تم استخدامها بعد دخول القانون الجديد للنفايات حيز التفنيد فإنها تخضع لأحكام القانون الجديد 01-19 وفق الأثر المباشر للقانون. **[وناس يحي ،2003]**

وباعتماد كل من المرسوم رقم 83- 378 المتعلق بشروط وآليات التخلص من النفايات الحضرية الصلبة وكذا قانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها إضافة إلي المراسيم التنفيذية الأخر المتممة للقانون 01-19 بالإمكان عرض النظام التشريعي للنفايات المنزلية وما شابهها وفقا للنقاط المتعلقة بمختلف مجالات تسيير النفايات المنزلية ما شابهها التالية :المسؤولية، عمليات الجمع الفرز النقل،المعالجة التنظيم المؤسساتي والمعالجة المالية المعالجة القضائية.

2- النفايات المنزلية وما شابهها تعاريف وخصائص

2-1 تعريف النفايات المنزلية وما شابهها :

- النفايات المنزلية:

تتكون هذه الفئة أساسا من نفايات مكونة من الورق البلاستيك الكرتون منتجات الخشب . مصدر هذه النفايات هي المناطق السكنية وكذا الأنشطة الصناعية والتجارية المشابهة لها عرفها الحولجي على أنها تتكون أساسا من بقايا الأطعمة علاوة على بعض الفضلات الأخرى مثل البلاستيك والورق والزجاج والمعلبات سواء المتخلفة عن تعبئة المواد الغذائية ومختلف المتطلبات المنزلية التي يستغنى عنها لتلفها.

[احمد عبد الوهاب عبد الجواد]

ويمكن إضافة تعريف وزارة تهيئة الإقليم والبيئة "هي كل النفايات الناجمة عن الأسر إلى جانب نفايات الأنشطة الصناعية، التجارية، الحرفية أو أنشطة أخرى التي ونظرا لمواصفاتها والكميات المنتج يمكن جمعها ومعالجتها دون أن تكون خاضعة لتقنية خاص. **[M.T.A.E. 2001]**

وتناول مفهوم **المشرع الجزائري في المادة 3 من قانون 01-19**كالتالي: "كل النفايات الناتجة عن النشاطات المنزلية والنفايات المماثلة الناجمة عن النشاطات الصناعية والتجارية والحرفية وغيرها والتي بفعل طبيعتها ومكونتها تشبه النفايات المنزلية."

وحسب الدكتور الباحث الفرنسي برتوليني **(GérardBertolini)**فهي المنتجة من طرف الأسر بما في ذلك النفايات العرضية كالنفايات الضخمة، النفايات الخضراء وغيرها التي تقع مسؤولية إزالتها على عاتق البلدية إضافة إلى النفايات الصناعية الشبيهة بالنفايات المنزلية، الهامدة والمجمعة في نفس الوقت والنفاية المنزلي إضافة إلى النفايات المنتجة من طرف الحرفيين والتجار والنشاطات الخدمية المختلفة.

من هذه التعاريف المختلف يمكننا أن نقول أن النفايات المنزلية هي خليط متباين من الحجارة والتراب والأخشاب والمعادن والجلود والزجاج وبقايا الطعام وغيرها والناجمة عن أنشطة الإنسان المختلفة والتي تعد من شأن النظافة العامة ومنه فهي من المسؤوليات المسندة إلى الجماعات المحلية في مجال لتسيير والمعالجة والتخلص النهائي .وترتبط كمية النفايات المنزلية المنتجة في المدينة بالعناصر التالية:

- نوع السكن: مستوى المعيشة- العادات والتقاليد- الظروف – .و التغيرات المناخية السنوية والفصلية.
- حركة ا لسكان خلال السنة من مكان إلى آخر. (المعارض ؛ العطل...).
-نمط الاحتفاظ بالمواد الغذائية والمنتجات.

[Robert Gillet،1985].

مشابهة النفايات :

النفايات المماثلة للنفايات المنزلية : كل النفايات الناجمة عن أنشطة اقتصادية أو تجارية أو حرفية والتي تكون من حيث طبيعتها ومكوناتها وخصائصها مماثلة للنفايات المنزلية . **[ظهير شريف،2006]**

2-2 الخصائص الفيزيائية والكيمائية للنفايات المنزلية:

2-2-1- تركيب النفايات (مكونات النفايات) : (la composition des déchets ménagers)

إن اختلاف أنماط الاستهلاك و تنوعها من منطقة إلي أخري ينجم عنه اختلاف في كمية و تركيبة النفايات؛فمعرفة التركيبة الفيزيائية والكيميائية للنفايات يسمح للقائمين علي تسييرها معالجتها باختيار أنجع سبل المعالجة.

إن التسيير الفعال للنفايات المنزلية لا يمكنه أن يندرج في نظرة مستدامة ؛إلا من خلال معرفة دقيقة لتطور خصائصها ؛ وخاصة تركيبتها فمعرفة كمية وتركيبة النفايات؛ تسمح بتعظيم وتحسين أسلوب التسيير وترقية الأساليب الخاصة بتعيين الموارد التي من شأنها أن تدعم نظافة المدينة والتقليل من مستويات الفقر بخلق فرص العمل عن طريق عملية الاسترجاع حيث أن التقليل من النفايات له دورا مهما في التقليل من التلوث والمحافظة على الثروات الطبيعية إضافة إلى اقتصاد الطاقة.

كما يمكن من خلال التقليل من النفايات تعديل والتأثير على المناخ حيث أنها تأثر في الانبعاث الغازية منCO_2,CH_4الشيء الذي يؤدي بدوره إلى اختلالات في الأنظمة البيئية من الاحتباس الحراري وغيره.

فعدم معرفة خصائص النفايات الفيزيائية والشروط المتعلقة بتسييرها، يؤدي إلى فشل كل محاولة لمعالجة مستدامة لها، حيث أن العديد من تقارير البنك العالمي ترجع فشل تطبيق بعض تكنولوجيا عمليتي التسميد و الترميد في بلدان الشمال وفي البلدان النامية إلى عدم تقدير حقيقي للقوة الحرارية السفلى للنفايات خصوصا في البلدان النامية . **[Sidi ould Aloueimine.2006]**

وهناك أمثلة كثيرة في هذا المجال من بينها الخيار التكنولوجي غير المتأقلم وغير المناسب والذي كان سببه عدم معرفة خصوصيات النفايات في البلدان النامية حيث خمس وحدات لمعالجة النفايات الحضرية في المغرب علقت بسبب عدم تأقلم وملائمة هذه التكنولوجيا مع الظروف الخاصة بنفايات هذا البلد ما بين 1960 1980 . **[Sidi ould Aloueimine.2006]**

إن التركيبة الفيزيائية للنفايات تختلف كثيرا من بلد لآخر ومن قارة إلى أخرى، هذا الاختلاف يعكس المستويات المختلفة لمستوى المعيشة وأنماط الاستهلاك.

2-2-2الكثافة (La densité):

وهي نسبة الحجم إلى الكتلة تبين لنا العلاقة بين كتلة النفاية والحجم الذي تشغله**(كـح= ك/ح)**، وهي ذات تأثير كبير على حجم وسائل جمع وتخزين النفايات المنزلية وتتغير الكثافة خلال كل مراحل المعالجة التي تتعرض لها النفايات بداية من مكان إنتاجها إلى مكان التخلص منها، وتتعين الكثافة في كل من :

- سلة المهملات؛
- حاويات النفايات؛
- في حفر المفرغة.

ومن فوائد معرفة الكثافة الخاصة بالنفايات هي القيام بـــ :

- اختيار أحسن لعربات الجمع ومعدات المفرغة.
- إمكانية حساب حجم النفايات التي توضع في المفرغة، وبالتالي تحديد عمرها الافتراضي.
- تحديد أبعاد الآليات وعمليات التهيئة لمصانع المعالجة. **[Robert Gillet.1995]**

2-2-3. الرطوبة (L'humidité) :

الرطوبة هي نسبة الماء الموجود في المادة ، فبالنسبة للنفايات الصلبة نجد أنها تحتوي على كمية من المياه، بحيث أن المحتوى الإجمالي من المياه يتغير أساسا مع نسبة الماء في مركبات النفايات، ويتغير هذا تبعا للفصول ودرجات الحرارة، إلى جانب الظروف الاجتماعية والاقتصادية حسب ما هو موضح أسفله **(Fayçal LOUDJANI):**

- بالنسبة للقمامة الطازجة والمخزنة ومحمية من سوء الأحوال الجوية، تختلف الرطوبة بين:

- (35 - 40)٪: أوروبا، بقيمة قصوى. في الصيف ودنيا في الشتاء؛

- (60 - 62)٪: لمدينة جزائرية كبيرة.

- (65 - 70)٪ وما فوق: بالنسبة للبلدان الاستوائية؛

- وبالنسبة للقمامة غير المحمية، التي تتعرض بالتالي لسوء الأحوال الجوية، يمكن أن تصل رطوبة النفايات المنزلية بها إلى قيم متطرفة، أي إما الجفاف الكامل أو التشبع الفائق.

ونشير إلى أنه كلما كانت النسبة المئوية للماء في النفايات الصلبة ولاسيما المنزلية منها تكون مرتفعة بقدر ما تكون هذه الأخيرة غنية بالمواد العضوية التي تصل رطوبتها المتوسطة إلى 80 %.

وتكمن الأهمية من معرفة الرطوبة في كونها تحدد نوع المعالجة المناسبة لهذه النفايات حسب النسبة الموجودة فيه.

2-2-4 القيمة الحرارية (Lepouvoir calorifique) :

تعرف القدرة الحرارية في النفايات الصلبة بكمية الحرارة المنبعثة من احتراق وحدة كتلة من النفايات الخام، وكقاعدة عامة فانه بقدر ما يزداد محتوى الماء في النفاية بقدر ما تنخفض القدرة الحرارية الدنيا. وتزداد هذه الأخيرة بازدياد المحتوى من السيليلوز (الورق، مواد التغليف...)، و كذا المواد البلاستيكية التي تعتبر ذات قدرة حرارية كبيرة جدا، وتقاس بالكيلو كالوري/كلغ. **[R.KERBACHI ,2006]**

كما أن الرطوبة والقدرة الحرارية يعتبران عنصران رئيسيان لاختيار طريقة المعالجة (الترميد الأمن أو التسميد) **[Robert Gillet,1995.]**

وتنقسم القيمة الحرارية إلى نوعين هما:

أ- القيمة الحرارية الكبرى (p c s):تأخذ بعين الاعتبار كمية حرارة تبخر المياه الواردة في النفايات المنزلية أثناء الاحتراق .

ب- القيمة الحرارية الصغرى (P c I): لا تأخذ بعين الاعتبار حرارة تبخر هذه المياه أثناء الاحتراق، وتستخدم في بلدان البحر الأبيض المتوسط.

- و كقاعدة عامة يتناسب (P C I)عكسيا مع الرطوبة.

5-2-2 نسبة الكربون إلى الآزوت (C/NLe rapport Carbone/ Azote) :

المواد العضوية المتواجدة في النفايات الصلبة وخاصة المنزلية منها المتروكة في الهواء الطلق تدخل بسرعة في التخمر تحت تأثير ملايين الكائنات الدقيقة، فالمعالجة بواسطة التخمر الهوائي المراقب يؤدي إلى فقدان الكربون مع غناء نسبي للوسط بالآزوت.

إن نسبة الكربون إلى الآزوت عبارة عن عامل يسمح بتبيان صلاحية النفاية لعملية التخمر، وكذا نوعية السماد المحصل عليه، حيث نتحصل على سماد مقبول انطلاقا من النفاية التي تكون فيها نسبة الكربون على الآزوت (N/C) محصورة بين 20% و35% قبل التخمر وبعده تكون القيمة مابين 15%و18%.

[Robert Gillet,1995]

وبالنسبة للنفايات الصلبة الحضرية في الجزائر فهي تتميز بما يلي :

1. **الكثافة :** تختلف مع اختلاف الدول وأنماط الاستهلاك بين 0.12 و0.40 وفي الجزائر تتروح بين 0.22 و0.32 .
2. **معدل الرطوبة :** تحتوي (ن ص ح) على كمية كبيرة من الماء، وتختلف كثيرا من منطقة جغرافية إلى أخرى، ومن فصل إلى آخر، وتقدر الرطوبة في (ن ص ح) في الجزائر بين 60 و62% وترتفع هذه النسبة في فصل الصيف الغني بالخضر والفواكه.
3. **توليد الحرارة:** لدى المكونة لـ (ن ص ح) قدرة كبيرة على توليد الحرارة.

المواد العضوية : مقارنة بدول الغرب فان خاصية القابلية للتخمر لـ (ن ص ح) في الجزائر أكيدة ومضمونة جدا حيث نسبة المواد العضوية في (ن ص ح) في الجزائر عمليا تمثل ضعف ما هي عليه في دول أوروبا ولذلك فان (ن ص ح) في الجزائر مناسبة جدا لعملية التسميد(Compostage).

[أطروحة فروحات حدة]

3- إنتاج وتطور النفايات :

3-1 إنتاج النفايات المنزلية في الجزائر: حسب إحصائيات الوكالة الوطنية للنفايات، فان كل جزائري ينتج 278 كلغ من النفايات المنزلية سنويا ضمن استهلاكاته اليومية للمواد الغذائية والمواد الأخرى، وتقدر حصة الفرد الجزائري في اليوم الواحد ب:1.2 كلغ في المدن الكبرى و0.5 إلى 0.8 في المدن المتوسطة والصغيرة. وحسب نفس الإحصائيات،فان الفرد الجزائري يمثل مستويات عليا في إنتاج النفايات المنزلية، في منطقة شمال إفريقيا بحيث تقدر معدلات إنتاج النفايات المنزلية في هذه البلدان ما بين :170 و 190 كلغ سنويا للفرد الواحد . كما إن كمية النفايات المنتجة في الجزائر سنويا ، تفوق 13.6 مليون طن .

وتجدر الإشارة إلى أن الجزائر هي من اكبر الدول المستهلكة للأكياس البلاستيكية عالميا،حيث يتم إنتاج واستعمال مابين6.5 و 7.5 مليار كيس بلاستيكي سنويا في الجزائر . ويستخدم كل فرد جزائري حوالي 180 الى 200 كيس من البلاستيك. وهذه الأكياس البلاستيكية هي مواد غير قابلة للتحلل مما يؤثر على الصحة العامة وعلى البيئة. **[إحصائيات الوكالة الوطنية للنفايات،2014]**

3-2- حساب كمية إنتاج النفايات الحضرية :

لكي نقيس كمية النفايات المنتجة نرجع دائما إلى مؤشر إنتاج النفايات والذي يمثل العلاقة بين إنتاج النفايات بصفة عامة (كلغ/السنة) ومعطية إحصائية معروفة مرتبطة بهذا الإنتاج قد تكون سكانية، مساحية، أو عدد مناصب الشغل .

الإنتاج النوعي للنفايات يعبر عنه إذا بـ كلغ/هكتار، أو كلغ/سنة، أو كلغ/منصب شغل، وفقا للمعادلة التالية:

[كمية النفايات المنتجة = (كمية النفايات المنتجة داخل كل قطاع /مجموع عدد سكان القطاع الخاص بالجمع)].

ومنه يقاس إنتاج النفايات بالكتلة وليس بالحجم، لأن كثافته جد متغيرة حسب المواد و طرق الجمع، وعليه كثافة النفايات المنزلية تقدر بـ 150 – 200كلغ/متر مكعب في المتوسط إذا كانت في أكياس الجمع و بـ 400 – 600كلغ/متر مكعب م^3 إذا كانت مضغوطة في مقطورة. **[مذكرة بو فنار فاطمة 2009]**

الفصل الثاني

معالجة وتثمين النفايات المنزلية و ما شابهها و الأبعاد الطاقوية

الفصل الثاني : معالجة وتثمين النفايات المنزلية وما شبهها والأبعاد الطاقوية

1- مدخل عام :تسيير النفايات المنزلية وما شبهها:

1.1تعريفات:

تسيير النفايات بالإنجليزية(Waste management)وبالفرنسية(Gestion des déchets) : هي عملية مراقبة وجمع ونقل ومعالجة وتدوير أو التخلص من النفايات،وعادة ما تكون تلك الناتجة عن الأنشطة البشرية. يهدف هذا التسيير إلى الحد من آثارها على الصحة البشرية والبيئية و الإطار المعيشي. في العقود الأخيرة ، تم التركيز على الحد من تأثير النفايات على الطبيعة والبيئة وعلى تثمينها من منظور الاقتصاد الدائري (l'économie circulaire).

تختلف أساليب تسيير النفايات حسب ما إذا كانت في بلد متقدم أو نامي، أو في مدينة أو في منطقة ريفية ، سواء كنت تتعامل مع فرد ، أو رجل أعمال ، أو تاجر. تدار النفايات غير الخطرة عادة تحت مسؤولية السلطات المحلية ، لذلك تميل النفايات من الشركات والصناعة إلى تحمل مسؤوليتها الخاصة..

2-1 مبادئ وأدوات التسيير المستدام للنفايات: للتسيير المتكامل للنفايات وخاصة المنزلية ومشابهها مجموعة من المبادئ والأدوات يرتكز عليها، وهي عبارة عن عناصر محددة يجب أن تكون متوفرة في أنظمة إدارة النفايات كي تساهم في تحقيق تنمية مستدامة في مجال تسيير النفايات المنزلية ومشابهها ولقد أصبح من الضروري معرفة المبادئ المتعارف عليها عالميا وتنفيذها لتفادي تلك الآثار وهي ستة (6):

[المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي -2003] و [RaphaëlTobias،2003]

- **1مبدأ الإعلام:** يجب معرفة حقوق وواجبات المواطنين ومرفقي الإدارة والأضرار التي تتحملها الجماعة المحلية والطبيعية، ويجب أن يكون التأهيل التكنولوجي انشغالا دائما لعقلنة المهمة البيئية.

- **2مبدأ الحذر:** يجب أن تكون الوقاية لازمة لتفادي كل أخطار حوادث التلوث والكوارث الطبيعية، ويجب أن تفرض دراسات الأثر على البيئة على كل مشروع استثماري وتنموي، ويجب على المجموعة وعلى الدولة أن تتخذ تدابير تحفيزية حقيقية.

-3مبدأ الملوث الدافع:يجب أن يتحمل الملوث التكاليف التي تنفقها الجماعة للتقليص من الأضرار والتلوث وإزالتها، ويجب أن تتجاوز قيمة الغرامات تكلفة وإزالة التلوث بجعل الملوث يستمر في التكنولوجيات النظيفة.

-4مبدأ العمل: أن تنفيذ الخطط المحلية الخاصة بالبيئة والتنمية المستدامة هو ضمان تنشيط الجماعة المحلية

-5 مبدأ المساهمة: إن انضمام المواطنين إلى مسعى المخطط المحلي للنشاطات الخاصة بالبيئة والتنمية المستدامة دليل قاطع للتلاحم بين المنتجين وموظفي الإدارة.

-6 مبدأ التعاون: إن الاهتمام بتجارب المدن الأخرى دليل على أن المشاكل المحلية هي مشاكل دولية منه تعزيز التعاون بين المدن وإنشاء شراكة بين البلديات وبين المناطق المجاورة هو أمر ينبغي تحقيقه، لأنه يساعد على تحقيق تقليص معتبر لتكلفة الإنتاج.

وبالإضافة إلى المبادئ السالفة الذكر، فإن المادة 03 من قانون 03-10المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة تقوم على مبادئ جديدة أخرى وهي:

- مبدأ المحافظة على التنوع البيئي:

- مبدأ عدم إتلاف الموارد الطبيعية

-الاستقبال.

- مبدأ الإدماج: التعليمات البيئية في البرامج القطاعية وفي كل كمشروع تنموي

- **مبدأ العمل الوقائي:** بإعطاء الأولوية لمصدر الأضرار البيئية باستعمال أفضل التقنيات المتوفرة وبتكلفة اقتصادية مقبولة.

من خلال ما سبق ذكره يمكن أن نجمل مبادئي تسيير النفايات المذكورة يمكن فيما يلي:

يرتكز تسيير النفايات ومراقبتها في إطار التنمية المستدامة على ثلاث مبادئ أساسية، تتضمن الوقاية والتقليص من إنتاج وضرر النفايات، وكذا تثمينها بإعادة استعمالها، أو برسكلتها (تدويرها).

3-1 بعض جوانب تسيير النفايات:

تهدف سياسة التسيير المتكامل للنفايات إلى الإسهام في تحقيق تنمية مستدامة في مجال تسيير النفايات والجوانب المتعلقة بها وهي الجانب البيئي والاقتصادي والاجتماعي: **[إسماعيل محمد المدني، 1999]**

الاستدامة بيئيا: يتطلب هذا خفض المردودات السلبية الناجمة عن النفايات على البيئة، من حيث تجنب أو خفض إنتاج النفايات من مصادرها، وخفض تأثيراتها السلبية على الإنسان وبيئته ومواردها وثرواتها الطبيعية.

