الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة فرحـــات عبـاس / سطيـــــف 1

كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

القسم: العلوم الاقتصادية

Université Ferhat Abbas / Sétif 1
Faculté des Sciences Économiques,
Commerciales et des Sciences de Gestion
Département : sciences économiques

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم
تخصص: العلوم الاقتصادية

تحت عنـــــــــوان

إستراتيجية الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة وتأثيرها على الاقتصاد والبيئة - دراسة حالة الجزائر-

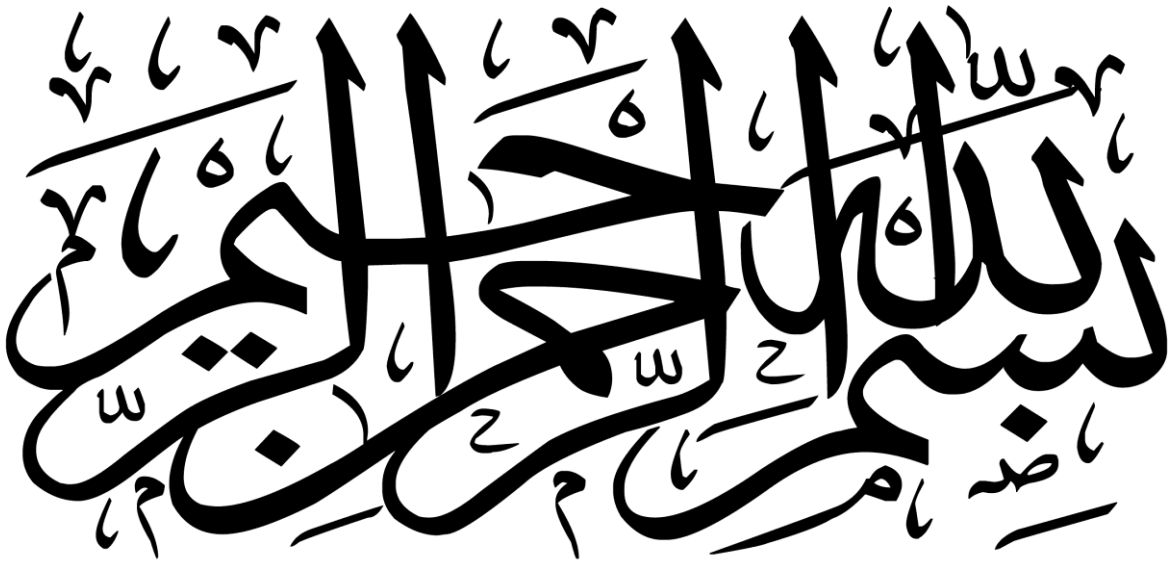
نوقشت علنا بتاريخ: 29 أكتوبر 2023

من إعداد الباحثة:
بولمخال مريم

تحت إشراف:
أ.د. غراب رزيقة

أعضاء لجنة المناقشة

اللقب والاسم	الرتبة العلمية	المؤسسة الجامعية	الصفة
أ.د.قطاف ليلى	أستاذ التعليم العالي	جامعة سطيف 1	رئيسا
أ.د. غراب رزيقة	أستاذ التعليم العالي	جامعة سطيف 1	مشرفا ومقررا
أ.د.شاقور سعيد شوقي	أستاذ التعليم العالي	جامعة جيجل	مناقشا
أ.د.قريشي محمد	أستاذ التعليم العالي	جامعة بسكرة	مناقشا
د. بوشنقير ايمان	أستاذ محاضر (أ)	جامعة عنابة	مناقشا
د.قطوش مريم	أستاذ محاضر (أ)	جامعة سطيف 1	مناقشا


بسم الله الرحمن الرحيم

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴾

سورة الروم الآية 41

﴿ وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا ذَلِكُمْ خَيْرٌ لَكُمْ إِنْ كُنْتُمْ مُؤْمِنِينَ ﴾

سورة الأعراف الآية 85

﴿ وَاذْكُرُوا إِذْ جَعَلَكُمْ خُلَفَاءَ مِنْ بَعْدِ عَادٍ وَبَوَّأَكُمْ فِي الْأَرْضِ تَتَّخِذُونَ مِنْ سُهُولِهَا قُصُورًا وَتَنْحِتُونَ الْجِبَالَ بُيُوتًا فَاذْكُرُوا آلَاءَ اللَّهِ وَلَا تَعْثَوْا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ ﴾

