الردم التقني كألية لتسيير النفايات المنزلية

من إعداد
الدكتور (ة) شريف هنية
أستاذة محاضر قسم (أ)
كلية الحقوق والعلوم السياسية
جامعة لونيسي علي البليدة 2

الردم التقني كآلية لتسيير النفايات المنزلية

من إعداد الدكتور (ة) شريف هنية
أستاذة محاضر قسم (أ)
كلية الحقوق والعلوم السياسية
جامعة لونيسي علي البليدة 2

ملخص:

إن النفايات المنزلية يعود مصدرها للمناطق السكنية وكذا الأنشطة الصناعية والتجارية المشابهة لها، وتتكون أساسا من بقايا الأطعمة علاوة على بعض الفضلات الأخرى سواء المتخلفة عن تعبئة المواد الغذائية ومختلف المتطلبات المنزلية والتي عادة يستغنى عنها لتلفها باستعمال عدة أساليب تسمح بالتخلص منها من بينها الردم التقني.

بالتالي تتعدد أساليب التخلص من النفايات المنزلية بما في ذلك النفايات الصلبة الحضرية، وتختلف تكاليفها الاقتصادية تبعا للطريقة المستخدمة والمتطلبات البيئية ، وقد أثبتت تجارب بعض الدول أن أنسب الطرق للتخلص من النفايات من الناحية الاقتصادية والبيئية هو أسلوب الردم التقني ، هذا الأخير يعتبر المرحلة الأخيرة و الهامة من سلسلة مراحل تسيير النفايات المنزلية، ذلك لأن جميع البدائل الأخرى من تدوير وإعادة استخدام و ترميد لها مخلفات لابد من ردمها ، حيث يتم حفظ النفايات في مواقع الردم بصورة مستديمة.

الكلمات المفتاحية: نفايات منزلية، تسير النفايات، حماية البيئة.

Abstract:

Household waste comes from residential areas as well as similar industrial and commercial activities, consisting mainly of food residues as well as some other waste, both left over from food packaging and various household requirements, which are usually dispensed with to be damaged using several methods that allow them to be disposed of, including technical landfills.

there are many methods of disposal of household waste, including urban solid waste, and their economic costs vary depending on the method used and environmental requirements, and the experiences of some countries have shown that the most appropriate way to dispose of waste economically and environmentally is the method of technical landfilling, the latter is considered the last and important stage of the series of stages of the management of household waste, because all other alternatives of recycling, reuse and incineration must be refilled, where waste is kept in landfill sites Permanently.

Keywords: Household waste, waste, environmental protection.

مقدمة :

إن النفايات تعد منجما من المواد القابلة للتثمين ذات مرد ودية عالية على الصعيدين البيئي والاجتماعي إذا استغلت بطريقة عقلانية وبالتالي يمكن تحقيق تنمية مستدامة توفر للأجيال القادمة حقهم في الحصول على الموارد الطبيعية وكذلك العيش في بيئة نظيفة

تعتبر مسألة تسيير النفايات التي من بينها النفايات العائلية مشكلة عالمية ، فلا يقتصر وجودها على منطقة دون الأخرى في العالم حيث تؤثر القرارات والسياسات التي تتخذها السلطات المعنية والمتعلقة بتصريف ومعالجة هذه النفايات على درجة تلوث البيئة ، فكما يقول العالم البيئي روبرت موريسون "الإنسان هو أنجح الكائنات الحية في إعمار الأرض واستيطانها ولكنه أيضا أكثر الكائنات إفسادا وتلويثا لها[1]" والجزائر ليست بمعزل عن ذلك إذ صاحب التطور الذي شاهدته في ميدان التصنيع والنمط المعيشي والاستهلاك تزايد في كمية النفايات المنزلية المنتجة فبلغ حجم النفايات فيها 22.94 مليون طن خلال سنة 2016، من بينها 11.5 مليون طن نفايات منزلية في وقت لا تزال الجزائر متأخرة وبعيدة عن المقاييس الدولية فيما يتعلّق تصفيف النفايات واسترجاعها، كما أن حصة الفرد الجزائري من النفايات المنزلية قد بلغت 310 كلغ في السنة، 95 كلغ منها يتم إعادة تدويرها، كما يصرف المواطن الجزائري ما قيمته 28000 دج على الأوراق ، ومعدّله حصته اليومية بالكيلوغرام يتراوح بين 0,7 و 0.9 كيلوغرام في المدن الكبيرة ، ومن بين 0,6 و0,7 كلغ في المدن المتوسطة والصغيرة ، وهو بالتالي من بين أعلى المستويات في منطقة شمال إفريقيا التي تقدّر معدلات إنتاج النفايات المنزلية فيها ما بين 170 كلغ و 190 كلغ سنويا[2].

فهل تعود أسباب تزايد تلك النسبة علما أنه سنة 1980 كانت تقدر نسبة إنتاج الفرد للنفايات بـــ 202 كلغ /فرد /سنة إلى الانسان أو الفرد بداية أو إلى استمرارية وجود إهمال كلي للجوانب الايكولوجية وضعف الإطار التشريعي والمؤسسي وعدم ملائمته للاضطلاع بمهمة حماية البيئة ؟، مع العلم أن قانون01-19 المؤرخ في 27 رمضان 1422الموافق 12ديسمبر 2001 والذي تعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها والمعلوم به حاليا وكذا تعديل قانون 1983 بقانون 10/03 المؤرخ في 19 جويلية 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة[3] يشكل لبنة متى تم إعماله بطريقة سليمة وإدخال القطاع الخاص في كل مراحل تسيير النفايات من جمع وفرز ومعالجة وتخزين لها ، دون أن نغفل دور مصلحة النفايات الحضرية على مستوى وزارة تهيئة الإقليم والبيئة والسياحة التي تم استحداثها.