-الاستدامة اقتصاديا: من حيث تكلفة تسيير النفايات يجب أن تكون مقبولة لدى كافة شرائح وقطاعات المجتمع من المنازل والمؤسسات والشركات .

- الاستدامة اجتماعيا: ويحتاج هذا إلى تبني الطرق والحلول التي يقبلها المجتمع وتعكس مبادئه وثقافته وأولوياته ويسهم المجتمع ويشارك في تنفيذها وتطبيقها.

4.1 أهم خطوات تسيير النفايات والنفايات التي تشابه النفايات المنزلية

1.4.1 جمع النفايات :

تعد عملية جمع النفايات بأنواعها المختلفة أول خطوة في تسيير النفايات وتشمل عملية جمع النفايات جميع العمليات ابتداء من إنتاج النفايات وجمعها حتى تتم عملية نقلها إلى مكان المعالجة وتمتاز عملية جمع النفايات بأنها ذات تكلفة عالية جدا و توجد ثلاثة أساليب رئيسية لجمع النفايات الصلبة هي:

-طريقة التفريغ المباشر: وهي أكثر الطرق انتشارا على الإطلاق في جميع أنحاء العالم

-طريقة تبديل الحاوية المعبأة بالنفايات بحاوية فارغة: وهذه الحاويات تكون كبيره ومجهزة في بعض الحالات بجهاز لضغط النفايات.

- .طريقة الأكياس الورقية والبلاستيكية:وتكون هذه الأكياس البلاستيكية والورقية والكرتونية بأحجام مختلفة. **(سامح الغرايبة ويحي الفرحان ،1997م)**

2.4.1 تجميع النفايات:

التجميع من أماكن الحفظ الجماعي أو المشترك : إن معظم النفايات المنزلية ومخلفات المحلات تحفظ في صناديق أوعية مشتركة حيث ينقلها المواطن مباشرة إلى هذه الأوعية.

(سامح الغرايبة ويحي الفرحان ،1997م).

- الجمع من بيت إلى بيت: إن عملية التجميع من بيت إلى بيت أصبحت نادرة بشكل ملحوظ إلا بواسطة عمال القطاع الخاص كما أن استخدام الأوعية الصغيرة (bins) الموحدة الشكل غير معروف حتى الآن في كثير من البلدان .. **(سامح الغرايبة ويحي الفرحان ،1997م).**

- الجمع من حافة الرصيف: يتم فيه إخراج النفايات خارج الموقع لحين وصول عربات التجميع.

الجمع من المربع السكني: فيه يقوم صاحب المنزل بتسليم النفايات إلي عربة التجميع في الزمان والمكان المحدد.

3.4.1 نقل النفايات المنزلية:

طرق نقل النفايات المنزلية: تتم عملية نقل (ن ص ح) بواسطة عربات نقل مخصصة لهذا الغرض بحيث يتم تفريغ الحاويات دون إحداث ضوضاء أو تطاير للغبار والأوراق وعموما تتم عملية النقل بالطرق التالية: **(سامح الغرايبة ويحي الفرحان ، 1997م)**

-نقل النفايات المنزلية من أماكن الإنتاج إلى الحاوية مباشرة :وتستعمل هذه الطريقة في اغلب الدول، حيث ينقلها منتج النفايات إلى الحاويات المخصصة له. أو هناك طريقة أخرى في المدن الكبيرة التي تحتوي على بناءات عملاقة ،تبنى فيها قنوات تقوم بنقل النفايات المنزلية من هذه البنايات، إلى الحاوية مباشرة ،حيث يوجد في كل شقة فتحة، تقذف منها النفايات وتنقل هذه النفايات، إما بواسطة الجاذبية الأرضية، أو عن طريق حركة ميكانيكية،حيث توضع هذه النفايات في القنوات المخصصة لها لتنقل إلى الحاويات الموجودة في الطابق الأرضي أوفي أسفل العمارة. **(سامح الغرايبة ويحي الفرحان ،1997م)**

- نقل النفايات المنزلية مباشرة إلى أماكن المعالجة: و تتم هذه العملية بواسطة عربات نقل مجهزة بمعدات تفريغ هذه الحاويات ،التي يحتوي بعضها على أجهزة ضغط للنفايات ، لنقل كمية كبيرة في مرة واحدة حسب نوعية هذه العربة ومدى قدرتها على نقل كميات النفايات المنزلية.

-نقل النفايات المنزلية إلى أماكن تخزين مؤقتة : وهي عبارة عن محطات تختار من بين الأماكن الأخرى ،للتقليل من حجم هذه النفايات ، عن طريق رصها بوسائل متطورة ، ومن ثم نقلها إلى أماكن و منشآت

المعالجة ، بواسطة عربات نقل تستوعب كميات كبيرة من هذه النفايات ، وفي بعض الحالات يتم فرز هذه النفايات ، على مستوى أماكن التجميع للاستفادة من بعضها في عمليات التصنيع وإعادة التثمين .

(سامح الغرايبة ويحي الفرحان ،1997م) .

5.1 وجهة النفايات : منشآت وهياكل استقبال ومعالجة النفايات المنزلية

على مستوى دول العالم توجد عدة وجهات يمكن أن توجه لها النفايات إلا أنه في الجزائرتوجد وجهتين وهما المفرغات المراقبة أو مراكز الردم التقني مع غياب محطات حرق النفايات الذي وراءه الدوافع التالية

- خصائص النفايات المنزلية الجزائرية التي لا تسمح بالحرق (الرطوبة العالية، وانخفاض نسبة الكربون / النيتروجين، وانخفاض PCI ... الخ **(Fayçal LOUDJANI . 2013)**

-ارتفاع تكلفة محطة الحرق بالمقارنة مع مراكز الردم التقني (37-51€/T للحرق، وقد يصل إلى 100€/T إذا كان هناك توليد للطاقة بينما هذه التكلفة هي 45 €/T لمركز الردم التقني النفايات).

(Fayçal LOUDJANI.2013)

1-5-1 مفهوم عملية الدفن التقني وخصائصها:

المفهوم : " هي عملية دفن للنفايات الصلبة بأسلوب علمي معاصر يتضمنه تجنب اكبر قدر ممكن من المخاطر الجانبية التي تحدث نتيجة التخلص التقليدي من (ن ص ح) مثل تلوث الهواء والماء والتربة والإضرار بالصحة العامة" **(سامح الغرايبة ويحي الفرحان ،1997م)**

و تعتبر عملية الردم التقني من أكثر الطرق عملية واستخداما لا سيما في دول العالم الثالث فهي طريقة ملائمة للدول ذات المساحة الكبيرة ،كما أنه يوصى باستعمالها في المدن التي يفوق عدد سكانها 150000 نسمة ، وهي مناسبة لكافة أنواع النفايات الصلبة الحضرية منها و الصناعية ، وكذلك النفايات الخاصة والخطرة وتعتبر طريقة غير مكلفة اقتصاديا وسهلة الإنجاز.

2-5-1 الخصائص الضرورية لأسلوب الدفن التقني :يعد الدفن التقني للنفايات المنزلية من المنشآت المستدامة ، وأسلوب للتخلص النهائي من النفايات بطريقة سليمة تأخذ في الاعتبار النقاط التالية**:**

-دراسة موقع الدفن التقني من جميع النواحي؛

-طريقة دفن النفايات ، من حيث الكبس والتغطية اليومية للنفايات؛

-الإدارة السليمة للعصارة الناتجة عن تحلل النفايات؛

-الإدارة السليمة للغازات الناجمة عن تحلل النفايات؛

-وضع خطة لتدريب العاملين وتأهيلهم ، و عمل السجلات اليومية للنفايات؛

-وضع خطة لأسلوب إغلاق المدفن بعد الانتهاء منه ، واستخدام الأرض .**(وليد محمد زاهد،1999)**

طريقة العمل : تحفر في الأرض حفرة يعتمد عمقها ووسعها على طبيعة المنطقة وكمية (ن ص ح) المتوفرة ، بعد ذلك يتم عزل الحفرة عن المياه الجوفية بطبقة عازلة من البلاستيك الخاص أوالطين أو الاسمنت لمنع تسرب العصارة إلى المياه الجوفية ولكل نوع من المواد المستعملة عمر زمني محدد غير انه يشترط في الطبقة العازلة أن تبقى فعالة لفترة زمنية كافية يكون قد تم فيها الانتهاء من استغلال موقع المركز والانتقال إلى موقع آخر ، وبعد الانتهاء من وضع الطبقة العازلة تجهز القاعدة بشبكة صرف للعصارة ، و توزع النفايات على قاعدة الحفرة وترص بمدحلة رص (بيلدوزر)حيث تصل كمية النفايات المضغوطة من 0.8إلى1طن لكل متر مكعب بميل بين25% إلى 30% لتحقيق أعلى درجة ضغط ممكن (الشكل 2-1).

وعندما يصبح سمك النفايات حوالي70 سم تغطى بطبقة من الأتربة يتم رصها على النفايات المضغوطة و على هذه الطبقة توضع طبقة ثانية من النفايات ونعالجها بنفس الطريقة وهكذا حتى يصل ارتفاع الطبقات حوالي 30-50 م ، وهناك ثلاثة أنواع من الأغطية التي تستعمل في تغطية (ن ص ح) :

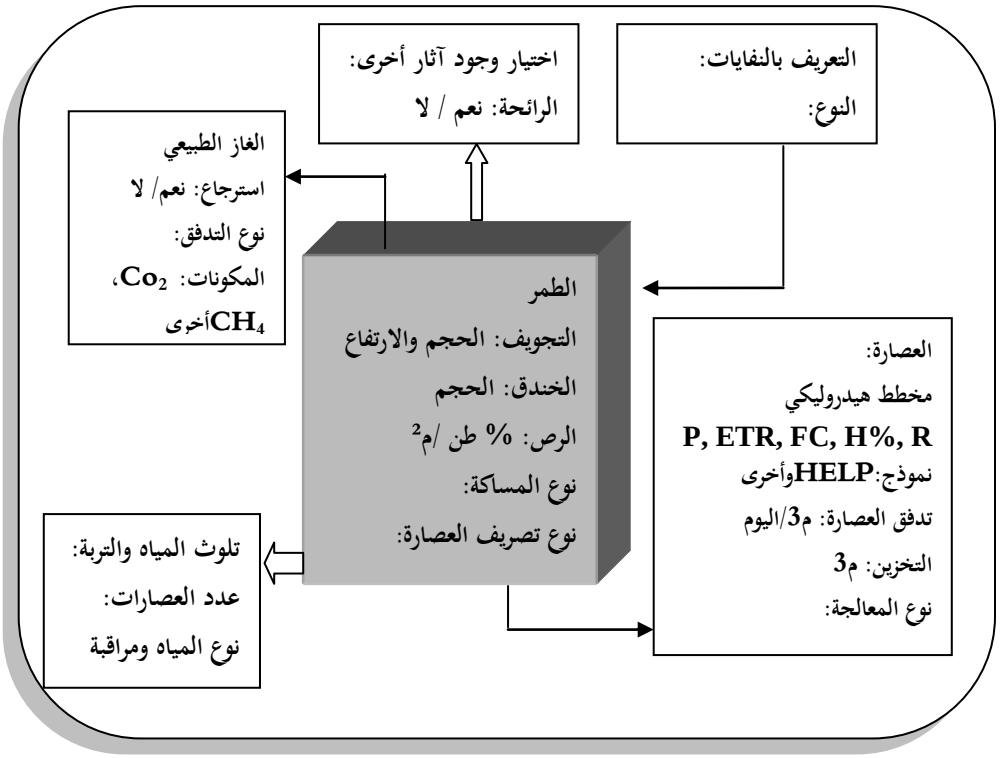
- **التغطية اليومية :**بعد الانتهاء من العمل اليومي بسمك لا يقل عن 15سم؛
- **التغطية الوسطية** :بسمك لا يقل عن 30سم وتكون في منتصف الطبقات؛

- **التغطية النهائية :**بعد الانتهاء من العمل كليا في الموقع بسمك لا يقل عن 60 سم بتربة زراعية لزراعة الموقع بالأشجار والنباتات. ويبين الشكل الموالي العوامل الواجب مراعاتها عند تصميم موقع الدفن (الردم)

(سامح الغرايبة، يحيى الفرحان،)

الشكل 2-1: صورة لمركز الدفن التقني النموذجي

Source:(M.A.T.E، 2001)



الشكل 2-2: منهجية الردم التقني " الطمر الصحي" للنفايات

(GuyMatejka et autres)

2 - تثمين النفايات :

تعرف عملية تثمين النفايات بأنها "عملية تهدف إلى حماية البيئة وذلك بإنقاص الكمية المجتمعة منها لكونها تعتبر مصادر لتلوث التربة والمياه الجوفية ، وهي في الوقت ذاته تقلل استخدام المواد الأولية

(أحمد عبد الوهاب عبد الجواد .1997)

وينظر المشرع الجزائري لهذه العملية حسب المادة02 من القانون **رقم 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر2001 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها** على أن تثمين النفايات يكون بإعادة استعمالها أو رسكلتها أو بكل طريقة تمكن من الحصول على مواد قابلة لإعادة الاستعمال أو الحصول على الطاقة باستعمال تلك النفايات.

كما يعرف تثمين النفايات على أنه " مجموع الإجراءات المتبعة من أجل الاستفادة من النفايات تحت شروط معينة" **(Robert Gillet, 1984)**

ويندرج تثمين النفايات أساليب القاعدة الذهبية لتسيير النفايات **7R** والمتمثلة فيما يلي:

- **التقليلRéduire :** أي تقليل النفايات من المنبع من خلال استخدام مواد خام أقل أو مواد خام تنتج نفايات أقل، أو عن طريق الحد من المواد المستعملة في عمليات التعبئة والتغليف مثل البلاستيك والورق والمعادن. **(صلاح محمود الحجار،2004).**

-إعادة الاستخدام Réutilisation : بمعنى استخدام النفايات كما هي دون إحداث أي تغيير عليها، مثل القارورات الزجاجية أو البلاستيكية التي يمكن إعادة استخدامها بعد عملية تعقيم بسيطة ، سواء من طرف المستهلكين أو المصنعين.

-إعادة التدوير Recyclage : ويقصد بها تحويل النفايات إلى سلع جديدة، من أجل إعادة استخدامها من جديد ، ومثال ذلك زجاجات البلاستيك بعد استخدامها يتم تقطيعها ثم تصنيعها ، وتعد تكنولوجيا إعادة التصنيع من أهم التكنولوجيات في إدارة النفايات الصلبة ونظراً لما تدره من عائد نقدي على أصحاب المشروعات. **(تومي ميلود .2002)**

-الاسترجاع الحراري Récupération: إذا لم تكفِ الطرق السابقة في معالجة النفايات الصلبة يمكن حرق النفايات في محارق آمنة وإنتاج طاقة حرارية يمكن استخدامها في المشروعات الصناعية المختلفة ، ومن نواتج هذه العملية :الطاقة الحرارية والرماد الذي يمثل10% من حجم النفايات الصلبة المستخدمة ، وقد استعملت هذه الطريقة بصفة خاصة في اليابان، حيث تتم عملية حرق آمن للنفايات الصلبة الخطرة ونفايات المستشفيات،وذلك للتحكم في الانبعاثات ومدى مطابقتها للقوانين .

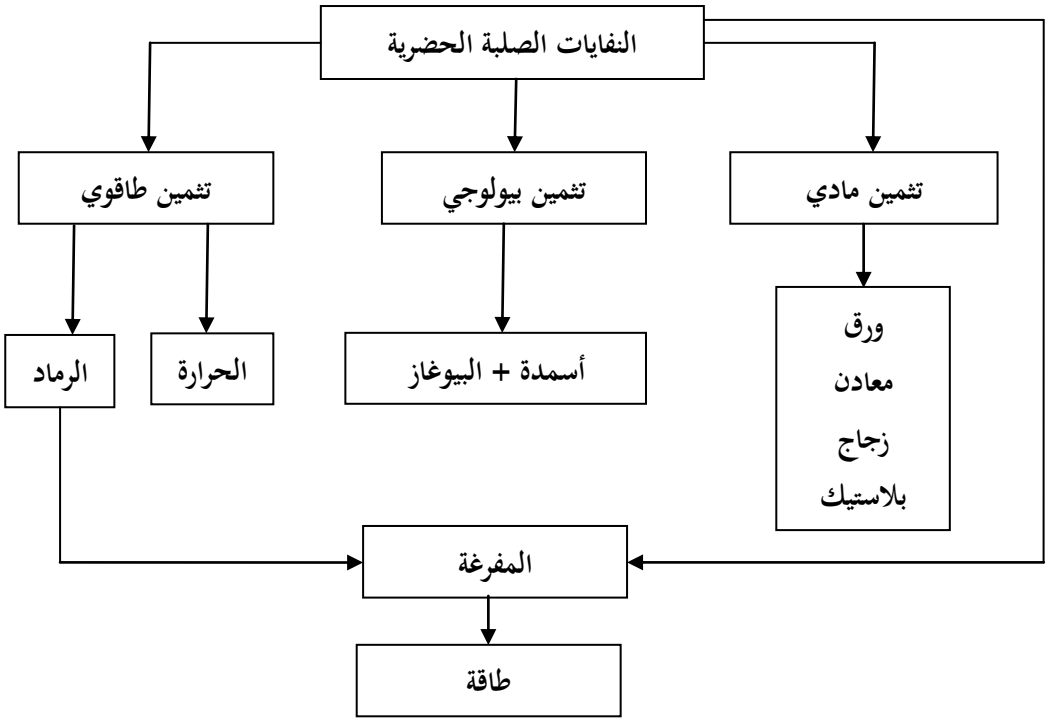
(أيهم أديب تفاحة،2012)

- **القوانين والتشريعات Régulation :**وهي المرتكز الأصلي لكل من المستثمر، الفرد والدولة، لإحداث التوافق البيئي والاقتصادي المطلوب في إطار التنمية المستدامة.

-إعادة التفكير Repenser والابتكار Rénovation : أي استحداث الأفكار في كل مرة للوصول إلى الطريقة المثلى للاستفادة من النفايات، ثم القيام بابتكار تكنولوجيا جديدة ملائمة للبيئة(تكنولوجيات الإنتاج الأنظف).

ويبين الشكل 2-3 أهم تقنيات تثمين النفايات الصلبة الحضرية الهادفة إلى المحافظة على الموارد الطبيعية وبالتالي تحقيق التنمية المستدامة ، هذه التقنيات العلمية تهدف إلى الاستفادة والتخلص من النفايات المطروحة على مستوى المحيط الحضري ، والتي يتم جمعها بالطرق المذكورة سالفا ، وتثمن هذه النفايات بثلاث طرق وهي إما بالتثمين المادي (إعادة تدوير المواد، الزجاج،الورق، البلاستيك.) أو التثمين البيولوجي(إنتاج السماد العضوي الذي يستعمل في الزراعة وكذا إنتاج الغاز الحيوي). أو التثمين الطاقوي(عن طريق الحرق الآمن للنفايات والاستفادة من الطاقة الحرارية الناتجة)،وعندما تستخدم هذه الطرق حتى أقصى درجة ممكنة ، يتحتم علينا تصريف النفايات الباقية في المفرغة، والتي يمكن أن نستفيد منها عن طريق استغلال الغاز الناتج عن دفنها.تخضع عملية اختيار طريقة تثمين النفايات لعدة عوامل يمكن تلخيصها في العناصر الآتية: **(أطروحة فروحات حدة)**

- كمية النفايات الناتجة يوميا وسنويا.
- نوعية النفايات وتركيبها.
- الظروف المناخية للمنطقة.
- طبيعة الأرض ونوعية التربة.
- مدى مطابقة الحل المقترح لظروف المستقبل.



الشكل رقم 2- 3 : تقنيات تثمين النفايات الصلبة الحضرية (Robert Gillet)

2-1 التثمين المادي للنفايات :

2-1-1 مفهوم التدوير:

يشير مصطلح التدوير إلى إعادة معالجة النفايات غير العضوية في المنتجات ، لذلك يتضمن التدوير إدارة المواد المطروحة ليس" كنفاية "بل" كمصدر."وعملية التدوير يقصد بها "مدى إمكانية الاستفادة من نفاية ما، المفروض أنها في طريقها إلى التخلص منها بأي وسيلة من وسائل التخلص المعروفة.

(أحمد عبد الوهاب عبد الجواد،1997).