سورة الأعراف الآية 74

اهداء

إلى

أغلى ما أملك . . . والدتي الغالية

والدي الكريم . . . حفظه الله واطال عمره

أخي ليامين وأخواتي شهرزاد، عزيزة، سميرة، صوريا وأولادهم

أختي التي لم تلدها أمي صديقتي العزيزة الأستاذة شبير باية (وسام)

أهدي ثمرة جهدي المتواضع

شكر وعرفان

الحمد لله والشكر له كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه، الحمد لله حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه على أن منّ عليّ لاتمام هذه الدراسة التي أرجو أن تنال لرضاه.

أتوجه بجزيل الشكر وعظيم الامتنان إلى كلٍّ من:

الاستاذة الدكتورة غراب رزيقة التي تفضلت بقبول الاشراف على الرسالة، التي لم تبخل علي بارشاداتها ونصائحها وتوجيهاتها القيمة، وحرصها على انهاء العمل، جزاها الله عني كل خير.

كما أشكر السيد نور الإسلام جعران رئيس مصلحة البيئة الحضرية بمديرية البيئة لولاية سطيف، الذي قدم لي كل النصائح والارشادات والمعلومات القيمة.

دون أن انسى السيد طاهر طلبة مدير عام سابق للبيئة والتنمية المستدامة وزارة التهيئة العمرانية والبيئة الذي أتاح لي الحصول على مختلف الوثائق والتقارير.

كما اتوجه بالشكر إلى السادة الأساتذة أعضاء لجنة المناقشة لقراءة هذا العمل ومناقشته.

مقدمة

مقدمة

تسعى كافة الدول سواء المتقدمة أو النامية إلى تحقيق مستويات عالية ومعدلات مرتفعة من النمو الاقتصادي، حتى أن بعض تلك الدول باتت تنظر إلى هذا الهدف على أنه من أولى وأهم أولوياتها، باعتباره الوسيلة الأنجع للارتقاء بالدولة والأفراد؛ متجاهلة بذلك كافة الآثار السلبية الناجمة عن مختلف الأنشطة والممارسات الكفيلة بتحقيق تلك المعدلات المرجوة، التي من شأنها الإضرار بكل ما هو موجود على كوكب الأرض. من أكثر القضايا إهمالا وتغيبا في حلقة اهتمامات جل الدول المتقدمة والنامية على حد السواء نجد القضايا المتعلقة بالبيئة، إذ أن مثل هذه القضايا لم تحظى باهتمام المجتمع الدولي إلّا في السنوات الأخيرة؛ حين دقت منظمة الأمم المتحدة ناقوس الخطر حول المخاطر التي يتعرض لها كوكب الأرض جراء معدلات التلوث السريعة والمتزايدة.

من بين القضايا البيئية التي لم تلق اهتماما كبيرا ضمن استراتيجيات وسياسات معظم الدول هي القضايا المتعلقة بإدارة النفايات، هذه الأخيرة التي كان ينظر إليها ولفترة طويلة من الوقت على أنها مجرد بقايا ومخلفات عديمة المنفعة والجدوى وعديمة القيمة الاقتصادية، أنها مجرد نواتج للعمليات الإنتاجية والتحويلية التي تقتضيها التنمية الاقتصادية. ونظرا لأنها مجرد بقايا عديمة القيمة ودون مردودية اقتصادية آنية، يتم التخلص منها بطرق غير سليمة ذات تأثير سلبي على الاقتصاد والبيئة (الإنسان، الحيوان، النبات...)، إذ يتم التخلص منها برميها مباشرة في الشوارع والمكبات العامة، أو حرقها في الهواء الطلق دون أن تخضع لأي إدارة أو رقابة.