ودراستنا هنا تتعلق بالمرحلة النهائية لعملية تسيير النفايات المنزلية تعلقت بآلية الردم التقني أو ما يسمى بعملية الدفن الصحي التي يتم فيها التخلي النهائي على تلك النفايات بما لا يضر البيئة والانسان في نفس الوقت، فهل هذه الآلية وسيلة فعالة في التخلص من النفايات سواء في جانبها الصحي والبيئي وغيرها؟، للإجابة على هذه الاشكالية يجب أولا التطرق للأسئلة التالية:

- ماذا يقصد بالنفايات المنزلية ؟
- و ماهي وسائل تسيير النفايات المنزلية وفي أي مرتبة يحتلها الردم التقني ضمن هذه الوسائل؟
- ماهي الآثار الاقتصادية والبيئية المترتبة على عملية الردم التقني؟

المبحث الأول : النفايات المنزلية وما شابهها ووسائل تسييرها

تعد مشكلة النفايات المنزلية إحدى المشكلات البيئية الكبرى التي توليها الدول في الوقت الراهن اهتماماً متزايداً ليس فقط لأثارها الضارة على الصحة العامة والبيئة وتشويهها للوجه الحضاري بل كذلك لآثارها الاجتماعية والاقتصادية ولكل من هذه المناحي ثمنه الباهظ الذي تتكبده الدول إنفاقاً كان في وسعها أن توفره أو فاقداً كان يمكنها أن تتجنبه.

ومع ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والتقني السريع تنوعت وازدادت كميات النفايات المنزلية ، وأصبحت عملية التخلص منها من أبرز المشاكل التي تواجه المدن والتجمعات

البشرية نظراً لما تشكله هذه النفايات من أخطار على البيئة ومواردها الطبيعية وعلى صحة الإنسان وسلامته.

المطلب الأول : النفايات المنزلية وما شابهها محل للردم التقني

بما أن تلوث البيئة كل تغير في خواص البيئة يؤدي بطريق مباشر أو غير مباشر إلي الإضرار بصحة الإنسان والتأثير على ممارسته لحياته الطبيعية ، أو الإضرار بالعوامل الطبيعية أو الكائنات الحية أو التنوع الحيوى " البيولوجى"[4]، هذا المفهوم مرتبط بمصطلحات عديدة في مجال النفايات نذكر منها:

أولا- النفايات تعددت التعريفات بشأنها[5]، فمن الناحية اللغوية تمثل أصل كلمة نفاية هو "نفو" وتعني "نفاوة الشيء" رديئة وبقيته[6]، أما في معناه الإصلاحي نجد منظمة الصحة العالمية تعتبر النفاية بأنها "الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدها في مكان ما ووقت ما والتي أصبحت ليست لها أهمية أو قيمة".[7]

تعريف آخر **للنفايةdéchet**: "هي مادة ذات قيمة اقتصادية معدومة أو سالبة من وجهة نظر صاحبها في وقت وزمان معينين."إذن لأجل التخلص من النفاية ، يقوم مالكها بالدفع إلى أحدهم حتى يزيلها.يشير مصطلح "خير"أو "bien"إلى كل إنتاج أو استهلاك أين القيمة الاقتصادية موجبة أي يدفع ثمن الخير حتى يتم امتلاكه عليه، فإن ورق الطباعة المستعمل قد تعتبر ذات قيمة اقتصادية موجبة إذا اعتبرت مادة أولية –ثانوية، اما **القمامة Ordure** مخلفات نشاط الإنسان فى حياته اليومية ، من ورق ومواد عضوية ومعادن وزجاج وغير ذلك وتزايد نسبة تلك النفايات فى البلدان النامية خاصة فى ظل التضخم السكانى[8] فهي نفايات ذات مظهر مقزز تثير الاشمئزاز، اما **الفضلة résidu** هي بقايا مواد نتيجة تداخل عدة عوامل أثناء عملية التصنيع أو التحويل سواء كانت طبيعية أولا.

من الأفضل استعمال كلمة النفاية كما هو متداول في النصوص القانونية، والذي عرفتها المادة 3 الفقرة 1 من قانون 19/01 على أنها "كل البقايا الناتجة عن عمليات الانتاج أو التحويل أو الاستعمال بصفة أعم كل مادة أو منتوج وكل منقول يقوم المالك أو الحائز بالتخلص منه أو قصد التخلص منه، أو يلزم بالتخلص منه أو بإزالته "

ثانيا- أما النفايات المنزلية وما شابهها تكون هذه الفئة أساسا من نفايات مكونة من الورق البلاستيك، الكرتون، منتجات الخشب، لهذا عرفتها المادة 3 الفقرة 2 على أنها "كل النفايات الناتجة عن النشاطات المنزلية والنفايات المماثلة الناجمة عن النشاطات الصناعية والتجارية والحرفية وغيرها، والتي بفعل طبيعتها ومكوناتها تشبه النفايات المنزلية ".

إذن مصدر هذه النفايات هي المناطق السكنية وكذا الأنشطة الصناعية والتجارية المشابهة لها عرفها الحلوجي 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 والتي يستغنى عنها لتلفها"[9]

إعادة تدوير النفايات[10]:

العمليات التي تسمح باستخلاص المواد أو إعادة استخدامها ، مثل الاستخدام كوقود أو استخلاص المعادن والمواد العضوية أو معالجة التربة أو إعادة تكرير الزيوت.

ثالثا- المخلفات الصلبة عامة: هي المواد الصلبة أو شبه الصلبة التى يتم التخلص منها عند مصدر تولدها كمخلفات ليست ذات قيمة تستحق الاحتفاظ ، وإن كان لها قيمة فى موقع آخر عند توافر عمليات إعادة الاستخدام أو التدوير لها[11]، إذن يقصد بالمواد الصلبة عامة تلك المواد المقاومة للتحلل أو تتحلل ببطء شديد مثل: كفوارغ المشروبات والسوائل والزيوت المتنوعة من صفيح ... ألمونيوم ... زجاج ... بلاستيك ومخلفات عمليات الهدم والبناء من قطع خشبية وأجزاء معدنية وكتل خرسانية وعمليات حفر الطرق وأتربة الشارع، ومخلفات المتاجر والمصانع.[12]

رابعا- النفايات الصلبة المنزلية: يقصد بالنفايات الصلبة المنزلية المخلفات الناجمة عن المنازل والمطاعم والفنادق وغيرها، وهذه النفايات عبارة عن مواد معروفة مثل فضلاً الطعام ، الورق، الزجاج والبلاستيك وغيرها...