وإعادة التدوير تعد أيضا إحدى وسائل خفض مستويات تلوث الهواء والماء والتربة ، فعلى سبيل المثال إنتاج الصلب من الخردة يقلل تلوث الهواء بمقدار58% ، وتلوث الماء بمقدار76% ، ويمحو نفايات التعدين بصورة كلية ، وإنتاج الورق باستخدام المواد المعاد تدويرها من الورق المستعمل تقلل الملوثات التي تدخل الهواء بمقدار74 % والملوثات التي تتسرب إلى الماء بمقدار35 % و إضافة إلى ذلك سيقلل الضغوط على المواد الأولية البكر. **(خير شواهين،2005).**

كما أن عملية إعادة التدوير تؤدي إلى رفع فاعلية العديد من المواد و المنتوجات من خلال الإطالة في عمر المنتوج ، ومع ذلك فإن عملية التدوير تواجهها عدة مشاكل نذكر منها :

-عملية الفصل يجب أن تكون تامة والمادة المسترجعة نقية حتى تكون ذات قيمة؛

- أن تكون عملية فصل النفاية و مكوناتها سهلة حتى تكون التكاليف ارخص؛

-إذا احتاج الأمر لعمليات ميكانيكية فيجب أن يكون ذلك بتصميمات تتفادى فيها إعادة تلويث المنتج؛

-يراعى في الإنتاج المتولد من عملية إعادة التدوير أن يكون قياسي ويمكن التحقق من مكوناته على ألا يحتوي على بقايا ضارة بالصحة أو البيئة. **(فروحات حدة)**

2-1-2 كيفية تدوير بعض النفايات (الصلبة الحضرية) :

من المهم جدا معرفة طريقة تدوير بعض أنواع النفايات المنزلية وما شابهها من أجل ملاحظة كل معالجة على حدا وكذا أهم المراحل التي تمر بها كل نفاية.

أ- إعادة تدوير الورق : تمر المخلفات الورقية على عدة مراحل لإنتاج الورق بالنوعيات المطلوبة وتتلخص هذه المراحل في الخطوات التالية :

- يضاف الماء في مخلفات الورق ، لإزالة المواد العالقة ، وينجم عن ذلك فك الترابط بين الألياف.
- تضاف نسبة من خام السيليلوز ، وتختلف هذه النسبة بحسب نوعية الورق المطلوب إنتاجه.
- بعد ذلك تضاف الصودا الكاوية وكبريتات الصوديوم لإنتاج ورق ذي ترابط قوي مثل الكرافت.
- بعد هذه الإضافة نحصل على عجينة من الورق تحتوي على ماء بنسبة 95% وألياف بنسبة 5 %،ثم تخفض نسبة المياه 60 % باستخدام مصاف خاصة.
- تجفيف العجينة بعد ذلك بتمريرها بين سلندرات بدرجة حرارة مرتفعة ثم تترك لتجف.

- تضاف أملاح كبريتية عند إنتاج ورق ذي نوعية جيدة.

وعلى أساس طريقة التصنيع الخاصة بالورق ان كان ورق عادي او ورق مقوى ... الخ ، تحدد نسبة السيليلوز التي ستضاف علما بان عملية استرجاع الورق لاتزيد على ثلاث دورات.

احمد عبد الوهاب عبد الجواد.

ويمكن معالجة ذلك بالمزج بين أنواع الورق المختلفة ، تعتبر عملية إعادة تدوير المخلفات الورقية عملية اقتصادية من الدرجة الأولى ، فطبقا لإحصائية وكالة حماية البيئة بالولايات المتحدة الأمريكية توفر هذه العملية كميات هائلة من المياه والطاقة ، فتدوير طن واحد ورق من مخلفات ورقية سيوفر 4100كيلو واط ساعي طاقة و 28 متر مكعب ماء ، بالإضافة إلى توفير الخامات الأولية التي تستخدم في صناعة لب الورق من أشجار ومواد سيلوليزية أخرى. **(زكريا محمد عبد الوهاب طاحون،2005).**

ولقد أوضحت دراسة للمعهد الدولي للتحليل التطبيقي للنظم

أجريت في أوربا أن الورق يمثل35 % من(ن ص ح) وتسعى الدول الأوروبية إلى إعادة تدويره إلى أقصى حد ممكن ، فلا يتصور إنسان دفن هذه الكمية الهائلة من السيليلوز وهو احد مصادر الطاقة شديدة الأهمية ، بينما تعاني البشرية معاناة شديدة من قطع

ثلثي غابات العالم التي تمثل المصدر الرئيسي للورق. و عموما فان عملية إعادة تدوير الورق لها فوائد على الصعيدين البيئي والاقتصادي، يمكن إيجازها في النقاط التالية:

- توفير الطاقة الكهربائية اللازمة للتصنيع بنسبة25 % وما يستتبع ذلك من توفير للطاقة التي تستخدم لإنتاج الكهرباء وانعكاس ذلك على خفض كمية الملوثات الناتجة عن ذلك ؛

- انخفاض استهلاك المواد الخام مثل صخر الحجر الجيري والحجر الملحي وغيرها بنسبة60 %ونقص في استهلاك الغابات بنسبة 25%.

- انخفاض تلوث الهواء بانخفاض كمية غاز الميثان المنبعثة بنسبة 50%، وأول أكسيد الكربون بنسبة 30%، ونقص كمية ثاني أكسيد الكربون المحقونة في البيئة بنسبة 45 %؛

- انخفاض تلوث المياه بانخفاض كمية النفايات السائلة التي تخرج من مصانع تدوير الورق بنسبة50% عن الطرق التقليدية.

ب- إعادة تدوير النفايات البلاستيكية: للبلاستيك خصوصيات نادرة لا تتوفر في غيره من المواد الأخرى (خفة ، ليونة ، مادة غير نافد ، مقاومة ، جمالية) ، ولقد تطور البلاستيك تطورات هائلة مقارنة مع المواد الأخرى.

والمشكل الذي يواجه يتمثل في عملية إزالته من البيئة ،فمدة حياته كبيرة جدا تقدر بمئات السنين، يتم فرز مخلفات البلاستيك بمعرفة عمال النظافة وتباع مختلطة غير مصنفة لتجار التجزئة ، بالفرز المبدئي وتصنيف النوعيات بحسب النوعيات المختلفة من بلاستيك شفاف أو ناشف أوطري أو خلافه ، وتباع إلى

معتمدي الجملة ، ثم يتولى تجار الجملة إجراءات الفرز النوعي بحسب احتياجات المصانع المختلفة إلى الأنواع المختلفة من البلاستيك مثل: **(محمد السيد أرناؤوط،2003)**

-بولي إيثيلين : ويستخدم في صناعة الزجاج والأكياس ؛

- بولي بروبلين : ويستخدم في صناعة شرائط التغليف والحبال؛
- بولي سترين : ويستخدم في إنتاج المسبوكات ومنتجات شفافة؛
- بولي مترين معدل : وهو مقوى بالمطاط؛

ج-إعادة تدوير النفايات المعدنية : تتميز معظم المعادن بقابلية إعادة التدوير ولعدد لانهائي من المرات و يعتبر الصلب من المخلفات التي يمكن إعادة تدويرها بنسبة 100% ، وتحتاج عملية إعادة تدوير المعادن لطاقة اقل من الطاقة اللازمة لاستخراجها من السبائك ما يقرب من الثلثين ، فيوفر استعمال الحديد المستعمل60 % من الطاقة اللازمة لتصنيعه من المادة الخام ، أما الطاقة اللازمة لإعادة تدوير الألمنيوم تقدر بحدود 5% فقط من الطاقة اللازمة لاستخلاصه من البوكسيت مادته الخام الأصلية . إن إعادة تدوير الألمنيوم تعد مهنة بحد ذاتها ففي فرنسا توجد حوالي 600 مؤسسة مختصة في استرجاع النفايات المعدنية ومن بينها الألمنيوم. **(خير شواهين،2005)**

د- إعادة تدوير النفايات الزجاجية:إن المواد الأساسية التي تدخل في صناعة الزجاج بالصفة العادية تتمثل في:الرمل ، التلحيم والحرارة ، وهذه المواد تستهلك كمية كبيرة من الطاقة عند الانصهار ، بالمقابل فعند إذابة الزجاج المستعمل ، الاحتياجات الطاقوية تكون أقل ، وحسب الفدرالية الأوروبية لزجاج التغليف ، بلغت نسبة رسكلة الزجاج في بعض الدول الأوروبية نسب عالية سنة 2005:سويسرا% 96،السويد 92 %،ألمانيا% 88وفرنسا 58%. **(Mouez Fodha،Jean De Bier et al .2006)**

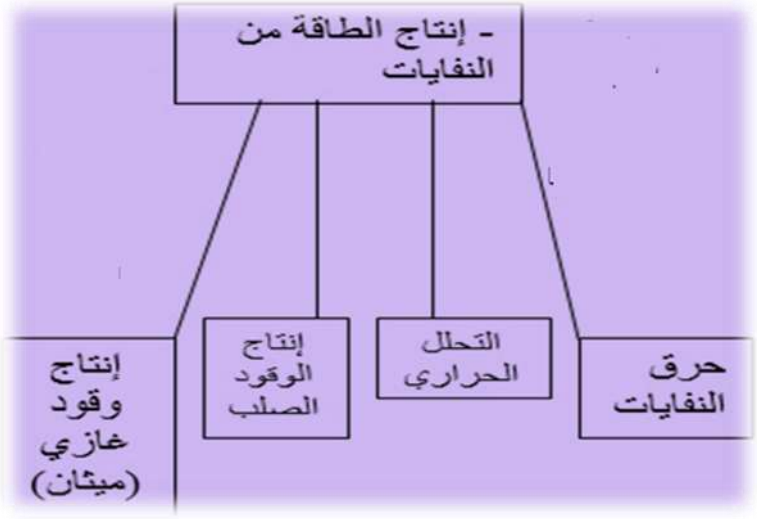
3- التثمين الطاقوي والبيولوجي للنفايات المنزلية وما شبهاها:

تمهيد:

المحتوى الطاقوي للنفايات: هو ناتج ضرب كميات النفايات (يعبر عنها عادة بملايين الأطنان) في قيمتها الحرارية.

النفايات المنزلية ليست وقود جيدا، ولكن عندما تحتوي على أكثر من 50٪ من الرطوبة، فهي غير صالحة تماما للاحتراق وهذه هي حالة النفايات المنزلية في الجزائر. فقط نشير أن نفايات الجنوب رطوبتها منخفضة, ويمكن حرقها لكن بمردود ضعيف لذلك التثمين الطاقوي لهذه النفايات يكمن في

إنتاج الميثان العضوي, والسماد العضوي , وبصفة عامة التثمين الطاقوي للنفايات يمكننا من الحصول على عدة موارد كما هو موضح في الشكل 2-4



الشكل رقم 2- 4 : إنتاج الطاقة من النفايات

1-3 تأثيرات إنتاج الطاقة من النفايات على انبعاثات غازات الاحتباس الحراري

1-1-3 الترميد Incinération

مفهوم الترميد(عملية الحرق الآمن) :

بداية نود الإشارة إلى الظروف التاريخية لنشأة عمليات الحرق الآمن (الترميد)، إذ تعود فكرة حرق (نصح)إلى عام1876 في بريطانيا ، حيث كانت الأفران ذات حجم صغير والعمليات المتعلقة بالاستغلال (حمولة النفايات وتفريغها)تتم بطريقة يدوية وسريعة، والطاقة الناجمة عن هذه التقنية تتم استغلالها عن طريق أنظمة التسخين الحضرية ، وبعد ذلك بحوالي خمس سنوات انتشرت في الولايات المتحدة الأمريكية وقد تم إنشاء أول محرقة ل(ن ص ح) في ألمانيا عام1893 في مدينة هامبورج بهدف القضاء على الأوبئة و الأمراض المنتشرة ، وفي الثلاثينات من القرن العشرين ظهرت الأفران الأولى والمصممة خصيصا لعملية ترميد النفايات ، حيث أصبحت مزودة بشبكات متحركة تقوم بخلط ونقل النفايات إلى غرفة الحرق ، الشيء الذي يسمح بترميد أفضل للنفايات وإنتاج أقل للملوثات.

ويعرف الترميد على أنه: " تقنية أكسدة المادة العضوية عن طريق الحرارة في وجود الأكسجين(O_2) في حالة النفايات المنزلية ، الهدف من استعمال هذه التقنية يتمثل في تقليص كتلة النفايات والحصول على بقايا هامدة مع إنتاج أقل ما يمكن من التلوث . **(Bruno Genty. 2003)**

بينما ينظر المشرع الأوروبي إلى الترميد على أنه : " كل تجهيز أو وحدة تقنية ثابتة أو متحركة ، مخصصة للمعالجة الحرارية للنفايات ، باسترجاع أو بدون استرجاع للحرارة المنتجة عن طريق عملية الحرق .

(Miquel Gérard ، 1999)

يشمل هذا التعريف كل من الموقع والمجموعة المكونة من منشآت الترميد ، الاستقبال ، التخزين والمعالجة الأولية للنفايات في الموقع ذاته وأنظمته ، منشآت المعالجة أو تخزين البقايا ، غازات الحرق،مياه الصرف، المدخنة، التجهيزات وأنظمة التحكم الخاصة بعمليات الترميد وأنظمة التسجيل والمراقبة الخاصة بظروف وشروط الترميد.

وعرفته الوكالة الفرنسية ADEME كما يلي: " الترميد هو العملية التي تهدف إلى معدنة النفايات عن طريق الحرق في الأفران ، حيث يسمح بتقليص70% من كتلة النفايات و 90% من حجمها"

(ADEME ،1998)

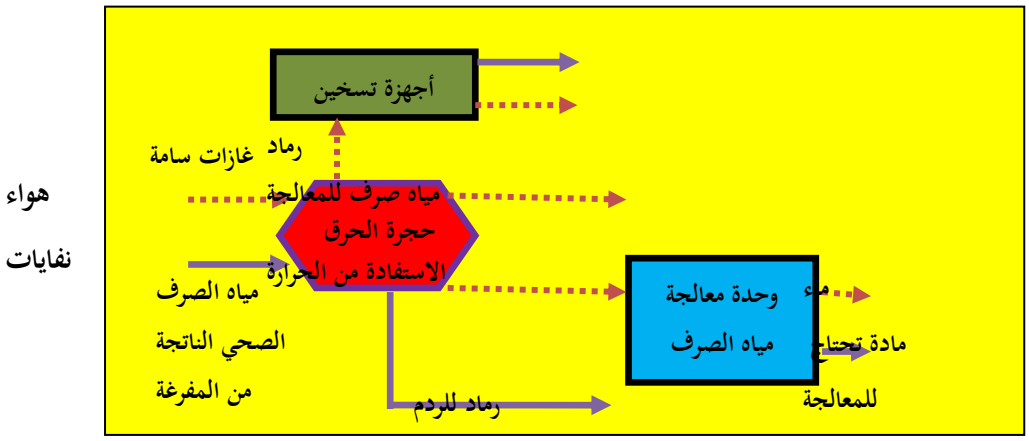
3-1-2 أنواع عمليات الحرق الآمن: لقد تعددت أنواع الاحتراق حسب الغرض المرجو من ذلك، إلا أنه يمكن أن نميز طريقتين هما:

أ- **الحرق دون استرجاع الطاقة:** هذه الطريقة تتمثل في حرق النفايات في أفران خاصة مكيفة حسب ميزاتها(نسبة الرطوبة ، الاستطاعة الحرارية..) ، ونستطيع الاستفادة من هذه الطريقة من خلال المواد التي تتركها ممثلة في نفايات الفحم والحديد، التي تمثل حوالي% 10من الحجم ومن25إلى 30%من وزن النفايات المحترقة ، وهي إما توجه نحو المفرغة أو ستعاد اجزاء منها.

ب- الحرق مع استرجاع الطاقة : نفس الإجراء السابق ولكن نضيف جهاز لاسترجاع الحرارة المنبعثة، من احتراق القمامة يمكن استرجاعها كبخار ، عن طريق مرور الدخان عبر أنابيب المسخنات، تستخدم هذه الطاقة من أجل التسخين الحضري وإنتاج الكهرباء واستعمالات أخرى.

(Hamid chaouchi،2000)

يبين الشكل أدناه بصفة عامة مبدأ الحرق الآمن للنفايات (الترميد) وأهم المواد الناتجة عن هذه العملية حيث تزود حجرة الحرق بالنفايات القابلة للاحتراق والهواء ،من أجل إحداث هذه العملية ، التي تنتج عنها عدة مواد وغازات وسوائل متمثلة في الرماد ، البخار الذي يمكن أن نستفيد منه في إنتاج الطاقة ، وغازات سامة التي يجب معالجتها بواسطة أجهزة تصفية الغازات وأخيرا المياه الناتجة عن المعالجة والتي يمكن معالجتها عن طريق وحدة معالجة هذه الأخيرة.



الشكل رقم2-5 : طريقة حرق النفايات مع استرجاع الطاقة منها

4- إنتاج الغاز الحيوي:

4- 1 تعريف الغاز الحيوي: هو الغاز الناتج عن تحلل المواد العضوية بطريقة التخمر اللاهوائي ضمن هواضم مخصصه لذلك. يشكل غاز الميتان (CH_4) معظمه وهو عديم اللون والرائحة وغير ضار يتطاير بالهواء للأعلى كون وزنه أخف من الهواء (نصف كثافة الهواء). **(أحمد جاد الله المقداد،2015)**

4-1-1 مزايا الغاز الحيوي : هو الغاز الناتج عن وحدة إنتاج البيوغاز، ومن بعض مزاياه: إن تخمير متر مكعب من روث الأبقار يعطي 0.3م^3/يوم غاز حيوي على درجة حرارة 25 م° وعليه يكون إنتاج الغاز باليوم حسب المعادل(**أحمد جاد الله المقداد،2015**):

إنتاج الغاز الحيوي باليوم م^3 / يوم = حجم المخمر× 0.3

2-4 فوائد البيوغاز(أحمد جاد الله المقداد،2015)

1- الحصول على طاقه ثمينة (كهرباء-حرارة)ورخيصة نسبيا تستخدم في أعمال الطهي والإنارة والآلات الزراعية وغيرها.

2- تخفيف الحمل على الجو المحيط المثقل أصلا بغاز الميثان والأمونيا وبالتالي حماية البيئة بالتخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري وحدوث التغيرات المناخية عن طريق حرق غاز الميتان CH4 وتحويله إلى غاز الكربون CO_2.

3- تحقيق قيمه ربحية إضافية للفلاح من خلال استثمار الغاز والسماد الناتجين وتأمين حاجته المنزلية.

4- بعد تصفية الغاز الناتج وصولا لجودة غاز الميثان الطبيعي يمكن استخدامه كوقود للسيارات ووسائط النقل المختلفة.

5- توفير فرص عمل إضافية في مناطق المنشآت الكبيرة الإنتاج الغاز الحيوي.

6- إمكانية تحويل الميتان إلى غاز الميثانول.

3-4 النسب التقريبية لعائدات الغاز الحيوي م^3/طن(أحمد جاد الله المقداد،2015): يتكون الغاز الحيوي من غاز الميتان (CH_4) بنسبة تتراوح بين 60-70% والباقي من غازات مختلفة مثل CO_2 غاز الكربون الذي يشكل معظمها بنسبة تتراوح بين 30- 35% وغازات أخرى كالهيدروجين وكبريتيد الهيدروجين والأمونيا بنسبة بسيطة حوالي 5% ، وهناك مخاوف بيئيه منهما كونهما يتسببان بالأمطار الحامضية يجب التخلص منهما قبل عملية الاحتراق عن طريق وضع مصائد لبخار الماء على أنابيب الغاز قبل وصوله إلى الموقد ومراقبتها.

وهو غاز عديم اللون، أخف من الهواء (نصف كثافة الهواء)، يشتعل في الهواء مكون لهب أزرق باهت شديد الحرارة ولا يسبب تلوث البيئة، وطاقته الحرارية تصل إلى 5513 كيلو كالوري للمتر المكعب.

ينتج غاز الميثان من غازي الهيدروجين والكربون بالتخمر اللاهوائي، أي أن تحلل المواد العضوية المركبة من خلال سلسلة تفاعلات الأكسدة والاختزال ينتج عنها (H،CO_2،وحامض الخليك) حسب المعادلة التالية:

$$8H + CO \rightarrow CH_4 + 2H_2O$$

إن حامض الخليك من خلال انفصال مجموعة الكاربونيليك (CH_3COOH) ينتج عنه الميتان وCO_2 حسب المعادلة التالية:

$$CH_3COOH \rightarrow CH_4 + CO_2$$

كذلك فان عملية أكسدة مركب بسيط كالإيثانول إلىميثان وCO_2 تتطلب مساهمة أنواع متعددة من البكتريا بتوفر شروط بيئية مناسبة كالحرارة والرطوبة والحموضة وغيرها . **(أحمد جاد الله المقداد،2015)**

الباب الثاني
الجانب التطبيقي

الفصل الثالث

تقديم موقع الدراسة (مركز الردم التقني بامنديل ورقلة)

الفصل الثالث: تقديم موقع الدراسة (مركز الردم التقني با منديل ورقلة)

1/ مدخل عام:

1.1 تقديم الولاية:

تعد ولاية ورقلة إحدى أهم ولايات الجنوب الجزائري تبعد عن العاصمة بـ 800 كلم بمساحة إجمالية تقدر بـ 163233 كلم مربع وبتعداد سكاني يقدر بحوالي 266 680نسمة. بكثافة سكانية تقدر ب 4.17نسمة / كلم مربع وذلك أواخر 2017 على أساس إحصاء 2008. (الديوان الوطني للإحصاء)

وتقاسم الولاية حدودها الجغرافية مع الجمهورية التونسية من الجهة الشرقية ، و ولايتي غرداية والجلفة من الناحية الشمالية الغربية ، بسكرة والوادي من الناحية الشمالية الشرقية ، و ولايتي إيليزي وتمنراست من الناحية الجنوبية الغربية .

وتعتبر ولاية ورقلة القلب النابض للاقتصاد الجزائري بما توفره من خيرات باطنية لاسيما منها ثروة البترول والغاز القابعة بأحواض حاسي مسعود ،بركاوي و البرمة وغيرها من المناطق المكتشفة حديثا ، إضافة إلى منتوج التمور الذي يكتسي هو الآخر أهمية اقتصادية .

يتمركز أغلب السكان بشمال الولاية لاسيما في مدن حاسي مسعود ،تقرت و ورقلة .

تتميز تضاريس ولاية ورقلة بمجموعة من المركبات الجغرافية من أهمها :العرق الشرقي الكبير, حمادة , السهول , الوديان , المنخفضات.

أما بالنسبة للجانب الهيدرولوجي فالمياه الباطنية تمثل المورد الرئيسي للولاية وتتمثل في 04 طبقات مختلفة

-الطبقة الأولى: من01 م إلى 08 م

-الطبقة الثانية: الرملية

-الطبقة الفارعة (البيان) : تقع على عمق بين 1000-1700 م

أما المياه السطحية فهي قليلة نظرا لقلة كمية الأمطار إلا أنه توجد مجموعة من الوديان الباطنية وهي : وادي ميه بورقلة ، وادي ايغرغر بحاسي مسعود ، وادي ريغ منطقة تقرت .أما السطحية فهي : وادي النساء ، وادي ميزاب بنواحي أنقوسة وأفران

المناخ: يمتاز المناخ السائد بولاية ورقلة بالطابع الصحراوي الجاف والحار وبأمطار غير منتظمة وبعواصف رملية متوسطة الحرارة في الربيع وأخرى جنوبية حارة تهب في فصل الصيف.

وتعتبر شساعة المنطقة وموقعها الجغرافي من احد أسباب تدهور المحيط.

2.1 واقع تسيير النفايات المنزلية وما شابهها في ولاية ورقلة:

1.2.1لمحة عامة: تشكل النفايات المنزلية وما شابهها والتي بلغت حوالي**186222.8175**طن في سنة 2017وهي كمية لا يستهان بها على الإطلاق (كما هو مفصل في الجدول 3-1), أحد أهم المعضلات الحقيقية التي تواجه الجماعات المحلية وكل الفاعلين في مجال تسيير النفايات بما فيهم المنتجون لها، و تتمثل هذه الإشكالية في كيفية جمع النفايات ومعالجتها بطريقة عقلانية وسليمة ، وذلك من خلال أساليب علمية تحقق أهداف بيئية وأخرى اقتصادية، ذلك لأن التسيير التقليدي للنفايات والذي كان يتعامل مع النفايات على أنها مواد لا يمكن الاستفادة منها فكان مصيرها التجاهل والإهمال والرمي في الوسط الطبيعي بأسلوب غير سليم ،نجم عنه في الواقع ظهور أثارا سلبية على البيئة و الصحة البشرية ، هذا فضلا عن الخسائر المالية التي تكبدتها الدولة وجماعاتها المحلية، نتيجة للآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والمخاطر الصحية الناجمة عن هذا النوع من التسيير للنفايات (**فروحات,2017**), وولاية ورقلة كغيرها من ولايات الوطن كانت تعتمد في السابق طرق التسيير التقليدي للنفايات المنزلية وما شابهها, و الذي كان يتميز بجملة من النقائص والمشاكل نلخصها فيما يلي حسب (تقرير البيئة 2010):

- المفارغ التي كانت بها ليست مراقبة (فوضوية متوحشة).
- غياب المخططات التوجيهية
- عدم تثمين النفايات

أما اليوم يتم تسيير النفايات المنزلية وفق البرنامج الوطني للتسيير المدمج للنفايات المنزلية و ما شابهها و الذي شهد منذ تطبيقه كنظرة شاملة من أجل نشاط محلي تقدما مرضيا تجلى من خلال إرساء أشكال جديدة لإدارة خدمات تسيير النفايات (تقرير البيئة 2010).

انطلاقا من هذا المخطط و بناءا على دراسة ميدانية لوضعية النفايات في الولاية قامت بها مديرية البيئة بالولاية اعتمدت هذه الأخيرة وبالتنسيق مع البلديات إستراتيجية واضحة لإزالة النفايات المنزلية وما شابهها.

2-2-1 كمية النفايات المنزلية وما شابهها على مستوى ولاية وقلة

يمكن تلخيص كمية النفايات المنزلية وما شابهها على مستوى ولاية وقلة عبر مختف بلدياتها لسنة 2017 باعتماد المعامل:0.75 كغ/نسمة/اليوم **(فروحات 2017)**

الجدول رقم: 1.3:كمية النفايات المنزلية وما شابهها على مستوى ولاية وقلة سنة 2017

الرقم	البلدية	عدد السكان (نسمة)	ك. النفايات طن/ اليوم	ك. النفايات طن/ السنة	المساحة كم2
01	ورقلة	153301	114,97575	41966,14875	2887
02	الرويسات	72559	54,41925	19863,02625	7331
03	سيدي خويلد	15264	11,448	4178,52	131
04	عين البيضاء	24411	18,30825	6682,51125	1973
05	حاسي بن عبد الله	6458	4,8435	1767,8775	3060
06	انقوسة	20169	15,12675	5521,26375	2907
07	حاسي مسعود	49818	37,3635	13637,6775	71237
08	البرمة	6782	5,0865	1856,5725	47261
09	الحجيرة	17607	13,20525	4819,91625	2429
10	العالية	9402	7,0515	2573,7975	6589
11	تماسين	24842	18,6315	6800,4975	300
12	بلدة عمر	17224	12,918	4715,07	250
13	تقرت	48684	36,513	13327,245	216
14	النزلة	64534	48,4005	17666,1825	132
15	تبسبست	40412	30,309	11062,785	26
16	الزاوية العابدية	25409	19,05675	6955,71375	30
17	المقارين	16874	12,6555	4619,2575	286
18	سيدي سليمان	9394	7,0455	2571,6075	635
19	الطيبات	28386	21,2895	7770,6675	4562
20	بن ناصر	13362	10,0215	3657,8475	8399
21	منقر	15374	11,5305	4208,6325	2590
المجموع		680266	510,1995	186222,8175	163230

طريقة الحساب:

ك. النفايات (طن/ اليوم) = (عدد السكان * 0.75) / 1000

ك. النفايات(طن/ السنة)=ك. النفايات (طن/ اليوم) * 365

P(kg)= وزن النفايات المجمعة في يوم واحد

H(نسمة) = عدد سكان البلدية أو التجمعات المعالجة

R(kg/h) = النسبة لكل ساكن (الإنتاج اليومي للساكن الواحد).

علما أن R(ولحساب كمية النفايات المنتجة شهريا بالطن نستعمل العلاقة التالية kg/h) :

$$P = \frac{R * H}{1000} * N_{jm}$$

للعلم

N_{jm}: عدد أيام الشهر

بالنسبة لبلديات ولاية ورقلة حسب (فروحات حدة 2017) تساوي 0.75 كلغ/

حيث :

ك : كمية النفايات

3-2-1 أهم ركائز هذه الإستراتيجية(تقرير البيئة 2010):

أ- **إعداد ومراجعة المخططات التوجيهية:** وقد تم إعداد 20 مخططا توجيهيا من طرف مديرية البيئة (وفق المرسوم التنفيذي 07-205)

ب- القضاء على المفارغ الفوضوية ومعالجة وإزالة النفايات :كانت المفارغ العشوائية الغير مراقبة الصفة السائدة لعمليات التخلص من النفايات على مستوى الولاية لوقت غير بعيد والشكل 3-1 يبرز صور لبغض هذه الحالات ولبعض عمليات الإزالة.

الشكل 3-1: صور لمفارغ فوضوية غير مراقبة ولعمليات التنظيف والإزالة

ج- إنشاء مؤسسة لتسيير مراكز الردم التقني:استفادت ولاية ورقلة على غرار المدن الكبرى في الوطن من البرنامج الوطني للتسيير المستدام للنفايات المنزلية وما شابهها PROGDEM, والذي تضمن إنشاء مراكز للردم التقني CET كأحد أهم محاوره،من أجل تجسيد التسيير المستدام للنفايات على أرض الواقع، وقد أسندت مهمة الإشراف على هذه المراكز للمؤسسات العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني EPWG-CET، على مستوى معظم الولايات الكبرى من الوطن، والتي من بينها كانت ولاية ورقلة, و تم إنشاؤها طبقا للقرار الوزاري المشترك المؤرخ في 08 نوفمبر 2008 وتم تحت إشراف السيد والي ولاية ورقلة بتاريخ 10 فيفري 2009 تنصيب مجلس الإدارة للمؤسسة (القرار الولائي رقم 08 المؤرخ في 2009/01/14) وتم كذلك تنصيب مديرا لها (القرار الولائي رقم 214 المؤرخ في 2009/02/11)وسنتطرق إلى المؤسسات المعنية بتسيير النفايات في ورقلة ومراحل تسيير النفايات :

د- إنشاء مراكز الردم التقني: فقد تمت في البداية برمجة ثلاث مراكز , ليضاف إليها فيما بعد مركز رابع وهي.

4-2-1 مشروع مركز الردم التقني ما بين البلديات بورقلة :

يندرج مشروع مركز الردم التقني ما بين البلديات بورقلة , كما تبرز منظره الخارجي صورتي الشكل 3-2, في إطار التسيير العقلاني للنفايات الصلبة الحضرية لمجمع ورقلة الذي يضم خمسة بلديات هي : ورقلة ، الرويسات ، عين البيضاء ، سيدي خويلد ، حاسي بن عبد الله بمجموع سكاني يقدر بـ 247103 نسمة .

الشكل 3-2 :صور المنظر الخارجي لمركز الردم التقني ما بين البلديات بورقلة

أ- مركز الردم التقني بالنزلة (دائرة تقرت) :

مبرمج منذ سنة 1998 ومخصص لتغطية تجمع تقرت والذي يضم بلديات (تقرت ، النزلة ، الزاوية العابدية ، تبسبست) إلا أن مسيرة إنجاز هذا المشروع شهدت حدة تعثرات وتغيرات وتم افتتاحه يوم:2016/11/16

ب- مركز الردم التقني بحاسي مسعود:

هذا المركز ممول من طرف ميزانية بلدية حاسي مسعود إلا أن إنجاز هذا المشروع شهد تغييرا كبيرا وهو لحد الساعة لم ينطلق.(أرشيف المؤسسة)

ج- مركز الردم التقني بتماسين: حيث تم افتتاحه يوم:2017/12/24تقدرمساحته الإجمالية بحوالي 20هكتارعدد الأحواض المبرمجة: 02 انجز منها حوض واحد حجم الحوض المنجز 50.000 م^3 تقدر مدة الاستغلال ب 20 سنـــة البلديات المعنية : تماسين – بلدة عمر البلديات الملتزمة حاليا بالتفريغ في مركز الردم التقني (تماسين – بلدة عمر) حيث عدد سكان بلدية تماسين: 22041 نسمة وعدد سكان بلدية بلدة عمر: 17100 نسمة . وتقدر طاقة الاستقبال اليومية :12 طن/يوم وحاليا يستقبل يوميا : حوالي 10 طن/يوم من النفايات, وعدد مناصب العمل المفتوحة للمركز : 10 منصب عمل قابلة للزيادة الهياكل المنجزة : حوض 1 ، جناح إداري ، مركز مراقبة ، مركـــز حراســـة جسر وازن ، السور الخارجي ، ورشة الميكانيك ، مساحة للغسل ، مأوى الفرز ، موقف الآليات والسيارات ، خزان مائي ، خزان وقود ، شبكة التطهير والمياه ، شبكـــة الإنـــارة الخارجيـــة (أرشيف مؤسسة مراكز الردم التقني 2018).

2/ وصف مركز الردم التقني با منديل.

1.2 - لمحة تاريخية :

كانت بدايات هذا المشروع ب استفادته بمبلغ 40.000.000,00 دج سنة 2001 من الصندوق الخاص بمناطق الجنوب FSDRS وتم تسيير العملية من طرف مصالح البناء والتعمير وانتهت الأشغال سنة 2003 حيث تم إنجاز للدرج (CASIER) بمساحة 02 هكتار في حالة سيئة (تقرير البيئة 2010).بعدها تولت مديرية البيئة متابعة المشروع وبعد عدة جهود تم افتتاح المركز يوم:2011/12/18بطاقة استيعاب لأحواض المركز بـ **46647.57**طن بعد عملية الرص (الضغط)، كما تحدد مدة استغلال المركز (عمره الافتراضي) بـ: **20 سنة**.

طاقة الاستقبال اليومية :150 طن/يوم وكمية النفايات المستقبلة يوميا : حوالي 140 طن/يوم . (أرشيف مؤسسة مراكز الردم التقني 2018)

2.2الموقع الجغرافي:(Situation géographique)

يقع هذا المركز بمنطقة بامنديل بلدية ورقلة ،نحو13كم شمال - غرب مدينة ورقلةو07كممن الطريق الوطني رقم RN49، وهو يقع عند خط عرض 32 ° 400.9'01 " ° 5 : NORTH ANDLONGITUD

15'52.3 "الشرق، في المنطقة المجاورة مباشرة للمفرغة القديمة. ويتم الوصول إلى الموقع عبر طريق ممهد يربطه بـالطريق الوطني رقم RN49. ويتربع على **مساحة كلية تقدر بـ 20 هكتار.**

3.2 أهداف تشغيل الهيكل (Objectifs de la mis en exploitation):

تسـعى المؤسسـة الولائيـة للـردم التقنـي إلـى تحقيـق أهـداف عـدة تضـمن المعالجـة البيئية،الصـحية والاقتصاديةالعقلانية للنفايات، يمكن تلخيصها في النقاط التالية :

- القضاء على المكبات الغير مراقبة المنتشرة عبر تراب مدينة ورقلة
- تخفيف أثر النفايات على البيئة ؛ وذلك بتنظيم عمليات فرز النفايات وجمعها ونقلها ومعالجتها.
- تقليص حجم وكمية النفايات من مصدر إنتاجها.

- استرجاع وتقييم المواد القابلة لإعادة التدوير مع تقليل خسائر المواد الخام ذلك بتثمين النفايات بإعادة استعمالها ،أو رسكلتها أو بكل طريقة تمكن من الحصول على مواد قابلة لإعادة الاستعمال أو الحصول على طاقة باستعمال تلك النفايات .

- توفير فرص صناعية جديدة ومناصب شغل.

وهي أهداف لن تتأتى إلا بإشراك المواطن في العملية من خلال القيام:

- إعلام وتحسيس المواطنين بالأخطار الناجمة عن النفايات وآثارها على الصحة والبيئة وكذلك التدابير المتخذة للوقاية من هذه الأخطار والحد منها.

وكذا السهر الجيد بالمهام المنوطة بالمؤسسة فهي تتمثل في الآتي :

- بالتسيير الأمثل لجميع مراكز الردم التقني الموجودة على مستوى إقليم ولايـة ورقلة،وذلك من خلال :
- ضمان السير المنتظم لمراكز الردم التقني على مستوى كامل ميدان الاختصاص الإقليمـي.
- تنظيم التسيير التقنـي، الإداري والحسابي لمراكز الردم التقني، لحسابها بالولايـة,من خلال ضمان مهمة المرافق العام طبقا لدفتر أعباء يحدد حقوق والتزامات المؤسسة تجاه الولاية والبلديات.
- أما بالنسبة للمركز C .E.Tفتنحصر أهدافه الأساسية فيما يلي:
- استقبال النفايات.
- فرز النفايات مع استرجاعها (الرسكلة).
- رص وردم النفايات مع تغطيتها.
- متابعة مخلفات المعالجة للنفايات(الغاز المنتج ،عصارة النفايات المنتجة) .

4.2 الوصف الجيولوجي لبيئة الموقع (Description géologique de l'environnement dusite)

تكتسي الدراسة الجيولوجية لتربة الموقعC .E.T أهمية قصوى ، لأنها تتيح لنا تقييم ما إذا كان أولم يكن للتربة خاصية الكتامة (Fermeture) مما يسمح لنا بتقدير الحاجة أملا لتقوية نفاذية التربة وذلك لتجنب التلوث المحتم للمياه الجوفية.

فالمركز موجود في حوض ورقلة المحفور في التكوينات القارية في العصر الحديث القريب(Moi – pliocène) يتعلق الأمر بالرمال الحمراء والحجر الرملي الناعم بطبقات متقاطعة (stratifications à entrecroisées)، مع العقيدات حجر الكلس (avec nodules calcaires)،تتخللها مستويات من الحجر الجيري أو الجبس , التي نرى بروزها على حواف الشرق و الغرب

(FENTEZ Safia , 2013)

وأظهرت الدراسة التي أجراها(**(2001) N.E.E**)،استنادا إلى سبر مسح التربة (sondage d'étude du sol)في بامنديل شرقي من طرف الوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH), بأن المفرغة الغير المراقبة الموجودة بالقرب من مركز الردم التقني , تقع على أرض تشكلت أساسا من الرمل ذو أساس(du moi-pliocène) والحجر الجيري المسامي مع الحجر الرمل بالصلب, هذه التشكيلات مفصولة ببضعة أمتا رمن (marnes blanches) الذي يحتوي على بقايا بيضاء من الجبس ، الصوان المتبخر. على عمق 60 متر يتم إدخال تكوين رمل حبيبي (sable graveleux) بين مقعدين من الطين البلاستيكي.(**FENTEZ Safia , 2013**)

هذا التكوين الجيولوجي المسامي عل العموم حتم مكتب الدراسات فرض فرش أرضية الحوض بالبلاستيك (PVC) لتجنب تسرب العصارة الناتجة من تخمر النفايات إلى الطبقات السفلى للتربة.