ويضاف للنفايات الصلبة المنزلية النفايات الصلبة الصناعية والتي تكون مكوناتها مشابهة لمكونات النفايات الصلبة المنزلية ويمكن جمعها ونقلها ومعالجتها مع النفايات الصلبة المنزلية دون أن تشكل خطراً على الصحة والسلامة العامة، وتختلف كمية النفايات الصلبة المنزلية من مكان إلى آخر حسب الكثافة السكانية وارتفاع مستوى المعيشة والوعي البيئي والفصل من السنة إذ غالباً ما تصل كميات النفايات أقصاها في فصل الصيف حيث تكثر فيه الخضراوات والفواكه وغيرها، وعموماً لا تشكل النفايات الصلبة المنزلية مشاكل عملية إذ يمكن جمعها ونقلها ومعالجتها بكفاءة عالية جداً، ودون أحداث أضرار بالصحة والسلامة العامة، هذا ويجب التخلص من النفايات الصلبة المنزلية بسرعة وذلك لوجود مواد عضوية تتعفن بسرعة، وتتصاعد منها روائح كريهة، وتسبب تكاثر الحشرات والقوارض.

المطلب الثاني : طرق تسيير النفايات المنزلية

يقصد بتسيير النفايات وفقا للمادة 3 من قانون 19/01 **" كل العمليات المتعلقة بجمع النفايات وفرزها ونقلها وتخزينها وتثمينها وإزالتها بما في ذلك مراقبة هذه العمليات"** لكن قبل تسيير النفايات المنزلية يجب تصنيفها حسب تأثيرها على البيئة ، فإذا نظرنا لها من هذا الجانب نجدها تقسم إلى:

1- النفايات الخاملة: تعني النفايات التي لا تبدي أي شكل من أشكال التحولات الفيزيائية أو الكيميائية أو الحيوية، وهي لن تنحل، أو تحترق أو تتفاعل تفاعلا كميائيا أو فيزيائيا، ولا تتحلل أو يكون لها تأثير غير معكوس على أي وسط تتواجد على تماس به بأية طريقة ينتج عنها تلويث البيئة أو ضررا على الصحة.

2- النفايات المتحللة حيويا: هي نفايات قابلة لأن تتحلل تحللا هوائيا أو لا هوائيا كالطعام، نفايات الحدائق والورق، الورق المقوى.

3- النفايات الخطرة: هذه الفئة تضم النفايات الخطرة، كذلك النفايات الخطرة الناتجة من المنازل نفايات المعالجة والجراحة الحاملة لمواد سامة، وهي مترتبة حسب درجة الخطورة، نجد ثلاثة أصناف جزئية للنفايات الخطرة، نفايات عضوية، نفايات معدنية السائلة والنصف سائلة ، نفايات المعدنية الصلبة، النفايات الخطرة يتم التخلص منها في مراكز خاصة ولا يمكن خلطها مع النفايات الأخرى.

إن تحديد الخيار المناسب للتخلص من النفايات يكون في تفضيل أنسب الوسائل للاستعمال الرأسمالي والتكلفة الأكثر اقتصادا، و يمتد نطاق هذه الخيارات من مواقع دفن صحية بسيطة للنفايات المنزلية وما شابهها غير معالجة بواسطة محطات التحويل إلى مواقع دفن بعيد، وإلى البدائل الأعلى تكلفة كتحويل النفايات إلى سماد، أسلوب الحرق الشمولي دون استغلال الطاقة، والحرق مع استغلال الطاقة، أسلوب استرجاع المفيد من النفايات.

أولا - عملية الحرق[13]: وتعد هذه الطريقة من أكثر الطرق انتشاراً على مستوى العالم في السنوات الماضية، وتتم إما بواسطة محارق ذات تقنية عالية أو مجرد الحرق المفتوح في الساحات وهذه الطريقة تستخدم لقلة المساحات المتاحة للطمر الصحي، وتمثل عملية حرارية يتم فيها تهديم تام للنفايات وتحويلها إلى مواد بسيطة تستعمل لحرق النفايات العضوية التي لا يمكن استرجاعها أو دفنها في مراكز الدفن الصحية مثل النفايات المنزلية الملوثة ،والأغذية الفاسدة .. وتساعد في عملية الحرق ما يلي:

- الحالة الفيزيائية أي الطبيعية للنفايات
- القدرة الحرارية الدنيا
- التركيب الكيميائي

هذا الأسلوب لا تفضل الجزائر استعماله على الرغم من أنه يسمح بالقضاء على جميع العوامل الممرضة والناقلة للأمراض بتأثير درجة الحرارة العالية أي يلعب دور المعقم، وكذا استخلاص الطاقة يمكن استخدام الطاقة الحرارية في تموين المناطق السكنية ، وتوليد الطاقة الكهربائية، أما الخبث والرماد فيستعمل في تعبيد الطرقات، ردم الأماكن المنخفضة.

لكن من سلبيات الحرق إنتاج غازات البعض منها ضار كثاني أكسيد الكبريت ...، لكن على الرغم من أن الخبث والرماد نسبته تصبح كثيرة وضارة لكن يمكن استرجاع المعادن عن طريق الغربلة والفصل المغناطيسي.

وعن أسباب التقنية والاقتصادية المانعة لعملية الحرق في الجزائر نذكر:

-إن النفايات في الجزائر تمتاز برطوبة عالية كلما كانت نسبة الرطوبة عالية كلما كانت نسبة المواد العضوية هامة (من 70 إلى 75 بالمئة) بالتالي تكون القدرة الحرارية منخفضة.

-الأفران تتطلب درجة حرق عالية ما بين1700 /1800 درجة مئوية مما يؤدي إلى خلق غاز Dioxine وهذه الغازات تتطلب تقنية لمعالجتها.

وهذه الغازات تتطلب تقنية لمعالجتها (Dioxine) .

- يقدر حرق1 طن من النفايات في الدقيقة ب 5000 دج مقابل 4000 دج إذا قمنا بعملية الدفن.

- استخلاص الطاقة (الكهرباء)من الحرق مكلف أكثر من ذلك المولد من شركة " Sonelgaz "

ثانيا - عملية التسميد[14]: هي عملية طبيعية ميكروبيولوجية حيث تتسبب البكتيريا بتفكيك الجزئيات العضوية المعقدة للنفايات وتنتج بخار الماء ، ثاني أكسيد الكربون ومواد عضوية بسيطة ومواد معدنية تشبه " السماد" أو الأسمدة ، تطبق على :

-النفايات الناتجة عن الخضر والفواكه في الأسواق العامة أو الصناعات الغذائية.

-النفايات الخضراء الناتجة عن الحدائق والأماكن العامة.

-نفايات منزلية مفروزة ونفايات المطابخ.

-نفايات المزارع العضوية.

-نشارة الخشب.