5.2 -المعدات والمرافق(Equipements et aménagements)

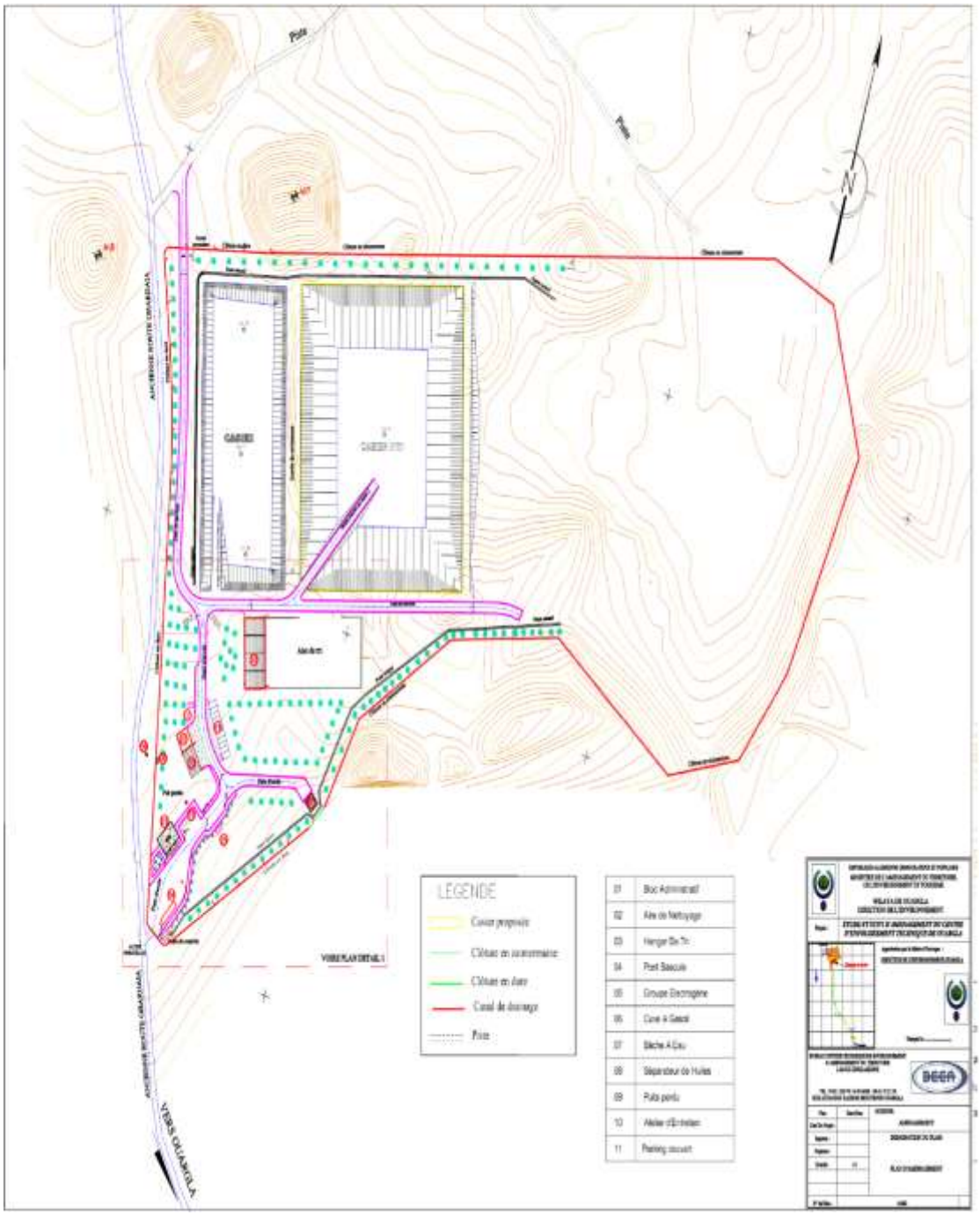
يشـتمل المـركز عـلى التهيئات التالية كما يوضحها مخطط شغل الأرض للمركز (الشكل 2.3)

- مركز حراسة.
- مولد كهربائي.
- حوضان لطمر النفايات
- مركز المراقبة.
- خزان الماء.
- موقف الآليات
- الجسر الوازن.
- خزان الوقود.
- موقف السيارات
- الإدارة.
- محطة غسل الآليات.
- مساحات خضراء
- ورشة الميكانيك.
- مستودع فرز النفايات
- طرق وتهيئات داخلية

في الحقيقة يشتمل المركز على أربعة 04 أدراج (أحواض) قابلة للتوسعة وتقدر مساحتها بـ: **22039 م^2** ،إثنان منها في طور التشغيل والأثنين الأخرين في طور الانتظار وبقدرات استيعاب مختلفة كما يبينها الجدول 2.3:

الجدول رقم: 2.3: أحواض مركز الردم التقني لمجمع ورقلة (المصدر : فروحات , 2016)

الأدراج	قدرة استيعاب طن	العـمق	مدة الاستغلال (سنة)
الأول	**16399.69**	**5**	**5**
الثاني	**30247,88**	**10**	**5**
الثالث	/	/	**5**
الرابع	/	/	**5**
المجموع	**46647.57**	/	**20**



الشكل 3- 3: مخطط شغل الأرض للمركز (المصدر: أرشيف مؤسسة مراكز الردم التقني بورقلة)

6-2 الإمكانيات المادية و البشرية للمؤسسة:

تظهر الإمكانيات المسخرة للتخلص من النفايات المادية والبشرية والتي تمتلكها المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني بورقلة، وفقا لثلاث مستويات، كما يبينها الجدول 3-3 :

الجدول رقم:3.3:الإمكانيات المادية والبشرية لمؤسسة الردم التقني بورقلة (أطروحة فروحات مع التحيين من طرف الطالبين)

الإمكانيات	الإمكانيات المادية	الإمكانيات البشرية
على مستوى المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني بورقلة	-02سيارات مصلحة	14 عامل
على مستوى مركز الردم التقني لورقلة	حافلة نقل العمال 15 مقعدا سيارة مصلحةNISSAN سيارة نفعية DFSK- آلة الشحن بعجلات(03) - آلة ضغط VANDEL(01) -جرار فلاحي (01) -مقطورة مجرورة 5 طن(01) -مولد كهربائي 165KVA، مولد كهربائيKVA 60 -صهريج مجرور للماء1000ل (01) - صهريج مجرور للوقود1000ل(01) - الجسر الوازن (01) - شاحنات ضاغطة (03) آلة جرف Bulldozer	28 عامل
على مستوى النشاط الثانوي	- سيارة مصلحة 01 - 09 شاحنات رصاصة للقمامة المنزلية حجم 07 م 3	20عامل
المجموع	27	62 عامل

3. تشغيل مركز الردم التقني با منديل.

نظريا كان من المفروض أن يستقبل المركز نفايات 05 بلدية: ورقلة ،الرويسات ، عين البيضاء ، سيدي خويلد، حاسي بن عبد الله. حيث بلغ عدد سكان البلديات الخمس **271993**نسمة حسب آخر إحصاء

سنة 2017 بتقدير حوالي **43091.32 طن** من النفايات, لكن البلديات الثلاث الأخيرة المركز لا يستقبل نفاياتها لوجود نقص في الموارد المادية والمالية وتداعياتها على تكاليف النقل بحكم بعدها عن المركز .

1.3 **طبيعة النفايات المقبولة**:طبيعة النفايات المسموح بها على مستوى المركز و التى يتم الإبلاغ عنها في لائحة دخول النفايات المصرح بها هي:

- النفايات المنزلية الناتجة عن إعداد الطعام للمنازل والمكاتب
- النفايات من المحلات التجارية
- النفايات الناتجة عن تنظيف الشوارع وتنظيف الحدائق
- النفايات الناتجة عن تنظيف الأسواق والمحلات التجارية
- النفايات غير السامة من المدارس والمستشفيات
- النفايات غير الخطرة من جميع المصادر الأخرى.

2-3 أما النفايات غير المقبولة للدخول فتتمثل في الآتي:

- - النفايات الخطيرة.
- - نفايات النشاطات العلاجية.
- - المواد الكيميائية.
- - نفايـات المخابر.
- نفايات النشاطات الإشعاعية.
- النفايات التي تحوي على 5 ملغ/كغ من (متعدد كلور وثنائي فينيل) PCV.
- نفايات تعليب المواد الكيمائية أو السامة.
- النفايات القابلة للانفجار، سهلة الاشتعال و المشتعلة.
- النفايات الخطرة المنزلية المفصولة.
- النفايات السائلة الناتجة عن الحمأة.

3-3 مراحل تسيير النفايات في روقلة:

- عند دخول الشاحنات المحملة بالنفايات للمركز تمر بعدة مراحل من أجل معالجتها، تتمثل في الآتي:

المرحلة الأولى. مركـز الحراسـة:

على مستوى مركز الحراسة يقوم الأعوان بتحديد قبول الشاحنة والسماح لها أم عدم السماح بالدخول للمركز على حسب التعليمات الموجهة إليه من طرف المسؤولين على المركز الموجودة على مستوى لوحة التعليمات عند مدخل المركز والتي تحتوي على قائمة النفايات المقبولة التي يتم السماح لها بالدخول

.ولايسمح العون بدخول النفايات الممنوعة الغير مقبولة مثل : النفايات الخطرة, الكيماوية, ونفايات الأنشطة العلاجية ....الخ.كما تم الإشارة إليه أعلاه.

إما في حالة السماح للشاحنة المحملة بالنفايات بالدخول يقوم عون الأمن بتوجيهها إلى مركز المراقبة عند الجسر الوازن. بعدها تاتي عملية المراقبة في هذه المرحلة تتم المراقبة العينية للنفايات للتأكد من تطابق حمولتها مع شروط قبول المركز.

المرحلة الثانية . مركـز المراقبــة :

يتم على مستوى مركز المراقبة، المراقبة العينية الأولى للحمولـة للتأكد من تطابق مواصفاتها مع معايير قبول النفايات. حيث يقوم مهندس بإجراء فحص بصري لتحديده طبيعة النفايات ، إذا كانت النفايات لا تتوافق مع شروط القبول ؛ كي يقوم العامل برفض الشاحنات الغير مطابقة ومع ذلك لا يتم تشغيل هذه السيطرة أو هذه العملية دائما خصوصا عندما تكون المسألة تتعلق شاحنة قلابة, بالنسبة للشاحنات المعتمدة يقوم مهندس ثان بتسجيل المعلومات حول السائق والشاحنة وتاريخ ووقت وصوله والوزن (انظر **الشكل:3-4)**.

الشكل3-4: يوضح مراقبة النفايات على مستوى جسر الوزن

المرحلة الثالثة (داخل أحواض الردم (الطمر)):

تقوم الشاحنة بتفريغ الحمولة مباشرة عند مدخل الحوض لحماية وضمان عدم غرق الشاحنة في النفايات، وهذا ما يسمى بالتفريغ المباشر على الأرض الذي يستعمل غالبا في بداية الاستغلال. (انظر **الشكل3-5)**

الشكل3-5 :صورة أحد أحواض الطمر التقني(Casier d'enfouissement)

الشكل3-6: رسم تخطيطي لتنقل شاحنة تفريغ القمامة داخل المركز

ثم تنتقل الشاحنات (**الشكل3-6**) إلى صندوق القمامة لتفريغ حمولتها. بعض النفايات غير المصرح بها التي تم خلطها مع النفايات المنزلية و ما شبهاها, سوف يتم تحديدها فقط خلال الفحص البصري الثاني في هذه الحالة سوف يتم عزلهم عن بعضها البعض والشاحنة المعنية تعاد إلى موردها ليهتم بالقضاء عليها ,في الوقت نفسه ، يقوم العملاء بإجراء الفرز اليدوي لفصل البلاستيك والنحاس والألمنيوم الذي يتم ضغطه وجمعه في كرات, ويتم تخزين المواد المفروزة إلى وقت لاحق لبيعها بعد تجميعها , وبعد عملية الفرز يتم وضع بقية النفايات التي يجب التخلص منها في منتصف الحاوية وفي نهاية اليوم يتم ضغطها في طبقة رقيقة وتغطى بطبقة من الرمل.

المرحلة الرابعة. مرحلة فرز النفايات :وهي على نوعين :

الفرز الأول: يتم يدويا داخل الحوض وذلك بالاستعانة بأدوات مثل ملقاط و مكشطة، حيث يتم فصل المواد القابلة للرسكلة عن المواد غير قابلة للرسكلة التي توجه للطمر.(**الشكل3-7**)

الشكل3-7: الفرز الأولي للنفايات

الفرز الثاني: يتم يدويا داخل مستودع الفرز.(الشكل3-8)

الشكل3-8 : الفرز اليدوي للنفايات داخل مستودع الفرز

المرحلة الخامسة. تجميع النفايات داخل الحوض وعملية الرص :بعد الانتهاء من عملية الفرز يتم تجميع النفايات المتبقية ونقلها نحو عمق الحوض بواسطة آلة bulldozer à chenille لتقوم بعملية الضغط والرص أي الزيادة من كثافة النفايات في المتر المكعب الواحد. (**الشكل3-9)**

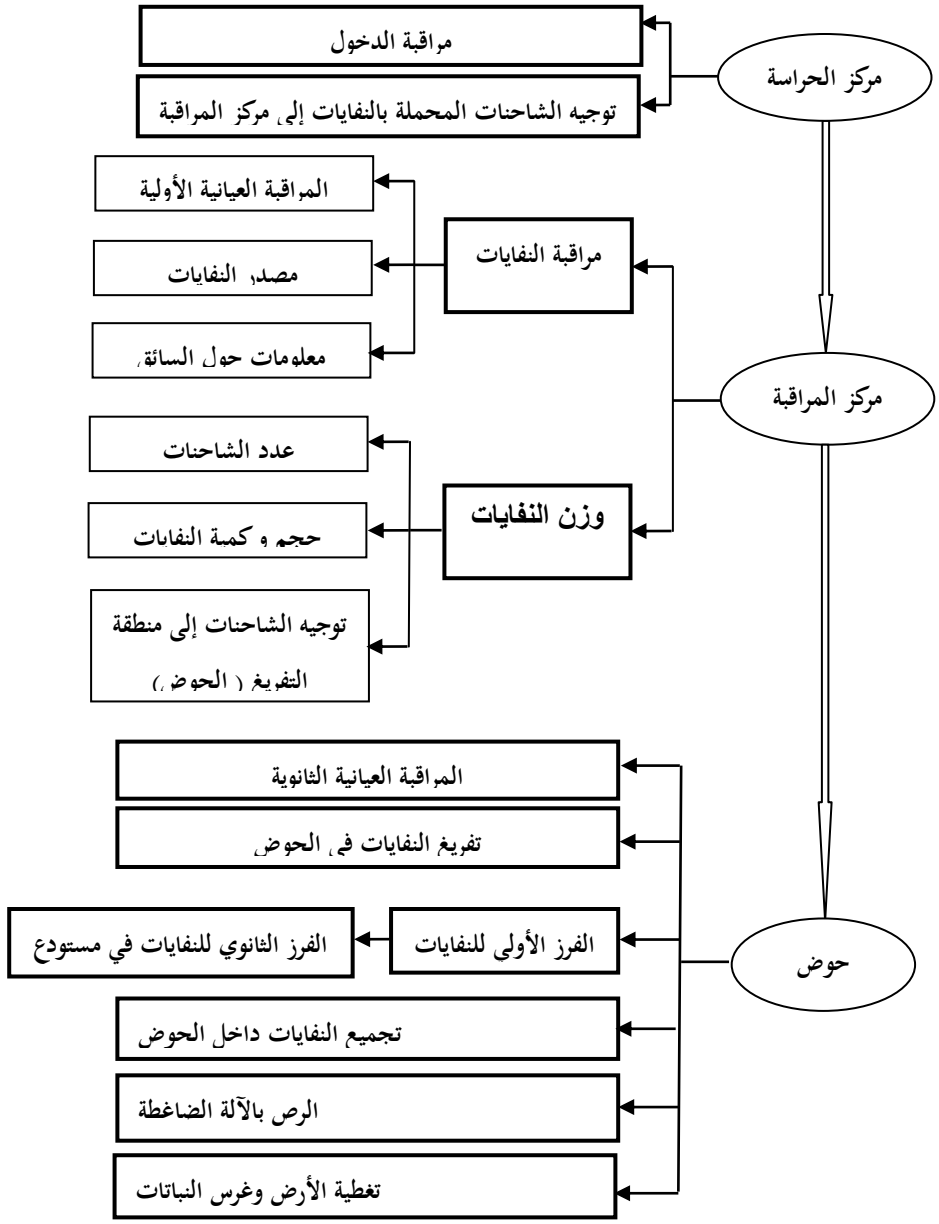
الشكل3-9: تجميع النفايات داخل الحوض وعملية الرص بواسطة الآلة

المرحلة الأخيرة التغطية النهائية للأرض وغرس النباتات:

بعد امتلاء الحوض بالمواد غير القابلة للرسكلة والوصول إلى سمك 10 م، يتم تغطية (غلق) الحوض بطبقة سميكة من التربة الصالحة للزراعة ويهيئ لاستقبال المزروعات من النباتات المعمرة لتشكل مساحة خضراء تدرج ضمن المناظر الطبيعية (حدائق ، منتزهات .....الخ) وهو ما يحقق الهدف الأساسي للتسيير المستدام للنفايات من خلال تجسيد مبدأ التسيير العقلاني للنفايات، وذلك بتحويل النفايات إلى مصدر هام للثروة من خلال عملية الرسكلة "إعادة التدوير.

الشكل3-10: صور التغطية النهائية للأرض بالرمل

ويمكن تلخيص المراحل السابقة وفقا للمخطط الشامل (**الشكل3-11**)التالي :



الشكل 3-11: يوضح مراحل التسيير المستدام للنفايات على مستوى مركز الردم التقني بورقلة (المصدر: فروحات)

الفصل الرابع

التحليل التقديري للمعطيات و الاستشراف الطاقوي

الفصل الرابع : التحليل التقديري للمعطيات والاستشراف الطاقوي

Chapitre 4: Analyse estimative des données et prévisions énergétiques

تمهيد:

يستقبل مركز الردم التقني بورقلة يوميا النفايات المنزلية وما شابهها من البلديات التابعة له، إلا أن نزولنا الميداني أظهر لنا التزام بلدتين فقط بالتفريغ في المركز(بلدية ورقلة وبلدية الرويسات)، في حين غياب للبلديات المتبقية، بحجة بعد مركز الردم عن هذه البلديات، ما يكلفها أعباء إضافية (تكاليف النقل) ، والتي تؤثر سلبا على ميزانيتها،وكذلك يستقبل المركز النفايات من مصادر خاصة، كمقرات الدرك والشرطة والجيش وبعض الشركات وبعض المواطنين . لكن الأسئلة التي تطرح هي:

- هل النفايات المستقبلة على مستوى المركز تمثل كل نفايات البلديات المعنية؟
- هل أسلوب المعالجة بالمركز له تأثير على البيئة أم لا؟
- هل المردود الاقتصادي لعمليات التدوير والاسترجاع بالمركز مجدية مقارنة بالتكاليف؟
- هل هناك أساليب تثمين أخرى تمكننا من الاستغلال الأمثل لنفايات هذا المركز بيئيا وطاقوياو اقتصاديا؟
- ما هي الاستشرافات الطاقوية لنفايات المركز ونفايات الولاية ككل؟

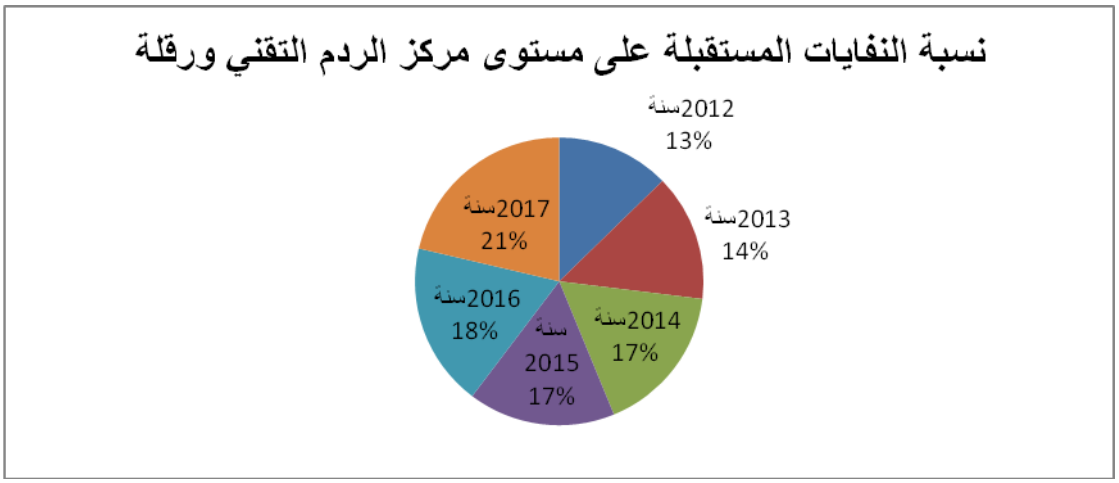
ستحاول في هذا الفصل الإجابة على هذه التساؤلات من خلال تحليل تقديري للمعطيات الميدانية التي تحصلنا عليها بالاعتماد على بعض المعايير التقنية المعتمدة دوليا والواردة في دراسات وبحوث سابقة لعمليات الاسترجاع بالمركز.