-الحمأة الناجمة عن محطات معالجة المياه.

تعتمد عملية التحويل النفايات الحضرية الصلبة أساسا على التخمر الهوائي للمواد العضوية تحت تأثير البكتيريا الموجودة في النفايات المنزلية وما شابهها وتتم عملية التخمر بإحدى الطريقتين:

***التخمر البطيء:** هذه العملية تستغرق ما بين شهر ونصف إلى ثلاثة أشهر، تحتاج إلى مساحات كبيرة من الأرض وتتم العملية كالتالي: نقوم أولا بعزل النفايات الغير القابلة للتعفن كالمعادن، الزجاج البلاستيك، الحصى ...الخ.

* **التخمر السريع:** تستغرق مدة تحويل القمامة إلى سماد مدة أقصاها ستة (06) أسابيع، تتمثل المراحل الأولى بالنسبة لعملية التخمر ما بين يومين وثمانية أيام فقط ويكلف هذا النوع من التخمر نفقات كبيرة لاعتماده على الأجهزة والآليات وأهم طريقتين شائعتين الاستخدام في هذا المجال هما، يرتبط استعمال السماد العضوي غالبا بالقطاع الزراعي حيث يحسن قوام التربة وبنيتها والتهوية، ويزيد من قدرتها على حمل الماء يساعد على التحكم بعوامل الحث، يرفع من خصوبة التربة، يحث على نمو سليم لجذور النباتات ...إلخ.

لكن يجب أن يحتوي السماد المستخدم في قطاع الزراعة على معايير الجودة لضمان عدم وجود ملوثات فيه (معادن ثقيلة مثلا) بمستويات كي لا تؤثر على صحة الإنسان المستهلك للمنتجات الزراعية التي استخدم فيها هذا الكومبست، وقد وضعت معايير لجودة الكومبست.

ثالثا - الاسترجاع والتدوير [15]: تتولى القيام بها مصالح البلدية والجمعيات والمقاولين، وهي تقع على أنواع معينة من النفايات كالنفايات القابلة للتخمر الناتج من المطابخ والحدائق، ومواد التغليف البلاستيكية من قارورات الزيت و المشروبات، ومواد التغليف المعدنية من علب التصبير المصنوعة من الألمنيوم، و الورق والكارتون والزجاج...، وكذا المواد الحديدية وغير حديدية الناتجة من المنازل، كلها تخضع لأحد العمليات التالية:

***التقويم Valorisation** إعادة استعمال، تدوير أو كل عملية تهدف إلى الحصول ابتداء من النفايات على مواد قابلة لإعادة الاستعمال، أو الحصول على الطاقة.

***التدوير Recyclage :** إعادة الدمج المباشر للنفاية ضمن دورة الإنتاج التي أنتج منها، أين يصبح كبديل كلي أو جزئي للمواد الأولية الخام.

***الاسترجاع Récupération :** إخراج النفاية من دائرتها التقليدية للجمع و المعالجة والاسترجاع في أعلى عملية التقويم و تتطلب جمع خاص بها.

***إعادة التشغيل Réemploi :** استعمال جديد للنفاية مماثل لعمله الأولي (حالة القارورات المحجوزة)

***إعادة الاستعمال Réutilisation:** استعمال النفاية لعمل مخالف لعمله الأولي (القارورات البلاستيكية التي قطعت قاعدتها لاستعمالها كقمع، أو علبة المصبرات التي تستعمل كوعاء للمسامير في ورشة صغيرة)

***التجديد Régénération** : عملية فيزيائية أو كيميائية التي تسمح بإعادة إعطاء للنفاية مميزات تسمح باستعمالها مكان المادة الأولية الجديدة (مثال الورق)

المطلب الثالث : التنظيم التشريعي لتسيير النفايات

أولا - قانون 19/01 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 والذي يتعلق بتسيير النفايات مراقبتها وإزالتها الذي حل مكان المرسوم 378/84 أي كانت الطريقة المعتمدة في تسيير النفايات هي جمعها ورميها في مفارغ عشوائية مما أثر سلبا على البيئة و الانسان، لكن قانون 19/01 عالج مواضيع متنوعة منها مجال التطبيق الذي يشمل النفايات المنزلية وما شابهها وغيرها من النفايات ، كما تضمنت المواد من 53 إلى 66 على ردع المخالفين لأحكام هذا القانون ومراسيمه التنفيذية عبر تدخل الشرطة المكلفة بحماية البيئة من خلال تسجيلها للمخالفات التي ينجر عنها عقوبات تتمثل في الغرامة أو/و الحبس.

- كما يوجد المرسوم التنفيذي 03/477 المحدد لكيفيات وإجراءات إعدادا المخطط الوطني لتسيير النفايات الخاصة ونشره ومراجعته .

-المرسوم التنفيذي 409/04 المحدد للقواعد العامة لاستغلال تجهيزات معالجة النفايات وشروط قبول هذه النفايات على مستوى التجهيزات .

- المرسوم التنفيذي 104/06 الذي يحدد تصنيف النفايات الخطرة وترميزها ودرجة خطورتها بموجبه تم تأسيس الوكالة الوطنية للنفايات حيث حدد مهامها الرئيسية في تقديم المساعدة التقنية للجماعات المحلية ....

ثانيا - المخطط البلدي لتسير النفايات المنزلية و ما شابهها: يتعلق الأمر بالمرسوم التنفيذي 205/07 المؤرخ في 30 يونيو 2007 **:** يتضمن المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية جرد كميات النفايات المنزلية و ما شابهها و النفايات الهامدة المنتجة في إقليم البلدية مع تحديد مكوناتها و خصائصها، و كذا القيام بعملية جرد و تحديد لمواقع منشآت المعالجة الموجودة في إقليم البلدية، و تحديد الاحتياجات فيما يخص قدرات معالجة النفايات لاسيما المنشآت التي تلبي الحاجات المشتركة لبلديتين أو مجموعة من البلديات مع الأخذ بعين الاعتبار القدرات المتوفرة، بالإضافة إلى الأولويات الواجب تحديدها لإنجاز منشآت جديدة، فضلا

عن الاختيارات المتعلقة بأنظمة جمع النفايات و نقلها و فرزها مع مراعاة الإمكانيات الاقتصادية و المالية الضرورية لوضعها حيز التطبيق [16].