1- التقدير الكمي للنفايات الواردة وتحليلها:

1-1 التحليل الكمي:

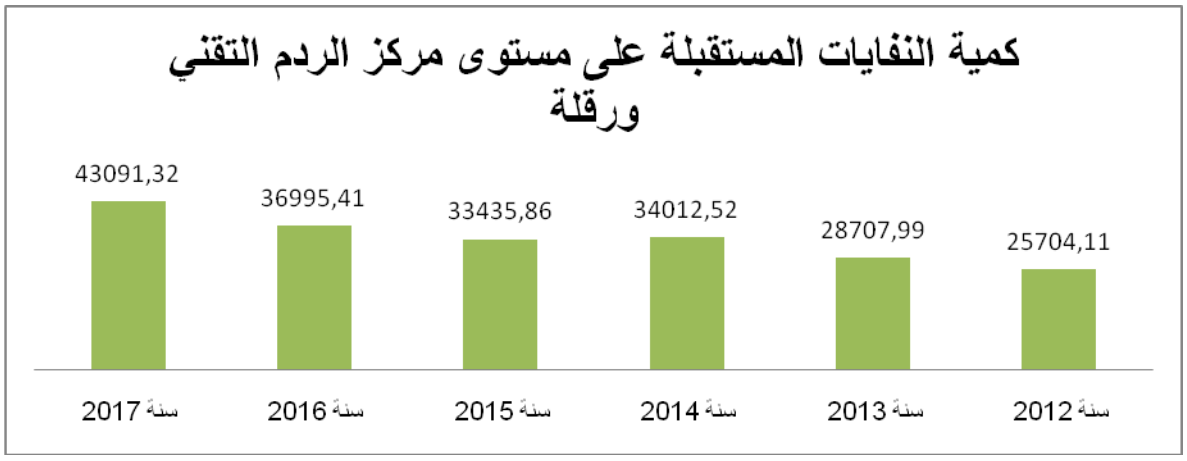
يستقبل المركز سنويا كميات معتبرة من النفايات المنزلية وما شابهها من البلديات التابعة له كما هي موضحة في الشكل 4-2 خلال السنوات الاستغلال (تم رسمه من خلال المعطيات التفصيلية التي تحصلنا عليها من المركز والتي أوردناها في الملحق 1):

بداية لمعرفة نسبة تزايد كمية النفايات عبر سنوات الاستغلال قمنا بحساب نسبة كمية كل سنة كما هو موضح في الشكل 4-2



الشكل 4-1:نسب النفايات المستقبلة عبر سنوات الاستغلال

ملاحظة بسيطة للنسب الواردة في الشكل 4-1 نلاحظ زيادة في كميات النفايات المستقبلة سنويا (دالة متزايدة كما يتضح ذلك جليا في الشكل 4-2) وهذه الزيادة ناتجة عن الزيادة في عدد سكان الولاية والاستهلاك والأنشطة المستمرة المتزايدة التي ينتج عنها زيادة وتطور في كمية النفايات المنزلية .



الشكل 4-2 : تطور كميات النفايات المستقبلة عبر سنوات الاستغلال

والشكلين 4-2 و 4-3 يبرزان زيادة معتبرة سنة 2017 وهذا يعود إلى دخول بلدية سيدي خويلد للمركز والجدول 4-1 يبرز تفصيل كميات النفايات الواردة للمركز خلال سنة 2017 بالتفصيل حسب البلديات.

الجدول 4-1: كمية النفايات المنزلية المستقبلة شهريا في مركز الردم التقني خلال سنة 2017

	كمية النفايات المنزلية المستقبلة شهريا بالطن			
الشهر	**بلدية ورقلة**	**بلدية الرويسات**	**بلدية سيدي خويلد**	**المجموع**
جانفي	**3159780**	**2700**	**0**	**3162480**

فيفري	2794840	266860	0	3061700
مارس	3008540	341540	0	3350080
افريل	2980660	406280	97880	3484820
ماي	3606140	467280	102660	4176080
جوان	3219840	534200	98140	3852180
جويلية	2787820	812000	86960	3686780
أوت	2552280	769060	95440	3416780
سبتمبر	1578720	436200	55880	2070800
أكتوبر	2598420	628000	105220	3331640
نوفمبر	2895240	670500	87020	3652760
ديسمبر	3112880	556220	87020	3756120
المجموع الكلي	34295160	5890840	816220	41002220

2-1 التحليل البيئي: في هذا المحور سنحاول الإجابة على السؤالين التالين:

- هل النفايات المستقبلة على مستوى المركز تمثل كل نفايات البلديات المعنية؟
- هل أسلوب المعالجة بالمركز له تأثير على البيئة أم لا؟

1-2-1 للإجابة على السؤال الأول سنقوم باستغلال معطيات الجدول 4-1 والقيام بمقارنة كميات النفايات المستقبلة على مستوى المركز سنة 2017 (كنموذج) بتلك التي يفترض إنتاجها على مستوى كل بلدية من البلديات الثلاثة (ورقلة ،الرويسات وسيدي خويلد) للتذكير يتم حساب كمية النفايات المنتجة بالعلاقة التالية:

$$P = R * H \quad (4\text{-}1)$$

حيث أن :

P(kg)= وزن النفايات المجمعة في يوم واحد

H(نسمة) = عدد سكان البلدية أو التجمعات المعالجة

R(kg/h) = النسبة لكل ساكن (الإنتاج اليومي للساكن الواحد).

علما أن R(kg/h) بالنسبة لبلديات ولاية ورقلة حسب (فروحات حدة 2016) تساوي 0.75 كلغ/ساكن/في يوم واحد

ولحساب كمية النفايات المنتجة شهريا بالطن نستعمل العلاقة التالية:

$$P = \frac{R * H}{1000} * N_{jm}$$

للعلم

N_{jm}: عدد أيام الشهر

تعداد سكان البلديات الثلاثة لسنة 2017 حسب إحصائيات المركز الوطني للإحصاء موضحة في الجدول 4-2:

الجدول 4-2: تعداد سكان البلديات لستة 2017 (المصدر: الديوان الوطني للإحصاء)

البلدية	ورقلة	الرويسات	سيدي خويلد
عدد السكان	153.301	72.559	15.264

بناءا على ما سبق ذكره نورد النتائج في الجداول 4-3، 4-4 و 4-5 لبلديات ورقلة ،الرويسات و سيدي خويلد على التوالي:

الجدول 4-3: كميات النفايات المنتجة بالبلدية والمستقبلة على مستوى مركز الردم التقني الخاصة ببلدية ورقلة

الشهر	الكمية المنتجة/ طن	الكمية المستقبلة/ طن	الفارق / طن	نسبة الفرق %
جانفي	3564,24825	3159,780	404,46825	% 11,34
فيفري	3219,321	2794,840	424,481	% 13,18
مارس	3564,24825	3008,540	5055,70825	% 15,59
افريل	3449,2725	2980,660	468,6125	% 13,58
ماي	3564,24825	3606,140	-41,89175	% -1,17
جوان	3449,27250	3219,840	229,4325	% 6,65
جويلية	3564,24825	2787,820	776,42825	% 21,78
أوت	3564,24825	2552,280	1011,96825	% 28,39
سبتمبر	3449,2725	1578,720	1870,5525	% 54,23
أكتوبر	3564,24825	2598,420	965,82825	% 27,09
نوفمبر	3449,2725	2895,240	554,0325	% 16,06
ديسمبر	3564,24825	3112,880	451,36825	% 12,66
المجموع	41966,15	34295,160	7670,99	/
النسبة السنوية للفارق				% 18,27

الجدول 4-4: كميات النفايات المنتجة بالبلدية والمستقبلة على مستوى مركز الردم التقني الخاصة ببلدية الرويسات

الشهر	الكمية المنتجة/طن	الكمية المستقبلة/طن	الفارق/طن	نسبة الفرق %
جانفي	1686,99675	2,700	1684,29675	% 99,83
فيفري	1523,739	266,860	1256,879	% 82,48
مارس	1686,99675	341,540	1345,45675	% 79,75
افريل	1632,5775	406,280	1226,2975	% 75,11
ماي	1686,99675	467,280	1219,71675	% 72,30
جوان	1632,5775	534,200	1098,3775	% 67,27
جويلية	1686,99675	812, 000	874,99675	% 51,86
أوت	1686,99675	769,060	917,93675	% 54,41
سبتمبر	1632,5775	436,200	1196,3775	% 73,28
أكتوبر	1686,99675	628,000	1058,99675	% 62,77
نوفمبر	1632,5775	670,500	962,0775	% 58,92
ديسمبر	1686,99675	556,220	1130,77675	% 67,02
المجموع	19863,0263	5890, 84	13972,1863	/
النسبة السنوية للفارق				% 70,34

الجدول 4-5: كميات النفايات المنتجة بالبلدية والمستقبلة على مستوى مركز الردم التقني الخاصة ببلدية سيدي خويلد

الشهر	الكمية المنتجة/طن	الكمية المستقبلة/طن	الفارق/طن	نسبة الفرق %
جانفي	354,888	0	354,888	% 100
فيفري	320,544	0	320,544	% 100
مارس	354,888	0	354,888	% 100
افريل	343,44	97,880	245,56	% 71,5
ماي	354,888	102,660	252,228	% 71,07

جوان	343,44	98,140	245,3	% 71,42
جويلية	354,888	86,960	267,928	% 75,49
أوت	354,888	95,440	259,448	% 73,10
سبتمبر	343,44	55,880	287,56	% 83,72
أكتوبر	354,888	105,220	249,668	% 70,35
نوفمبر	343,44	87,020	256,42	% 74,66
ديسمبر	354,888	87,020	267,868	% 75,47
المجموع	4178,52	816, 22	3362,3	/
النسبة السنوية للفارق				% 80,46

إن قراءة بسيطة للجداول الثلاثة 4-3 ،4-4 و 4-5 تبرز بوضوح أن فارق معتبر لا يتم توريده إلى المركز وبنسب متفاوتة جدا بالنسبة لبلدية ورقلة مقارنة بالبلديتين الأخرتين حسب ما هو ملخص أسفله في **الجدول 4-6 نسب الفرق الخاص بالبلديات الثلاث**

	بلدية ورقلة	بلدية الرويسات	بلدية سيدي خويلد
النسبة %	% 18,27	% 70,34	% 80,46

حيث تبرز النسب المتحصل عليها أن البلدية الأكثر التزاما بتوريد نفاياتها للمركز هي بلدية ورقلة عاصمة الولاية ومع ذلك نسبة 18.27% فارق بين النفايات المنتجة وتلك الموردة للمركز ليست بالقليلة من حيث تأثرها على البيئة وعلى صحة المواطن وعلى المنظر الجمالي للمدينة

أما بالنسبة لبلدية الرويسات بالرغم التحامها ببلدبة ورقلة إلا أن جزء كبير من ترابها ذو طبيعة ريفية و لسكان البيئة الريفية خصوصيات في التخلص من النفايات سواء بإعادة استعمال بعضها أو بأخذها للحقول لتستعمل كأسمدة أو استعمال بعض البقايا خاصة ذات الطبيعة النباتية والغذائية كعلف للحيوانات،ومع ذلك كذلك نسبة **70.34**% فارق كبير بين النفايات المنتجة وتلك الموردة للمركز و تأثرها على البيئة وعلى صحة المواطن وعلى المنظر الجمالي للمدينة ليس بالقليل.

أما بالنسبة لبلدية سيدي خويلد بعدها عن المركز وحداثة التحاقها بالعملية بالإضافة إلى كون جزء كبير من ترابها ذو طبيعة ريفية كذلك تجعل نسبة **80.46**%كفارق بين النفايات المنتجة وتلك الموردة للمركز نوعا ما مقبولة من الناحية الاقتصادية التسييرية، ولكن و تأثرها على البيئة وعلى صحة المواطن وعلى المنظر الجمالي للبلدية ذو قيمة، خاصة تعبر منطقة توسع سكاني كبير لمدينة ورقلة.

2.2.1 / بالنسبة للإجابة على السؤال الثاني المتعلق بتأثير أسلوب المعالجة بالمركز على البيئة :

كما سبق الإشارة إليه في الفصل الثالث فإن مركز الردم يتكون من أربعة حفر يتم فيها تفريغ الفضلات بعد فرزها (أغلبها مواد عضوية قابلة للتخمر) وتدوّر، وبعد امتلاء أي حفرة تغطى بمواد بلاستيكية ومن ثم تستخرج الغازات الحيوية المنبعثة منها، ومن المفروض في أسوأ الأحوال تحرق لتجنب انبعاث غاز الميثان(CH_4). لكن في حالة مركز بامنديل لا يتم ذلك بل هذه الغازات تنبعث طليقة في الغلاف الجوي مما يتسبب في تأثيرات بيئية قد لا نلقي لها بالا بحكم المساحة الشاسعة للولاية وبعد المركز عن المحيط السكاني وأهمها ما يلي:

- انبعاث أحد أخطر غازات الاحتباس الحراري (Gaz à effet de serre) المتمثل في غاز الميثان الطبيعي (و هو أكثر تلوثا بمقدار **25مرة** من ثاني أكسيد الكربون حسب أغلب المراجع في هذا المجال) ،و الانتقال إلى مصادر أخرى للطاقة.
- انبعاث الروائح الكريهة والتي تؤثر سلبا على المردود اليومي لعمال المركز وقد تسبب لهم أمراض إذا يأخذوا احتياطاتهم الوقائية كما يجب.

وبالتالي فإن عملية الحرق تأتي كحل لتجنب انبعاث غاز (CH_4) كما توضحه معادلة الاحتراق التالية

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (4-2)$$

بحيث نحصل على غاز ثاني أكسيد الفحم وهو أقل 25 مرة تأثيرا على ظاهرة الاحتباس الحراري، وكذا بخار الماء ليس لهما رائحة كريهة

- لكن يبقى الحل الأفضل هو استغلال هذه الغازات في توليد الحرارة أو الكهرباء حيث يمكن لـ 01 طن من النفايات المنزلية أن تولد حوالي 100 م ^{3} من الغاز الحيوي كما هو موضح في الجدول 4-7 (سيتم التطرق له بالتفصيل في الفقرات اللاحقة).

الجدول 4-7 : حجم البيوغاز الذي يمكن إنتاجه من بعض المواد

(المصدر:أحمد جاد الله المقداد،2015)

نوع المادة	حجم الغاز الناتج م^3 / طن
مخلفات الماشية رطوبة طبيعية (80-85%)	60
مخلفات الماشية متدنية اللزوجة 94%	24
مخلفات المداجن المسامية رطوبة 75%	90

مخلفات الدجاج من الأرض رطوبة 60%	90
العشب	200
القمح الدقيق الخبز	550
الدبس	430
الشحوم (دهون) رطوبة 0% نقية	1300
مخلفات المسالخ	300
جذور محاصيل الخضار	100
النفايات المنزلية	100

3-1 التحليل الاقتصادي:

المردود الاقتصادي لعمليات الاسترجاع بالمركز: للتعرف على المردود الاقتصادي لعمليات الاسترجاع داخل مركز الردم التقني بامنديل قمنا بتحليل الأرقام المتعلقة بالعملية طيلة سنوات تشغيل المركز.

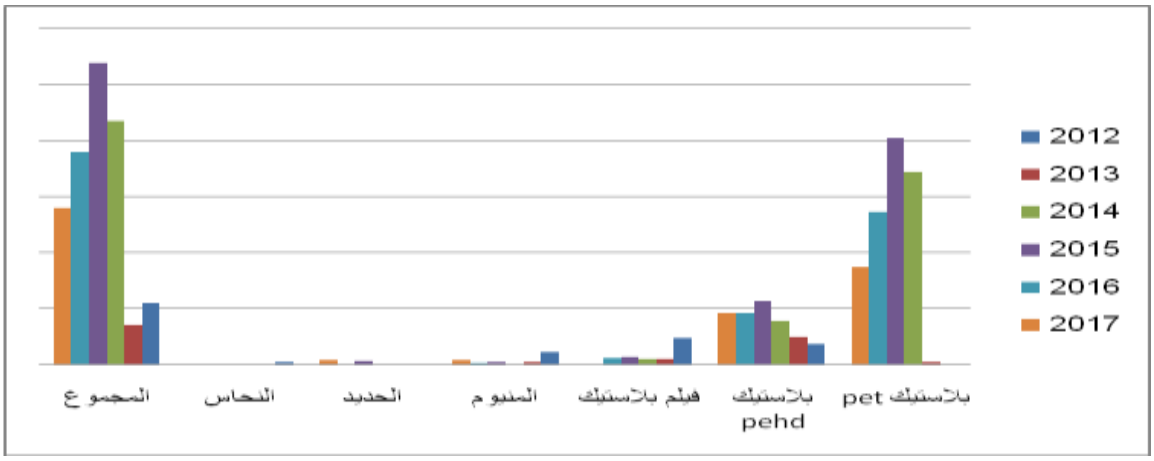
1-3-1 تطور كمية النفايات المسترجعة:

نظرا لتطور وزيادة كمية النفايات مؤخرا نتيجة نمو الأنشطة التجارية والاقتصادية والنمو السكاني تطورت كمية النفايات المنتجة الخارجة من المركز و بعد عملية فرز النفايات على مستوى مركز الردم التقني يتم انتقاء بعض المواد أو المنتجات التي يمكن استرجاعها أو بعبارة أخرى تصديرها خارج المركز لغرض إعادة رسكلتها أو إنتاجها وتطورت هذه العملية في السنوات الأخيرة نتيجة استغلالها من طرف المستثمرين الخواص المختصين في استرجاع النفايات وكذلك نتيجة استخدام وسائل حديثة في الرسكلة كما هو ملخص في الجدول 4-8 والشكل 4-4

الجدول 4-8: .نسبة النفايات المسترجعة بالنسبة للنفايات المستقبلة على مستور مركز الردم التقني CET

السنة	كمية النفايات المستقبلة بالطن	الكمية النفايات المسترجعة بالطن	النسبة المئوية
2012	25.704،11	54,27	%0,21
2013	28.707،99	34,70	%0,12
2014	34.012،52	213,16	%0,63
2015	33.435,86	245,72	%0,73
2016	36.995,41	190,22	%0,51
2017	43.091,32	139,9	%0,32
المجموع	**201.947,21**	**877,97**	**%0,43**

الشكل4-3: نسبة النفايات المسترجعة بالنسبة للنفايات المستقبلة على مستوى مركز الردم التقنيCET



الشكل 4-4: كميات المواد الخارجة أو الصادرة من المركز بغرض الاسترجاع

من خلال الوثائق المتوفرة لدينا نلاحظ أن نسبة الاسترجاع أو المواد الخارجة من المركز نسبة قليلة المستقبلة بمقارنة كمية النفايات الداخلة إلى المركز حيث بلغت الكمية للفترة من 2012 حتى 2017 : **201.947,21**طن ،أما الكمية المسترجعة للفترة بلغت : **877,97**طن.بنسبة لا تتجاوز **0,50%** أغلبها بلاستيك، مما يشير إلى أن المردود الاقتصادي لعملية الاسترجاع يكاد يكون معدوما مقارنة مع النفقات العامة وهذا ما يوضحه أكثر الجدول 4-9 المستخلص من بيانات مجموع النفقات و الإيرادات لمؤسسة الردم التقني بورقلة لسنة 2013 حيث نسبة المردود المالي لإيرادات الاسترجاع من خلال مقارنتها بالنفقات تساوي **0,45%**و بالنسبة لمجموع الإيرادات تساوي 1.75 % وهي نسب تكاد تكون مهملة. وقد تم اختيار هذه السنة كنموذج لتوفر المعطيات من جهة، ولكون سنة 2013، المركزين الأخرين (مركز مجمع تقرت و مركز مجمع تماسين لم يدخلا الخدمة بعد وبالتالي المعطيات تخص مركز ورقلة فقط) هذه البيانات مفصلة في الملحق 02.

الجدول رقم: 9.4: مستخلص مجموع النفقات و الإيرادات لمؤسسة الردم التقني بورقلة لسنة 2013 ونسبة إيرادات عمليات الاسترجاع بالمركز

	النفقات		الإيرادات	
	التسيير	الاستثمار	عملية الاسترجاع	مصادر مختلفة
	48.868.297،42	30.648.680،87	360.464،45	20.652.976،75
المجموع	79.516.978،29		21.013.441،21	
نسبة إيرادات الاسترجاع	0،45 %		1،72 %	

مما يجدر الإشارة إليه فإن إيرادات المؤسسة تحصل عليها نتيجة قيامها بنشاطها الرئيسي والمتمثل في ردم النفايات في مركز الطمر وتتثمل في الرسوم التي تدفعها الشاحنات الداخلة لمركز الردم من أجل تفريغ نفاياتها (شاحنات البلدية، الجامعة، الخواص...الخ)وكذا إيرادات نشاط استرجاع ورسكلة النفايات مقابل بيعها للمواد القابلة للرسكلة للمقاولين، من جهة، ونشاطها الثانوي المتعلق برفع ونقل القمامة من جهة أخرى.بالإضافة إلى ما سبق فان المؤسسة تعتمد أيضا على إيرادات الاستغلال المختلفة من إيرادات التشغيل "CTA"، تعويضات التأمين ... وغيرها، فضلا عن بعض الإعانات الممنوحة لها من الدولة وجماعاتها المحلية.

شرح طريقة الحساب :

1- نسبة مداخيل الاسترجاع بالنسبة لنفقات المركز = (مداخيل الاسترجاع /النفقات)* 100

2- نسبة مداخيل الاسترجاع بالنسبة لايرادات المركز = (مداخيل الاسترجاع /الايرادات)* 100

2- الاستشراف الطاقوي:

1.2 إمكانية استغلال الغازات المنبعثة:

يعتبر مشروع استغلال الغازات المنبعثة من أحواض الردم التقني لإنتاج الغاز الحيوي ضمن شروط محددة وبشكل منفصل بمثابة مشروع مستقل ويجب التفكير فيه بجدية، حيث تتم العملية من خلال المعالجة الحيوية للنفايات والتي تعود بالمنتجات التالية: الغاز الحيوي والحرارة وأسمدة عضوية عالية الجودة.

ولتوضيح كمية الغاز الحيوي الذي يمكن إنتاجه على مستوى المركز لو تم استغلال نفاياته قمنا بحساب حجم الغاز الحيوي الذي يمكن إنتاجه اعتمادا على معطيات الجدول 4- 7 (1 طن نفايات منزليه تعطي حوالي 100 م^3 من الغاز الحيوي).

واعتمادا على المكافئات الطاقوية الموضحة في الجدول 4-10،قمنا حساب كمية الطاقة الحرارية التي يعطيها م^3 من الغاز الحيوي وكذا الطاقة الكهربائية الواردة في الجدول 4-11

الجدول 4-10: المكافئات الطاقوية لـ 1 م3 من الغاز الحيوي (طاقة حرارية والكهرباء)

التثمين الطاقوي	المكافئات الطاقوية لـ م^3((m^3)) من الببيوغاز
الببيوغاز م^3(m^3)	1
الميثان م^3(m^3)	0.60
الحرارة (كيلوكالوري) (kcal)	5550
كهرباء(كيلوواطساعي) (kWh)	2.00

(S. IGOUD، F. SOUAHI et A. SEBTI.2016)

الجدول 4-11: حجم الغاز الحيوي وكميات الحرارة والكهرباء الممكن إنتاجها من النفايات

السنة	الكمية المنتجة	حجم البيوغاز (م3)	حرارة (kcal)	كهرباء Kwh
2012	**25.704،11**	**2570411**	**14265781050**	**5140822**
2013	**28.707،99**	**2870799**	**15932934450**	**5741598**
2014	**34.012،52**	**3401252**	**188796486600**	**6802504**
2015	**33.435,86**	**3343586**	**18556902300**	**6687172**
2016	**36.995,41**	**3699541**	**20532452550**	**7399082**
2017	**43.091,32**	**4309132**	**23915682600**	**8618264**
المجموع	**201.947,21**	***20194721***	**112080701550**	**40389442**

وبالتالي ، فإن الهضم اللاهوائي (méthanisation&) للنفايات المستقبلة سنويا (سنة 2017) على مستوى مركز الردم التقني ، المقدرة ب43.091,32 يتيح لنا بالتقدير وكما هو موضح في الجدول 4-11 إنتاج 4309132 متر مكعب من الغاز الحيوي هذا الحجم الهائل يمكننا ان نستغله في توليد كميات معتبرة من الكهرباء والطاقة الحرارية .

1-1-2 تجارب : نموذج في الأردن (موسى الفياض ، م. عبير أبو مازن 2009)

للتوضيح أكثر أخترنا نموذج حقيقي في أحد البلدان النامية وهي الأردن والتي تفتقر لمصادر الطاقة الأحفورية من بترول وغاز ويحاول إستغلال كل موارده الطاقوية.

- في عام 1988 تم تأسيس شركة الغاز الحيوي الأردنية برأس مال نصف مليون دينار أردني مناصفة بين امانة عمان الكبرى وشركة الكهرباء الوطنية وفي عام 1999 قامت شركة الكهرباء الوطنية بالتنازل عن حصتها لشركة توليد الكهرباء المركزية.

- في عام 1999 تم طرح عطاء دولي من خلال مستشار دنماركي (BC Consult) لبناء مصنعي الغاز الحيوي وغاز المكب حيث يعمل الأول على تخمير النفايات العضوية القادمة من عمان لإنتاج الغاز الحيوي ويعمل الأخر على حصر الانبعاثات الغازية من منطقة في مكب الرصيفة واستعمال كلا الغازين لتوليد الكهرباء بقدرة 1 ميغا واط.

- في شهر حزيران عام 2000 تم الانتهاء من بناء المصنع وربطه كهربائيا مع الشبكة العامة وبدا في الإنتاج و الجدول 4-12 يبرز بلغة الأرقام أداء المصنع والإيرادات المتحصل عليها، من عام 2000 وحتى نهاية عام 2008.

الجدول 4-12 :إحصائيات عن أداء المصنع من عام 2000 وحتى نهاية عام 2008

السنة	كمية النفايات الصلبة	كمية النفايات السائلة	كمية الغاز الحيوي	كمية الطاقة MWh	الطاقة المباعة بالدينار الأردني	الطاقة المباعة بالدولار
2000	------	-------	1586148	2.506	75901	107020.41
2001	1039.5	4033	2692413	4.862	142468	200879.88
2002	2178	6719	3182204	5.376	158486	223465.26
2003	3403	8617	3566809	6.000	196.786	277.46826
2004	2151	4000	3363367	5.993	182028	256659.48
2005	2184	4050	3563701	5.142	167411	236049.51
2006	2412	2400	3924876	6239.5	2135076	3010457.16
2007	2640	3800	5906004	9.494	327461	461720.01
2008	2700	4000	509000	7.711	340202	479684.82
المجموع	28223	37619	32875522	53267	1808423	2549876.43

ملاحظات:

1)- في سنة 2000الكميات غير معروفة بدقة ولذلك لم تذكر

2)- تم تحويل الثمن من الدينار الأردني إلى اليورو اعتمادا على السعر الحالي لتسهيل الحسابات

1دينار أردني (JOD)= 1،41دولار(USD)

3)- بعد مرور عام على بدا تشغيل المصنع اتضح أن فاعلية الغاز المكب (حصر الغازات من المكب) اكبر من مخمر الغاز حيث كان غاز المكب مسؤول عن توليد (700) كيلواط والمخمر من(300) كيلواط .

4)- خلال عام 2001 أبدت بعض الشركات الاستثمارية اهتمامها بتوسعة المشروع وقدمت عروضها وارتأت هيئة مديرو الشركة أن تحضر شروط مرجعية لهذه الشركات وتقديم عروضها على أساس تنافسية .

وفي الأخير نشير أن الشركة تلقت عرضين الأول من شركت الجرارات الأردنية (Caterpillar) والعرض الأخر من شركة(Farmatic) الألمانية وفازت شركة(Farmatic) لتقديمها العرض الأفضل من ناحية عوائد شركة الغاز الحيوي ومن المبيعات وللخبرة الفنية اشتمل المشروع على تغطية مساحة مكب الرصيفة بآبار الغاز وتركيب وحدات توليد الكهرباء بقدرة (4) ميغاوات يتم رفعها بعد عام الى (5) ميغا وات .

نلاحظ من خلال الجدول 4-12أن موارد هذه الشركة المتخصصة في إنتاج الكهرباء من النفايات المنزلية بلغت خلال 9سنوات حوالي 2549876.43دولار وهو مبلغ لا يستهان به في بلد يفتقر لكثير من مصادر العملة الصعبة ، ناهيك عن الفوائد البيئية،خاصة تخفيض **انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.**

2-2 إنتاج السماد العضوي:

يمكننا بالإضافة إلى الغاز الحيوي الذي سنحصل عليه أثناء المعالجة البيولوجية للنفايات العضوية الحصول على كميات هائلة من السماد العضوي، والذي يعتبر منتوجا نموذجيا للمواد المصنعة انطلاقا من النفايات المنزلية، و ذلك لكونه يتميز بجودة مرتفعة و كذلك باعتباره بديلا للأسمدة الكيماوية المستعملة في الميدان الفلاحي .والشكل 4- 6عبارة عن رسم توضحي تفسيري لمراحل إنتاج السماد العضوي..

الشكل 4- 5: رسم توضحي تفسيري لمراحل إنتاج السماد العضوي.

السماد العضوي عبارة عن تربة سوداء غنية بالمواد المعدنية (الجدول 4-13) تسمى بالكومبوست (compostage)وهو سماد طبيعي يستعمل للزراعة و البستنة من أجل تقوية الأرض بالعناصر المغذية. حيث إن استعمال *السماد العضوي* محبذ خاصة في حالة غياب الرطوبة أو قلتها ودرجات الحرارة العالية وهدا ما تتميز به الأراضي الجزائرية بصفة عامة والصحراوية على وجه الخصوص.

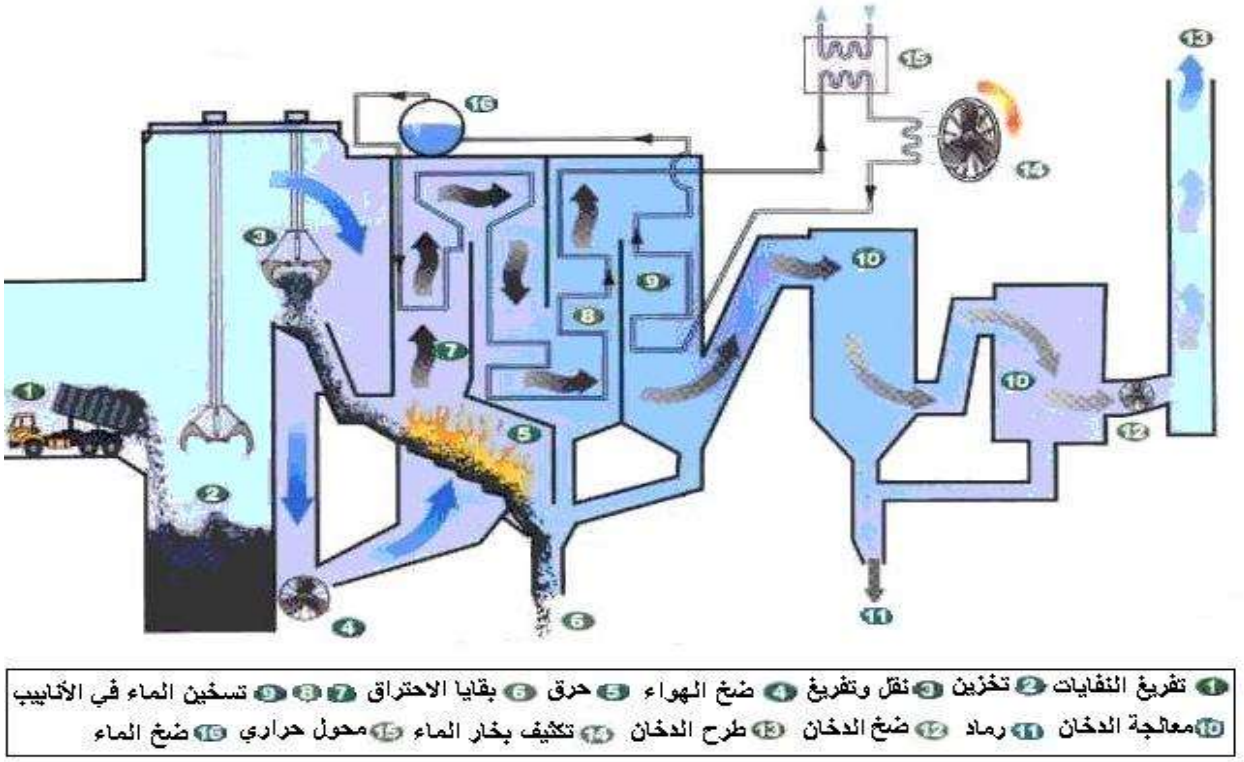
الجدول 4-13: مقارنة بين تركيب السماد المتحصل مع البيوغاز المتحصل عليه من روث الأغنام (المصدر: أحمد جاد الله المقداد، 2015)

السماد	PH 1 : 10	%				
		الرطوبة	مادة عضوية	K	P	N
البيوغاز	7.42	91.16	2.78	0.26	0.02	0.51
روث الابقار	7.75	-	75.6	1.31	0.52	0.95

3-2 الترميد الأمن للنفايات المنزلية:

يتم حرق النفايات داخل أفران تحت درجة حرارة تقارب **1000C°**، لتسخين الماء داخل أنابيب خاصة فينتج عنه بخار ماء يشغل محول لتوليد الكهرباء . علما أن القيمة الحرارية الدنيا المتوسطة للنفايات. **(Sylviane Oberlé ،Alain Cabanes . 1996)**.(2 298 kWh)

خلال هذه العملية تتم معالجة الأدخنة قبل طرحها في الهواء و ذلك عن طريق ترشيحها من الغبار والمعادن الثقيلة،التي ترسل إلى محطات خاصة للطمر تحترم شروط السلامة البيئي.(الشكل 4-6)



الشكل 4-6: تقنية التخلص من النفايات عن طريق الترميد

(Sylviane Oberlé ،Alain Cabanes . 1996)

تجارب ناجحة:

ترميد النفايات المنزلية مع إنتاج الطاقة تلعب دورا هاما في معالجة النفايات من قبل السلطات المحلية في فرنسا خاصة بعد أزمة النفط العالمية سنة 1973.وتعتبر مجموعة مصانع ترميد النفايات المنزلية الفرنسية

(l'ensemble des UIOM françaises) من الشركات الرائدة في هذا المجال (المرجع) إذ قامت مصانعها الثمانون (80مصنع) بترميد حوالي8.310.000طن من النفايات منها 6.902.000طن نفايات القمامة المنزلية فبلغ إنتاجها الإجمالي من الطاقة سنة 1995حسب

(Sylviane Oberlé ،Alain Cabanes . 1996) ما يلي كما هو موضح في الجدول 4-14:

الجدول 4-14: كميات الطاقة المنتجة على مستوى مصانع (UIOM) سنة 1994

(SylvianeOberlé1996،AlainCabanes)

الرقم	نوع الطاقة المنتجة	الكمية (MWh)
01	البخار المنتج عند مخرج المرجل Vapeur produite en sortie de la chaudière	13 439 670
02	الحرارة التي بيعت + التي استهلكت ذاتيا Chaleur vendue et auto consommée	7 677 665
03	الكهرباء المنتجة Électricité produite	783 422
04	الكهرباء التي استهلكت ذاتياÉlectricitéauto-consommée	317 705 (40 %)
05	الكهرباء التي بيعتÉlectricité vendue à EDF	465 71 (60 %)

بالاعتماد على معطيات هذا الجدول واستعمال الطريقة الثلاثية يمكن حساب كميات الحرارة والكهرباء الممكن إنتاجها من النفايات المنتجة على مستوى ولاية ورقلة خلال عام 2017والمقدرة بـ **163.230طن**كما سبق حسابها في الفصل الثالث.

8.310.000 طن من النفايات تعطي 13.439.670ميغا واط ساعي طاقة بخار

163.230طن نفايات ورقلة تعطي E_v

$$E_v = \frac{163.230}{8.310.000} * 13.439.670 = 1.881.278{,}86\ MWh$$

على نفس منوال طريقة حساب E_v تم حساب القيمتين الآخرتين وهي موضحة في الجدول 4-15 وهي قيم كبيرة يمكنها أن تساهم في الحفاظ على موارد الأجيال القادمة من مصادر الطاقة الأحفورية والتي يمكن استخدامها في مجالات أخرى غير توليد الطاقة وخاصة البترول الذي يعتبر عمدة الصناعات البتروكميائية.

الجدول 4-15: كميات الطاقة من الحرارة والكهرباء الممكن إنتاجها من النفايات المنتجة على مستوى ولاية ورقلة خلال عام 2017**(إعداد الطالبين)**

الرقم	نوع الطاقة المنتجة	الكمية (MWh)
01	البخار ا الذي يمكن إنتاجه عند مخرج المرجل	**1.881.278،86**
02	الحرارة التي يمكن إنتاجها	**03،1.074.716**
03	الكهرباء التي يمكن إنتاجها	**05،109.663**

الخاتمة

الخـــــاتمة

قمنا في هذا البحث بدراسة التقدير الطاقوي والبيئي للنفايات المنزلية وما شبهاها لولاية ورقلة –حالة مركز الردم التقني بامنديل ورقلة نموذجا و ذلك من خلال حساب كمية الطاقة الممكن استخلاصها من هذه النفايات , وكذا حساب نسبة استرداد و رسكلة هذه النفايات المستقبلة على مستوى المركز, وما يمكن ان تقدمه من إضافة بيئية واقتصادية لقطاع تسيير النفايات بولاية ورقلة ورقلة.

في البداية قمنا بالتعريف بواقع تسيير النفايات المنزلية وما شابهاها على مستوى ولاية ورقلة بصفة عامة, في إطار تنفيذ البرنامج الوطني المندمج لتسيير النفايات PROGDEM , وتقدير مخزون هذه النفايات في الولاية. كما قمنا بتقديم مركز الردم التقني باماندیل بورقلة محل الدراسة, لنقوم بعدها وبلغة الأرقام بتحليل تقديري للمعطيات التي تحصلنا عليها على مستوى المركز ومن المؤسسة الولائية لمراكز الردم التقني,حيث قمنا بتحليل تقديري لهذه المعطيات لنجيب على مجموعة من الأسئلة طرحناها في المقدمة كالتالي:

فبالنسبة للسؤال الأول: هل النفايات المستقبلة على مستوى المركز تمثل كل نفايات البلديات المعنية؟ خلصنا إلى هناك فارق كبير بين النفايات المنتجة على مستوى البلديات الثلاث التي تورد نفايتها للمركز وتلك التي تستقبل على مستوى المركز (ورقلة: 18,27, الرويسات: 70,34 وسيدي خويلد: 80,46) وهو ما يجعل صحة الإنسان والبيئة معرضين للخطر. أما الإجابة عن السؤال الثاني المتعلق بالتأثير البيئي الأخر,قادتنا للتطرق لأهم الغازات المنبعثة من أحواض الردم , والمتمثلة خصوصا في غاز الميثان الذي يعتبر من بين أشد الغازات المسببة للاحتباس الحراري (25 مرة أكثر من غاز ثاني أكسيد الكربون) , لنؤكد بأن الحل الأفضل هو استغلال هذه الغازات في توليد الحرارة أو الكهرباء من خلال إنتاج الغاز الحيوي.

لنجيب بعدها على ما إذا كان المردود الاقتصادي لعمليات التدوير والاسترجاع بالمركز مجدية مقارنة بالتكاليف ليتضح لنا من خلال الحسابات أن هذا المردود يكاد يكون مهملا مقارنة بالنفقات (0,45%)

لنجيب بعدها عن السؤال حول أساليب التثمين الأخرى التي تمكننا من الاستغلال الأمثل لنفايات هذا المركز بيئيا وطاقويا و اقتصاديا فكانت الإجابة أن للنفايات المستقبلة سنويا (سنة 2017) على مستوى مركز الردم التقني ، المقدرة في**201.947,21**طن ، تتيح لنا بالتقدير إنتاج ***20194721*** متر مكعب من الغاز الحيوي والذي يمكن تحويله إلى كميات هائلة من الحرارة أو الكهرباء, كما يمكننا الحصول على سماد عضوي جيد وصالح للزراعة وخاصة في المناطق الجافة.

وعن الاستشرافات الطاقوية الأخرى لنفايات المركز ونفايات الولاية ككل وجدنا بالإمكان استغلال الكميات الهائلة من النفايات المنتجة على ولاية ورقلة والمقدرة بحوالي**163.230 طن لننتج** منها حوالي1.074.716,03ميغاواط ساعي طاقة حرارية و 109.663,05ميغاواط ساعي طاقة كهربائية , يمكنها أن تساهم في الحفاظ على موارد الأجيال القادمة من مصادر الطاقة الأحفورية والتي يمكن استخدامها في مجالات أخرى غير توليد الطاقة وخاصة البترول الذي يعتبر عمدة الصناعات البتروكميائية.

لكن يبقى أن نوصي في نهاية هذه الدراسة إلى ضرورة الاستغلال الأمثل لإمكانيات هذا المركز والقيام بكل التوصيات التقنية للحفاظ على البيئة كالتغطية اليومية للنفايات المردومة في الحوض, في ذلك اليوم, لتجنب انبعاثات الغازات خاصة تلك التي تتسبب في الروائح, وكذا القيام بدراسات جدوى تقنية واقتصادية لمشاريع استغلال الغازات المنبعثة من أحواض الردم التقني لإنتاج الغاز الحيوي والسماد العضوي ضمن شروط محددة. والتفكير أيضا في إنشاء مصنع للترميد الأمن لنفايات الولاية ضمن البرنامج الوطني الجديد لترميد النفايات الذي برمجته الوزارة الوصية.

المراجع

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية

1- الكتب والمقالات والأطروحات

- أحمد عبد الوهاب عبد الجواد ،تكنولوجيا تدوير النفايات،الدار العربية للنشر والتوزيع،القاهرة،1997.

- أحمد جاد الله المقداد ، الغاز الحيوي طاقة صديقة للبيئة وأمل المستقبل، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق 2015.

-أبي الفضل محمد بن مكرم بن منظور، لسان العرب ،المجلد 14، دار احياء التراث العربي 1985 ،بيروت لبنان.

- أرشيف مؤسسة مراكز الردم التقني 2018.