و نشير إلى أن المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية و ما شابهها يتم إعداده تحت سلطة رئيس المجلس الشعبي البلدي، حيث يتعين أن يغطي كامل إقليم البلدية و أن يكون مطابقا للمخطط الولائي للتهيئة و يصادق عليه الوالي المختص إقليميا، و قد أحال المشرع الجزائري مسألة كيفيات إعداده إلى التنظيم[17]، حيث يعلق مشروع هذا المخطط لمدة شهر في مقر البلدية و يوضع تحت تصرف المواطنين لإبداء الرأي فيه، كما يمكن الاستعانة بخدمات الوكالة الوطنية للنفايات عند إعداد مشروع هذا المخطط[18].

هذا و يتم إعداد هذا المخطط وفق نموذج يتكون من 19 أجزاء، يتضمن الجزء الأول منه على التنظيم الحالي لتسير النفايات المنزلية و ما شابهها و النفايات الهامدة في إقليم البلدية من خلال تحديد النشاطات الحضرية المنتجة للنفايات المنزلية و ما شابهها، خصائص النفايات المنزلية و ما شابهها، فحص تنظيم المصالح المكلفة بتسيير النفايات، جرد و تحديد المواقع و منشآت المعالجة الموجودة في إقليم البلدية، أما الجزء الثاني من هذا المخطط فيتضمن المخطط الجديد المنظم لتسيير النفايات المنزلية و ما شابهها من خلال تقدير التطور الكمي و النوعي للنفايات المنزلية و ما شابهها و النفايات الهامدة باعتبار النمو الديموغرافي و مسارات النمو الاقتصادي وكذلك إمكانيات تقليص إنتاج النفايات عند المصدر، و كذا انتقاء الخيارات المتعلقة بأنظمة جمع النفايات و نقلها وفرزها مع مراعاة الإمكانيات الاقتصادية و المالية الضرورية لوضعها حيز التنفيذ بالإضافة إلى تطوير القدرات اللازمة لمعالجة النفايات مع إبراز الأولويات الواجب تحديدها لإنجاز منشآت جديدة لفرز النفايات و معالجتها وإزالتها، أما الجزء الثالث لهذا المخطط فيتضمن تقدير للاستثمارات اللازمة لتنفيذ المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية و ما شابهها.

المبحث الثاني: المعالجة النهائية للنفايات بطريقة الردم التقني

المقصود بالمعالجة النهائية للنفايات وضع هذه الأخيرة في المفارغ العمومية لإزالتها بواسطة الدفن قد يطلق مصطلح مركز الدفن التقني أو مصطلح المفرغة المراقبة تبعا لطريقة المعالجة المتبعة وأيضا لقدرات استيعابية لهذه المنشآت، تحتاج هذه الأخيرة إلى متابعة قبلية وآنية (أثناء الاستغلال)وأيضا متابعة لمرحلة ما بعد الاستغلال.

المطلب الأول: الردم التقني كسبيل مناسب لتسيير النفايات

يتم التخلص من هذه النفايات بأحد العناصر الطبيعية المتمثلة في الهواء أو الماء أو التربة، فالردم التقني يتم فيه استعمال هذه الوسائل.

أولا - ماهية الدفن التقني وخصائصه

إن الدفن التقني مرتبط بعملية طمر النفايات التي عرفته المادة 3 من قانون 19/01 على أنه **"كل تخزين للنفايات في باطن الأرض"**، هذه الطريقة تستخدم كطريقة مناسبة لكافة أنواع النفايات الصلبة الصناعية والحضرية وكذلك النفايات الخاصة والخطرة من قبل دول العالم الثالث ذات المساحة الكبيرة والتعداد السكاني يقصد به عملية دفن للنفايات البلدية أو النفايات الصلبة الحضرية بأسلوب علمي معاصر يتم ضمنه تجنب أكبر قدر ممكن من المخاطر الجاذبية التي تحدث نتيجة التخلص التقليدي من هذه النفايات مثل تلوث الهواء والماء والتربة والإضرار بالصحة العامة.

إذن الردم أو الطمر الصحي[19]: يعد الردم من أشهر الطرق المتبعة للتخلص من النفايات الصلبة ويجب أن يتميز مواقع الردم الصحي بمواصفات هندسية خاصة، حيث تعتمد على رص النفايات الصلبة لاستيعاب أكبر كمية ولتقيل النفاذية وتغطية النفايات بطبقة طينية عازلة وغير نافذة، كما يجب اختيار موقع الطمر بعد دراسة جيولوجية لكل المواقع البديلة بحيث تضمن عدم الإضرار بالبيئة عن طريق تسرب السوائل الناتجة من تحلل النفايات للمياه الجوفية.

وعن الخصائص الضرورية لإتباع أسلوب الدفن التقني[20] : لتحقيق ما تطلبه المادة 11 من قانون 19/01 المتعلقة بتسيير النفايات وفق المعايير البيئية بعدم تعريض صحة الانسان والحيوان ودون تشكيل أخطار على الموارد المائية والتربة والهواء وعلى الكائنات الحية الحيوانية والنباتية، وكذا عدم المساس بالمناظر والمواقع ذات الأهمية الخاصة يجب:

* اختيار موقع إنشاء مدفن صحي للنفايات بطريقة مدروسة : يتطلب لذلك الأخذ بعين الاعتبار عدة عوامل منها: مساحة الموقع وتوفر التربة الكافية لتغطية النفايات، مدى توفر التربة به، وكذا عملية استبعاد المواقع غير المناسبة تتطلب المعرفة بالمنطقة والمسح والدراسة المكثفة لخرائط منطقة البحث والأنظمة واللوائح الخاصة باستخدام الأرض لهذا يجب استبعاد الأراضي المخصصة لأغراض تنموية و التوسع العمراني ...

* الاعتبارات الاقتصادية: أن يكون إنشاؤه وتشغيله اقتصاديا، كقيمة الأرض وتكلفة الانشاء والتشغيل.

* أن يكون تصميمه وتشغيله وفق المعايير والضوابط المعمول بها في هذا المجال.

* طريقة دفن النفايات من حيث التغطية اليومية للنفايات.

* الإدارة السليمة للعصارة والغازات الناتجة عن تحلل النفايات.

* وضع خطة لتدريب العاملين وتأهيلهم، وعمل السجلات اليومية النفايات.

* وضع خطة أسلوب إغلاق المدفن بعد الانتهاء منه، واستغلال الأرض في أغراض منفعية.