- أطروحة فروحات حدة ،لنيل شهادة الدكتوراه ،التسيير المستدام للنفايات الصلبة الحضرية في الجزائر، دراسة حالة مركز الردم التقني ورقلة ، 2016/2017

- إحصائيات الوكالة الوطنية للنفايات ، جريدة الخبر الجزائرية ، السنة الرابعة والعشرون ، العدد 7330، يوم 01/31/ 2014 .

- إسماعيل محمد المدني، الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات البلدية الصلبة، مجلة المدينة العربية ،عدد92 ،منضمة المدن العربية ،الكويت، سبتمبر/ أكتوبر- 1999.

– أيهم أديب تفاحة، التطور الاقتصادي والتكاليف البيئية، ط 1، منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب، دمشق ، 2012 .– تومي ميلود ،ضرورة المعالجة الاقتصادية للنفايات، مجلة العلوم الإنسانية ،العدد 2، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2002 .

– جميلة أوشن تطبيقات إستراتيجية تسيير النفايات المنزلية ، رسالة ماجستير،كلية العلوم السياسية والإعلام جامعة الجزائر 2012/2011.

– خير شواهين ، علوم البيئة والأرض للهواة ، دار المسيرة ،عمان 2005 .

– زكريامحمدعبدالوهابطاحون،إدارةالبيئةنحوالإنتاجالأنظف،مطبعةناسعابدين،القاهرة، 2005 .

–ظهير شريف،رقم 153-06-1 ،صادر في 22 نوفمبر2006، بتنفيذ القانون رقم 00.28 ،المتعلق بتدبير النفايات والتخلص منها) ،ج.ر. عدد 5480 بتاريخ 7 دجنبر 2006).

– د. على زين العابدين ، تلوث البيئة ثمن للمدنية،المكتبة الأكاديمية ، القاهرة سنة 1992.

–علي خوجة ،.2007،الفصل الأول:النفايات الحضريــة الصلبـــة التنمية المستدامة في الجزائر ، دروس السنة الأولى ما بعد التدرج .

– محمد أرناؤوط ، الإنسان وتلوث البيئة، الدار المصرية اللبنانية للنشر .

– محمد نمر،التسيير المستدام للنفايات المنزلية ،دراسة ميدانية لبلدية قسنطينة ،رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية ،جامعة قسنطينة،2009/2008.

– محمدالسيدأرناءوط،طرقالاستفادةمنالقمامةوالمخلفاتالصلبةوالسائلة،مكتبةالدارالعربيةللكتاب، 2003 ،القاهرة/مصر.

–مذكرة بوفنارة فاطمة لنيل درجة الماجستير في التهيئـــة الإقليميـــة : تسيير النفايات الحضرية الصلبة والتنمية المستدامة في الجزائر حالة مدينة الخروب 2009 .

– دكتور موسى الفياض ، م. عبير أبورمان ، الوقود الحيوي الأفاق و المخاطر والفرص، 2009.

– سامح الغرايبة، يحي الفرحان، المدخل إلي العلوم البيئية، ط 2 ، دار الشروق للنشر والتوزيع ،1997 ،عمان الأردن.

– سامح الغرايبة، يحي الفرحان ،المدخل إلي العلوم البيئية ، ط 3 ، دار الشروق للنشر والتوزيع ،2000، عمان الأردن.

– وليد محمد زاهد، تطوير عمليات التخلص من النفايات البلدية الصلبة، مجلة المدينة العربية، قسم الهندسة المدنية كلية الهندسة، 1999 ،جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

– صلاح محمود الحجار، إدارة المخلفات الصلبة – البدائل والحلول والابتكارات، دار الفكر العربي، مصر، 2004

– وناس يحي، دليل المنتخب المحلي لحماية البيئة، دار الغرب للنشر والتوزيع ،2003 ،وهران الجزائر.

3 – تقارير رسمية :

– المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، لجنة التهيئة العمرانية والبيئة ، مشروع تقرير حول: التكفل بأنشطة البيئة على مستوى الجماعات المحلية الدورة العادية العامة، الثالثة والعشرون ديسمبر،2003 ،الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

– تقرير البيئة 2010.

– الجريدة الرسمية الجزائرية العدد 66 .

- الجريدة الرسمية الجزائرية، رقم 77.

- وفق المرسوم التنفيذي 07-205.

5-مواقع الكترونية:

-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية - http://www.joradp.dz.

- الديوان الوطني للإحصاء .(O.N.S) http://www.ONS.dz.

المراجع باللغة الاجنبية

ADEME، Gestion des déchets ménagers : Les plans départementaux، France ،1998.

Alain Cabanes، Sylviane Oberlé ،0533164862 ،109663 VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DES ORDURES MÉNAGÈRES PAR INCINÉRATION ÉTAT DES LIEUX ET PROJETS ، DÉCHETSSCIENCES ET TECHNIQUES - N° 4 - DÉCEMBRE – 4eme trimestre 1996.

- Balle Friedrich، Politiques et organizations nationals en matière de gestion des déchets،Présentation de l'étude préparatoire ، Dans : la gestion intégrée des déchets solides ، Deutscha gesellchaft –fur technische zusammenerbeit (GTZ) GmbH، 2000،Algérie..

Bertolini Gérard، Déchet mode d'emploi، Edition Economica، 1996 Paris،France.-

- Bertolini Gérard، Le marché des ordures، Economie et gestion des déchets ménagers، Edition L' Harmattan، 1990، Paris France.

-Bruno Genty، Comment développeren France des politiques locales de prévention ?Université de Paris7 - Denis Diderot ، 2003، Paris ، France. **2001** (Ministère de

- Fayçal LOUDJANI،Guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimiles،Programme des Nations Unis pour le Développement (PNUD) ،Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et du Tourisme.

- FENTIZ Safia et BENNADIR Saliha، La gestion des déchets ménagers :casd'étude du centred'enfouissement technique de "Bamendil" Ouargla، 2013 .

- Guy Matejka et autres، Gestion maîtrisée des déchets solides urbains et de l'assainissement dans les pays envoie de développement : les besoinsen etudes scientifiques et techniques spécifiques، et en outils methodologique sadaptés،Université. de Limoges ،France.
-Hamid chaouchi، les modalités techniques potentielles de traitement،séminaire international sur la gestion intégrée des déchetsolides، Alger، 2000.

- idem، Manuel d'information sur la gestion des déchets solides urbains، 2001.

- M.A.T.E (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement)، Manuel d'information sur la gestion des déchets solides urbains، 2001، Algérie.

Miquel Gérard،Recyclage et valorisation des déchets ménagers، Rapport N 415، Office d'Evaluation des Choix Scientifiques et Techniques، Paris/ France، 1999،.

- idem، Yousef Kehila، conception et exploitation des centres d'enfouissement technique.

- Jean De Bier et al Mouez Fodha، Guillaume Girmens، Recyclage ET externalités : environnementales: Faut-il subventionner les axturetes de récupération recyclage، France، 2006.

- journal EL WATAN، jeudi 17 janvier 2008 .

-Omar Sofiane، Réglementation algérienne en matière de traitement des déchets solides، la gestion intégrée des déchets solides،Deutscha gesellchaft–fur technische zusammenerbeit (GTZ) GmbH، 2000، Algérie.

-Pierre le Cloirée et Alain laplanche، Réduction des dioxines، furannes et polychlorobiphényles،Dans: techniques de l'ingénieur G2 traité Environnement. BIALEC. Imprimerie S.A.، 2004، paris، France.

- Raphael Tobias de Vasconcelos Barros، Enjeux d'une gestion durable des déchets solides ménagers dans les villes moyennes du Minas Gerais (Brésil)، Institut National des Sciences Appliquées de Lyon، 2003، France.

- Robert Gillet ، 1985/ Robert Gillet، Traité de gestion des déchets solides Tome1، Ministère de l'Intérieur de la République Algérienne Démocratique et Populaire، 1984، Copenhague.

Robert Gillet، Traité de gestion des déchets solides، 1er volume، Copenhague، 1995.-

- R.KERBACHI، Gestion des déchets solides siminaire international ،DGS 23-27 Avril 2006.

- S. IGOUD، F. SOUAHI et A. SEBTI، Evaluation du gisement des déchets solides urbains d'Alger et proposition de leur valorisation énergétique par méthanisation، Conférence Internationale sur les Energies Renouvelables، ICRE'07 Université de de Bejaia (2016).

- Sidi Ould Aloueimine،Méthodologie de la caractérisation des déchets ménagers à Nouakchott (Mauritanie)، Contribution à la gestion des déchets et outils d'aide à la décision،Université de Limoges، 2005، France

-- Yousef Kehila، conception et exploitation des centres d'enfouissement technique، MATE-METAP، Atelier d'Alger 20 et 21 février 2007.

الملاحق

الملحق 01

الجدول 01: مجموعة من الاحصاءات سكان بلديات ورقلة

البلديات	الأسر العادية والجماعية الحضرية	البدو الرحل	نسبة الزيادة %	السكان 2016/12/31	السكان 2017/12/31
ورقلة	133،024	-	1.5	151،035	153،301
الرويسات	58،112	-	1.5	71،487	72،559
سيدي خويلد	8،803	-	5.4	14،482	15،264
عين البيضاء	19،039	-	2.8	23،746	24،411
حاسي بن عبد الله	4،950	-	3	6،270	6،458
انقوسة	16،581	-	2.2	19،735	20،169
الحجيرة	14،970	293	1.6	17،330	17،607
العالية	7،509	787	1.4	9،272	9،402
تماسين	20،067	-	2.4	24،260	24،842
بلدة عمر	14،540	-	1.9	16،903	17،224
تقرت	40،378	-	2.1	47،683	48،684
النزلة	51،674	-	2.5	62،960	64،534
تبسبست	35،032	-	1.6	39،776	40،412
الزاوية	19،993	-	2.7	24،741	25،409
المقارين	13،751	-	2.3	16،495	16،874
سيدي سليمان	8،072	-	1.7	9،237	9،394
الطيبات	20،174	474	3.6	27،400	28،386
بن ناصر	10،330	-	2.9	12،985	13،362
التقر	13،210	-	1.7	15،117	15،374
حاسي مسعود	45،147	-	1.1	49،276	49،818
البرمة	3،205	1،204	4.9	6،465	6،782
الاجمالي	558،561	2،758	2.1	666،655	680،266

المصدر الديوان الوطني للإحصاء

الجدول2: يوضح كمية النفايات المستقبلة خلال السنوات المختلفة **(المصدر: أرشيف المؤسسة)**

السنة	الشهر	بلدية ورقلة		بلدية الرويسات		مجموع الكميات (بالطن)	المعدل اليومي
		كمية النفايات(بالطن)	المعدل اليومي	كمية النفايات(بالطن)	المعدل اليومي		
2011		933.160	66.65	126.580	9.04	1059.741	75.69
2012	جانفي	1600.381	51.62	162.040	5.22	1762.421	56.840
	فيفري	2029.480	72.48	180.560	6.44	2210.040	78.920
	مارس	1851.922	59.73	202.080	6.51	2054.002	66.240
	أفريل	1929.374	64.31	171.892	5.72	2101.266	70.030
	ماي	2341.740	75.54	154.780	4.99	2496.520	80.530
	جوان	2097.280	69.90	251.220	8.374	2348.500	78.274
	جويلية	1918.290	61.88	224.540	7.24	2142.830	69.120
	أوت	1769.663	57.08	209.400	6.75	1979.063	63.830
	سبتمبر	2155.340	71.84	184.020	6.134	2339.360	77.974
	أكتوبر	2183.406	74.43	169.860	5.47	2353.266	79.900
	نوفمبر	1978.250	65.94	181.360	6.04	2159.610	71.980
	ديسمبر	1616.224	52.13	141.010	4.54	1757.234	56.670
2013	جانفي	2037.640	65.73	169.720	5.47	2207.360	71.20
	فيفري	2000.350	71.44	212.820	7.60	2213.170	79.04
	مارس	2181.550	70.37	224.840	7.25	2406.390	77.62
	أفريل	2323.270	77.44	198.840	6.63	2522.110	84.07
	ماي	2002.480	64.60	186.390	6.01	2188.870	70.61

	جوان	2992.550	99.75	265.500	8.85	3258.050	108.60
	جويلية	2345.250	65.75	163.890	5.28	2509.140	80.94
	أوت	1550.210	50.00	136.520	4.40	1686.730	54.41
	سبتمبر	1867.920	62.26	127.340	4.24	1995.260	66.50
	أكتوبر	2667.480	86.04	196.670	6.34	2864.150	84.07
	نوفمبر	2308.080	76.96	164.590	4.48	2473.410	70.61
	ديسمبر	2172.430	70.07	176.220	5.68	2348.650	75.76
2014	جانفي	24،2.336	36،75	62،176	30،6	86،2.512	06،81
	فيفري	90،2.226	53،79	22،188	72،6	12،2.415	25،86
	مارس	64،2.826	18،91	12،227	32،7	76،3.053	50،98
	أفريل	00،2.961	70،98	54،212	08،7	54،3.173	78،105
	ماي	16،3.015	26،97	70،179	79،5	86،3.194	06،103
	جوان	26،2.842	74،94	36،139	64،4	62،2.981	38،99
	جويلية	47،2554	40،82	18،155	00،5	65،2.709	40،87
	أوت	59،2214	43،71	86،132	28،4	45،2.347	71،75
	سبتمبر	23،2501	68،80	98،158	29،5	21،2.660	67،88
	أكتوبر	26،2.822	04،91	46،166	36،5	72،2.988	41،96
	نوفمبر	72،2.802	42،93	96،169	66،5	68،2.972	09،99
	ديسمبر	68،2.874	73،92	36،127	10،4	04،3.002	84،96
المجموع		**82831.87**	**74.62**	**6614.042**	**5.96**	**89445.912**	**80.58**

وفي سنة 2017 دخول بلدية سيدي خويلد للمركز تدريجيا وبنسب متفاوتة

الجدول كمية النفايات المنزلية المستقبلة بمركز الردم التقني لمجمع ورقلة خلال سنة 2017(المصدر: أرشيف المؤسسة)

الرقم	الأشهر	الكمية (كلغ)
01	جانفي	3161240
02	فيفري	3061700
03	مارس	3350080
04	أفريل	3484820
05	ماي	4176080
06	جوان	3852180
07	جويلية	3690080
08	أوت	3416780
09	سبتمبر	3784840
10	أكتوبر	3704640
11	نوفمبر	3652760
12	ديسمبر	3756120
المجمـــوع (كلغ)		**43091320**

الملحق الثاني

مقارنة بين المداخيل والمصاريف بالمركز لسنة 2013

الجدول رقم: 01: نفقات مؤسسة الردم التقني (EPWG CET) لسنة 2013

نفقات التسيير	المبلغ	نفقات الاستثمار	المبلغ
مشتريات المعدات والتجهيزات والأشغال	1.076.868.00	معدات وأدوات خاصة بالاستغلال والتدخل	251.820.00
المواد الأولية	3.480.213.28	برنامج الإعلام الآلي Logiciel de comptabilité	182.520.00
الإيجارات	3.872.232.00	معدات المكتب	127.407.15
الضرائب والرسوم المدفوعة المماثلة للأجور	2.400.786.13	عتاد الاتصال	34848.00
الضرائب والرسوم الأخرى (خارج الضرائب عن النتائج)	98.262.00	العتاد المتحرك الخفيف	/
الضرائب والرسوم غير المسترجعة على رقم الأعمال TAP	1.354.886.23	معدات النقل	3.652.085.73
الضرائب على النتائج وما يماثلهاIBS	1.721.481.00	العتاد المتحرك شاحنات رصاصة	26.399.999.99
المشتريات غير المخزنة من المواد والتوريدات	493.272.30	تهيئات وتركيبات أخرى	/
أقساط التأمين	908.276.12		
مصاريف البريد والاتصالات السلكية واللاسلكية	311.947.17		
الأعباء المالية الأخرى AGIOS	22.570.86		
الإشهار، التوثيق والمستجدات	45.376.00		
الاشتراكات المدفوعة للهيئات الاجتماعية	7.430.423.31		
أجور المستخدمين	22.002.793.59		
الأعباء الاجتماعية الأخرى	1.706.090.36		
أجور الوسطاء والأتعاب	243.063.00		
الصيانة والتصليحات والرعاية	1.624.323.37		
مجموع نفقات التسيير	48.868.2942	مجموع نفقات الاستثمار	30.648.680.87
المجموع العام للنفقات	**79.516.978,29**		

المصدر: المؤسسةالعمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني بورقلة،**تقرير نشاط المؤسسة نفقات 2013**، ورقلة 2013،.

2. إيرادات المؤسسة :تحصل المؤسسة على إيرادات مالية نتيجة قيامها بنشاطها الرئيسي والمتمثل في ردم النفايات في مركز الطمر ونشاط استرجاع ورسكلة النفايات من جهة، ونشاطها الثانوي المتعلق برفع ونقل القمامة من جهة أخرى.

1.2 إيرادات النشاط الرئيسي:وتتعلق بإيرادات نشاط الردم والمتمثلة في الرسوم التي تدفعها الشاحنات الداخلة لمركز الردم من أجل تفريغ نفاياتها (شاحنات البلدية، الجامعة، الخواص...الخ) ، وهذه الرسوم مرتبطة بوزن النفايات المحمولة ، وكذلك إيرادات نشاط الاسترجاع و الرسكلة و المتمثلة في أرباح المؤسسة مقابل بيعها للمواد القابلة للرسكلة للمقاولين.

2.2. إيرادات النشاط الثانوي (رفع ونقل القمامة): وتتمثل في رسوم رفع النفايات المنزلية **TEOM** التي تدفعها القطاعات والهيئات المستفيدة من رفع نفاياتها لفائدة المؤسسة.
بالإضافة إلى ما سبق فان المؤسسة تعتمد أيضا على إيرادات الاستغلال المختلفة من إيرادات التشغيل "CTA" ، تعويضات التأمين ... وغيرها، فضلا عن بعض الإعانات الممنوحة لها من الدولة وجماعاتها المحلية. وفيما يلي نموذج لإيرادات المؤسسة لسنة2013 .

الجدول رقم : 2:إيرادات مؤسسة الردم التقني (EPWG CET) لسنة2013

النشاط		التعيين	الإيرادات		التحصيل	الديون بتاريخ 2013/12/31
			الديون السابقة في2012/12/31	الديون الجديدة لسنة 2013/12/31		
نشاط ردم النفايات		بلدية ورقلة	21.639.479.48	25.157.625.99	0.00	46.797.105.27
		بلدية الرويسات	2.039.922.44	2.055.897.18	0.00	4.095.819.62
		جامعة ورقلة	9.640.31	592.617.36	600.915.93	1.341.74
		الخواص	0.00	209.159.01	209.159.01	0.00
	المجموع الجزئي(01)		**23.689.042.03**	**28.015.299.54**	**810.074.94**	**50.894.266.63**
نشاط رفع ونقل القمامة		بلدية ورقلة	4.161.456.00	27.338.364.24	17.894.260.80	13.605.559.44
		إقامة سالم بن يونس	573.300.00	982.800.00	1.556.100.00	0.00
	المجموع الجزئي(02)		**4.734.756.00**	**28.321.164.24**	**19.450.360.80**	**13.605.559.44**
نشاط استرجاع النفايات		مؤسسة جعيدير	0.00	220473.00	220473.00	0.00
		مؤسسة تدر	0.00	158477.45	139991.45	18.486.00
	المجموع الجزئي(03)		**0.00**	**378.950.45**	**360.464.45**	**18.486.00**
		تعويضات التأمين	0.00	133.835.65	133.835.65	0.00
		إيرادات التشغيلCTA	0.00	254.363.63	254.363.63	0.00
		إيرادات أخرى التسيير	0.00	4.341.74	4.341.74	0.00
		مساهمات اجتماعية	0.00	0.00	0.00	0.00
	المجموع الجزئي(04)		**0.00**	**392.541.02**	**392.541.02**	**0.00**
	المجموع الكلي(01+02++03+04)		**28.423.798.03**	**57.107.955.25**	**21.013.441.21**	**64.518.312.07**

المصدر : المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني بورقلة، **تقرير نشاط المؤسسة نفقات 2013**، ورقلة ، 2013،

- وفيما يتعلق بالإعانات الممنوحة للمؤسسة من ولاية ورقلة قدرت بـ: 15000.000دج

وبذلك يكون مجموع التحصيل للمؤسسة في سنة 2013 يساوي: المجموع الكلي للإيرادات المحصلة (21.013.441.21 دج)+إعانات الولاية (15000.000دج) و يساوي **:36.013.441,21دج**.

إذن مجموع التحصيل للسنة المالية 2013=36.013.441,21دج

علما أن الرصيد المتبقي في البنك في 2012/12/31=**53.180.761,76دج**