ثانيا - احتياطات ضرورية في الردم التقني للنفايات: عند إنشاء موقع لعملية الردم التقني للنفايات يجب اهتمام : لكي يكون صحيا أو تقنيا يجب الاهتمام بـ:

* بالسوائل الناتجة عن الردم: إذ ينتج عن موقع الدفن الصحي سوائل تعود إما لتحلل المواد العضوية الذي ينتج عنه ماء وأحماض عضوية، ومياه الأمطار التي تسقط على المدفن مباشرة ن ومياه السيول التي تتدفق عليه، وارتفاع منسوب المياه الجوفية، وهذه المياه تتخلل النفايات وتتشبع بالميكروبات والمعادن الثقيلة وإذا تسربت إلى داخل الأرض فإنها تحمل هذه الملوثات إلى طبقة المياه الجوفية.

* الغازات المتولدة عن المدفن: تعتمد كمية ونوعية الغازات على تركيب النفايات والعوامل المؤثرة على سرعة تحللها، ففي بداية تشغيل المدفن يتكون غاز ثاني أكسيد الكربون وكميات ضئيلة من غازات أخرى ثم بعد ذلك تزداد نسبة ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان.

* الحشرات والحيوانات: يجذب مدافن النفايات الذباب والفئران وغيرها التي تجد في المدفن الطعام والمأوى للتوالد إذا لم يتم ضغط النفايات جيدا وتغطيتها أولا بأول وبصورة سليمة.

وهذا القول يشمل كذلك الحيوانات البرية والسائبة بحثا عن الطعام والتي قد تنقل أمرات للإنسان إذا كانت هذه الحيوانات لصيقة به.

المطلب الثاني: استغلال مراكز الدفن التقني[21]

يتم غلق موقع مراكز الدفن التقني بواسطة جدار يبلغ ارتفاعه على الأقل مترين مع دعمه بسياج من الأشجار والنباتات سريعة النمو، يتضمن الموقع مدخلا رئيسا، مركزا للمراقبة، لوحة إعلامية بها كل المعلومات الضرورية لتشغيل الموقع بالإضافة إلى جسر القنان، ومناطق الاستغلال أو الأدراج Casiers Les أين يتم طمر النفايات في شكل طبقات متتالية مهروسة.

يتم تسيير مركزا الدفن التقني وفق مخططات بموجب القانون الجزائري حيث تراعى هذه المخططات دراسة الأثر على البيئة وواقع الموقع من النواحي البيئية والإنسانية والسوسيولوجية والاقتصادية بالإضافة إلى الإجراءات المزمع تنفيذها هذه التدنية الآثار المترتبة عن هذه العملية التسييرية ما أمكن[22] من طرائق استغلال أدراج تخزين النفايات ما يلي:

1- **التخزين الهوائي عالي الكثافة**: تستعمل هذه الطريقة في حالة ما إذا كان التحليل المائي للموقع سالبا على غرار بعض بلدان البحر الأبيض المتوسط، ظهر هذا النمط من تخزين النفايات في فرنسا وبالضبط في مفرغة ليموج لكن الشركة الاسبانية SEMATESPANOLA هي من طورت هذه التقنية عن طريق استغلالها في خمسة عشر مفرغة في اسبانيا.

تركز هذه الطريقة على استعمال مركبات خاصة تسمى Le TANA بها عجلات مسننة حيث أن هذه الأخيرة تكسر الأشياء الصلبة الموجودة في النفايات وتسحقها في موقع تخزينها in situ وعليه فإن الاستعمال المتكرر لتانا يؤدي إلى تشكيل طبقات متجانسة من نفايات مضغوطة بعد ذلك، تترك طبقات النفايات المضغوطة ترتاح لمدة أسبوع (في هذه الفترة يبدأ التخمر الهوائي)وبنفس الآلية تضغط طبقة نفاية جديدة فوق الطبقات السابقة ، بالأخذ في الاعتبار أن حجم سن عجلة تانا هو 20سم، فإن مرور مركبة تانا على الطبقة الجديدة يصل للطبقة السابقة من النفاية مضغوطة، الآمر الذي يسمح بحدوث عملية التخمر الهوائي في جميع الطبقات.

2- **التخزين الهوائي غير المضغوط**

طبقت هذه الطريقة في فرنسا، خاصة في الأوساط الريفية، بواسطة مديرية الفلاحة والغابات Direction Départementale de l'agriculture et la foret: DDAF.يمص مبدأ هذه الطريقة على وضع نفايات مسحوقة مسبقا في طبقات يبلغ ارتفاعها متر تقريبا على أن يعاد فتح هذه الأخيرة بواسطة آلات مسامية تسمح بمرور الهواء، تغطي طبقات النفاية المنزلية مواد خاصة مشكلة بطبقة عازلة سمكها 20-30سم.

3- التخزين غير الهوائي المضغوط الكلاسيكي:

يتم تشكل طبقات من نفايات باستعمال الضاغطة سمكها مترين، يتم تغطية هذه الطبقات المشكلة بطبقة تغطية نفوذه.ينتج عن التخمر غير الهوائي انبعاث الغاز الجوي وطهور روائح كريهة وعليه يجب وضع نظام جمع الغاز الحيوي لأسباب أمنية عند بدء ظهور هذه الأخيرة.تطبق هذه الطريقة في الدول النامية.

4- **التخزين:** حسب طريقة "الحفر الجافة" في الولايات المتحد الأمريكية، طورت الوكالة الأمريكية لحماية البيئة تقنية التخزين النفايات سمتها "الحفر الجافة"أو ".Dry Tombe"تنص هذه الطريقة على تخزين النفايات الصلبة البلدية في حفر وتغطيتها بتربة غير نفوذه كالطين مع/أو تغطية الحفر بغشاء بلاستيكي يحمي النفايات المخزنة من الرطوبة الخارجية.تهدف هذه التقنية "الحفر الجافة"إلى استرجاع المياه المرتشحة والتحكم في تدفقاتها.

5- التخزين موفق "التفاعلات الإحيائية اللاهوائية ": هنا لا يتم ضخ الهواء في طبقات النفايات المخزنة إنما يعاد تدوير المياه المرتشحة في كتلة النفايات لأجل الحصول على مستوى أمثلي من الرطوبة التي تعتبر العامل الرئيسي في تسريع عملية التحلل البيولوجي ومعها إنتاج الغاز الحيوي يتم جمع الغاز الحيوي الناتج بواسطة أنظمة خاصة1ما يؤدي إلى تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة التي تتسبب في ظاهرة الصوبة الزجاجية.

بإتباع هذه الطريقة، يتضاعف إنتاج الغاز الحيوي خلال فترة المرحلة الأولى لمراكز الدفن التقني لكن مدة إنتاج هذا الغاز تتقلص بشكل ملحوظ. لا تطبق هذه التقنية في البلدان النامية.

6-التخزين وفق "المفرغة المراقبة": يتم تشكيل طبقات من نفايات مضغوطة لا يتجاوز سمكها 50سم، لأجل ذلك تستعمل معدات ثقيلة على غرار الضاغطة، وتهدف عملية ضغط النفايات إلى تقليل حجم النفايات الداخلة بالدرجة الأولى وأيضا إلى تحقيق الأهداف التالية

- تشجيع تخمر النفايات،
- التقليل من انتشار الآفات كالطيور والحشرات والقوارض في أماكن تخزين النفايات،

- تجنب التشوهات اللاحقة بشبكة الغاز الحيوي.

يبرز مما سبق ذكره أن الاستغلال الرشيد لمفارغ تخزين النفايات يتطلب توافر اليد العاملة المؤهلة التي تتحكم في الوسائل التقنية اللازمة للتحكم في مدخلات هذه المنشآت ومحرجاتها، من هذه الرسائل التقنية المشار إليها أعلاه:الجسر القنان، أنظمة جمع المياه المرتشحة والغاز الحيوي.

تتم العملية التسييرية أثناء الاستغلال ويستمر لما بعد ذلك لفترات زمنية قد تصل إلى ثلاثين عاما.

المطلب الثالث تسيير مرحلة ما بعد استغلال مفارغ الدفن[23]

مثلما تم التطرق إليه سابقا، لا تتوقف عملية التسيير على مرحلة استغلال مفارغ دفن النفايات إنما تمتد لفترات زمنية لاحقة حتى يتسنى تحقيق الهدف الرئيس من العملية ألا وهو التقليل من أثار النفايات في مراكز الدفن التقني و المفارغ المراقبة، لأجل ذلك لابد من توفير الأنظمة الرقابية التالية الذكر.

1- أنظمة الحواجز الخمسة للمفرغة.

2-أنظمة جمع المياه المرتشحة ومعالجتها.

3-أنظمة جمع الغاز الحيوي ومعالجته وتثمينه:

من المواد المستخدمة في هذه الأنظمة والتي أثبتت فعاليتها مادة البنوتيت، مادة التيلان عالي الكثافة PEHD والطين.

1-أنظمة الحواجز الخمسة: يتم بناء الحواجز في أدارج دفن النفايات وفق التسلسل التصاعدي الآتي:

*الحاجز الجيولوجي الأرضي: هي الطبقة السطحية للأدراج والتي يتم عبرها هجرة الملونات (الغازات، المياه المرتشحة) إلى الطبقات الجوفية التي تحتوي على الحقول المائية الجوفية.

*الحاجز الاصطناعي"Barrière a revêtement de base étanche": عبارة عن طبقة مصنوعة من مواد غير نفوذة على غرار البلاستيك عالي الكثافة توضع فوق الحاجز الجيولوجي الأرضي يمنع هذا الحاجز الاصطناعي نفوذ الملونات إلى الحقول المائية الجوفية لفترات زمنية طويلة.

*حاجز النفايات المستقرة: من الممكن اعتبار النفايات المستقرة أي بعبارة أخرى بقايا النفايات التي تمت معالجتها مسبقا والتي تم تتمينها كحاجز ثالث حيث يقل إلى حد كبير التفاعلات البيولوجية الكيميائية لهذه النفايات المعالجة من الملوثات داخل منشآت المعالجة النهائية.

*حاجز الطبقة العازلة للسطح إن تغطية سطح أماكن تخزين النفايات أو الأدراج بطبقة عازلة بهدف إلى منع تشكل المياهة المرتشحة lixiviat ويعرقل ترشح مياه الأمطار داخل كتلة النفايات.

*حاجز "المراقبة": تتم مراقبة تدفقات انبعاثات المياه المرتشحة والغاز الحيوي بواسطة إجراءات التحليل الدورية أثناء مرحلة الاستغلال وفي مرحلة ما بعد الاستغلال.

تعد أنظمة الحواجز الخمسة أكثر الأنظمة فعالية ،لكنها أيضا الأكثر تكلفة.

2-أنظمة جمع المياه المرتشحة ومعالجتها : بصفة عامة، تحوي المياه المرتشحة على ملوثات منها المكونات الأزوتية، المعادن الثقيلة والأيونات غير العضوية، عليه لا يمكن التخلص منها مباشرة في الأوساط الطبيعية إلا بعد إجراء معالجة قبلية لها مع المراقبة عبر التحاليل المخبرية لمياه في المفارغ.

ومن طرائق المعالجة المعروفة ما يلي:

*معالجة بيولوجية(غير هوائية و/أو هوائية.

* معالجة فيزيائية كيميائية.

* الإجراء الحراري (التبخر ، الحرق).

*الإجراء الكيميائي(أكسدة كيميائية ، تبادل الايونات).

* آلية إرجاع المياه المرتشحة عبر الحلقة المغلقة.

*المعالجة الخارجية في محطات تنقية المياه المستعملة.

في بلد حار كالجزائر، تعتبر إلية إرجاع المياه المرتشحة عبر الحلقة المفرغة ذو جاذبية عند التطبيق حيث تتضمن هذه الطريقة جمع المياه المرتشحة في أحواض معالجة نم إعادة استعمالها في المفرغة لتنشيط التفاعل غير الهوائي وتسريع التحلل البيولوجي.

خاتمة:

بذلك يعتبر الإنسان المسئول الأول والأخير عن تلوث البيئة، ومطلوب منه أن يحافظ عليها سليمة من العبث وفوضوية التعامل معها ولذا كانت أهمية وضع التشريعات والضوابط لإدارة النفايات، وعليه فإن وضع نظام إدارة متكامل للنفايات أصبح من أهم عناصر استراتيجيات إدارة النفايات لإيجاد توجه خاص نحو جمع النفايات والتخلص منها وابتكار أساليب إدارية وفنية وتقنية واقتصادية تضمن القيام بمختلف العمليات الجمع والتخلص والمعالجة واستخدام الأساليب والتقنيات الحديثة والاتجاهات الحديثة في هذه المجالات.

- يشترك فيه السكان وحتى القطاع غير الرسمي في تسيير النفايات وذلك من خلال معرفة كل الأطراف الفاعلة لأدوارها مع التحديد الواضح والدقيق لمسؤوليات كل طرف.

- كما أن عملية التحسيس ركيزة من ركائز التسيير المستدام للنفايات في عدة دول، حيث تشترك كل الأطراف الفاعلة في تحمل المسؤولية، وهو ما يضمن استمرارية العملية دون تحمل تكاليف باهظة.

- يجب أن يكون هناك تكامل كامل بين أدوار مختلف الأطراف الفاعلة ، وهو ما يضمن نجاح التنسيق بينهم؛

-أن يساهم القطاع الخاص في تحقيق أهداف السياسة في تخفيض حجم النفايات، حيث يجب أن تقوم شركة خاصة بتنظيم عملية جمع النفايات بواسطة التطبيق الصارم للنظام.

الهوامش:

[1] محمود أحمد حميد: الثقافة البيئية -مطلب حضاري للأسرة ، سلسلة محاضرات - ، دار الرضا للنشر، سوريا 2003، طبعة أولى ، ص16 .

[2] تختلف نسبة تولد المخلفات من منطقة إلى أخرى كماً ونوعاً حسب خصائص المجتمع وظروفه واختلاف الأنماط الاستهلاكية والسلوكية فيه و تفاوت مستويات الدخل، ففي المناطق ذات الدخول المنخفضة ينخفض تولد المخلفات فيها ليصل إلى أقل من 0.3 كلغ/فرد/يوم، بينما تزيد نسبة المواد العضوية في المخلفات المتولدة أما في المناطق ذات الدخول المرتفعة يرتفع تولد المخلفات الصلبة إلى ما يزيد عن1 كلغ/فرد/يوم وتقل نسبة المخلفات العضوية على حساب المواد القابلة للاسترجاع مثل الورق، والبلاستيك والزجاج، والمعادن، وغيرها .

[3] أول قانون رقم 03/83 المؤرخ في 5 فيفري 1983 يتضمن المبادئ العامة لحماية البيئة من ضمنها : تحديد مسؤولية كل شخص ينتج النفايات المنزلية أن يعمل على نقلها وجمعها في أماكن خاصة ، كما تطرق إلى المواد القابلة للاسترجاع من النفايات ، وقد استكمل هذا بالمرسوم التنفيذي رقم 378/84 المؤرخ في 15 ديسمبر 1984 الذي أوكل مهمة التخلص من النفايات المنزلية إلى البلدية .

[4] http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/Instructions.asp

[5] P . Merlin et Choay. F, Dictionnaire de L'urbanisme et de L'aménagement du territoire, PUF . Paris, 1988, p 195.

[6] قاموس المنجد العربي: بيروت ، لبنان ، دار المشرق ، 1988 ، الطبعة 6 ، ص 1079 .

[7] عرف خبراء البنك الدولي "النفاية"بأنها "الشيء الذي أصبح ليس له قيمة في الاستعمال أما إذا أمكن تدوير (رسكلة)هذا الشيء بحيث يمكن استعماله أو استرجاع بعض مكوناته ، ففي هذه الحالة لا يعتبر نفاية "، أحمد عبد الوهاب عبد الجواد: أسس تدوير النفايات ، الدار العربية للنشر ، مصر 1997 ، ص 33

[8] د. سيد عاشور أحمد : التلوث البيئى فى الوطن العربى – واقعه وحلول معالجته ، الطبعة 1 ، الشركة الدولية للطباعة ، القاهرة 2006 ، ص255 .

[9] أحمد عبد الوهاب عبد الجواد : نفس المرجع ، ص 38 .

[10]/ www.eeaa.gov.eg/arabic/main/Instructions.asp

[11] مركز الدراسات والبحوث البيئية: ندوة التلوث البيئى للقمامة وكيفية الاستفادة منها ، جامعة أسيوط ، 2000 ، ص36

[12] د. محمد بن عبد المرضى عرفات ، د. على زين العابدين عبد السلام : تلوث البيئة ثمن للمدنية (القاهرة : الهيئة المصرية العامة للكتاب ،2007) ، ص215.

[13] عبد الكريم عيون : تسيير النفايات الحضرية الصلبة والتنمية المستدامة في الجزائر -حالة مينة الخروب - ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في التهيئة الاقليمية ،جامعة منتوري ، كلية علوم الأرض الجغرافيا والتهيئة العمرانية ، السنة الجامعية 2009/2008 ، ص 29

[14] عبد الكريم عيون : نفس المرجع ، ص35

[15] عبد الكريم عيون : نفس المرجع ، ص38

[16] المادة 30 من قانون 19/01 .

[17] المادة 31 من قانون 19/01 تحيل للتنظيم المحدد لكيفيات و إجراءات إعداد المخطط البلدي لتسير النفايات المنزلية و ما شابهها و نشره و مراجعته ، المرسوم التنفيذي 205/07 المؤرخ في 30 يونيو 2007 ، ج ر العدد 43 ، ص 08 .

[18] المواد 4 و 5 من المرسوم التنفيذي 205/07.

[19] محمد بن ابراهيم الدغيري : النفايات الصلبة تعريفها ، أنواعها ، وطرق علاجها ، جامعة الملك سعود ، الجمعية الجغرافية السعودية ، سلسلة ثقافية جغرافية (3)

[20] أنظر محمد بن ابراهيم الجار الله : الدليل الفني لإرشادات وضوابط الدفن الصحي للنفايات ، ص 3 وما يليها .

[21] سعيدي نبيهة : تسيير النفايات الحضرية في الجزائر بين الواقع والفاعلية المطلوبة - دراسة حالة الجزائر العاصمة -، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، فرع : تسيير المنظمات ، جامعة بومرداس، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، السنة الجامعية 2012/2011 ، ص 93 .

[22] -Ministère de l’aménagement du territoire et de l’environnement Manuel d’information sur la gestion des déchets solides urbains, solides urbains, Alger, Algérie, Juillet 2001, éditeur GTZ, pp85-90.

[23] سعيدي نبيهة : تسيير النفايات الحضرية في الجزائر بين الواقع والفاعلية المطلوبة - دراسة حالة الجزائر العاصمة -، المرجع السابق ، ص 95 .