إدراكا للمخاطر المتزايدة والناجمة عن عدم الاهتمام بالنفايات الصلبة وسوء إدارتها، دأب بعض المختصين والعاملين في مجال الصحة والبيئة بدراسة الخصائص الميكروبيولوجية والكيميائية لهذه النفايات الصلبة، مما حدا ببعض المؤسسات المتخصصة في مجالات البيئة والنفايات إلى الاستثمار في تطوير تقنيات لمعالجة النفايات الصلبة بما يتوافق والقوانين والأنظمة البيئية الحديثة، كما سعت بعض الدول إلى سن جملة من القوانين التي تحكم وتنظم كيفية التعامل معها، للتوصل إلى إدارة متكاملة ومستدامة للنفايات الصلبة، العمل من أجل تطوير مفهوم النفايات الصلبة من مجرد بقايا عديمة القيمة إلى مورد اقتصادي حقيقي، بعبارة أخرى التحول من مفهوم النفايات عديمة القيمة إلى مفهوم النفايات الذهبية.

بهذا الصدد وبغية تجاوز مرحلة عدم الاهتمام إلى مرحلة الاستثمار في النفايات الصلبة، اعتبارها منجمًا للمواد القابلة للتثمين ذات المردودية العالية على الصعيدين الاقتصادي والبيئي، كما تسهم في تحقيق

التنمية المستدامة وتوفر للأجيال القادمة حقهم في الحصول على الموارد الطبيعية والعيش في بيئة نظيفة، بات لزاما على كل الدول سواء المتقدمة منها أو النامية العمل على استحداث نظم لإدارة النفايات الصلبة بطريقة متكاملة ومستدامة، تقوم أساسا على التقليل من النفايات الصلبة المنتجة وإعادة استخدامها وتثمينها إلى جانب إشراك مختلف أصحاب المصالح.

لما كانت النفايات الصلبة مشكلة عالمية تمس كل الدول لا تقتصر على منطقة او دولة معينة، والجزائر مثل بقية هذه الدول ليست بمنأى عن هذه المشكلة لاسيما مع التطور الاقتصادي والنمو الديمغرافي، تحسن النمط المعيشي والاستهلاكي للأفراد، طرحت اشكالية ادارة النفايات الصلبة بقوة نتيجة هذه المتغيرات المتنامية والمتسارعة، باتت هي الأخرى ملزمة بتحسين منظومة إدارة النفايات وانتهاج اسلوب الإدارة المتكاملة والمستدامة وتطوير استراتيجيات طويلة الأجل اعلى كفاءة وأكثر استدامة؛ بحيث تتناول هذه الاستراتيجيات دورة النفايات الصلبة بأكملها بدء من تقليل الكميات المنتجة منها (لاسيما عبر تصميم منتجات غير ملوِّثة ولا تستهلك الكثير من الموارد ولا تخلف الكثير من النفايات) مرورا بإعادة تصنيعها وإعادة استخدامها، مع ضرورة التخلص فقط من النفايات الصلبة التي يتعذر إعادة تدويرها وإعادة استخدامها بتكلفة مقبولة، عندئذ يجري التخلص منها حصرا بطريقة لا تضر بالاقتصاد والبيئة.

عليه تتمحور إشكالية البحث في السؤال الرئيس التالي: **ما أثر استراتيجية الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة على الإقتصاد وعلى البيئة في الجزائر؟**

إن الاشكالية المطروحة بالصيغة اعلاه تفرض الاجابة عن الأسئلة التالية:

1. ما أسس ومبادئ الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة؟
2. كيف تتم إدارة النفايات الصلبة في الجزائر؟ وما الجهود المبذولة للحد من مشكلة النفايات الصلبة والرفع من أداء القطاع؟
3. ما الآثار الاقتصادية المترتبة عن تبني استراتيجية الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر؟
4. ما مدى مساهمة إستراتيجية الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة في الحد من البطالة في الجزائر؟
5. ما مدى مساهمة إستراتيجية الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة في الحد من التلوث البيئي في الجزائر؟

ثانيا: فروض البحث

حتى نتمكن من دراسة الاشكالية المطروحة اعلاه، فقد تمت صياغة الفرض الرئيس للدراسة كما يلي: "تنفيذ استراتيجية الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة ينعكس ايجابا على الاقتصاد الوطني بتحقيق عوائد اقتصادية وتخفيض التكاليف، كما يساهم في الحد من التلوث البيئي".

بغية دراسة هذا الفرض وللإجابة على مجمل الأسئلة المطروحة، تم طرح الفروض الفرعية التالية:

الفرض الأول: تعتبر الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة من انجع السبل للحد من مشكلة النفايات بحيث تحقق التوازن الاقتصادي والبيئي والاجتماعي معا.

الفرض الثاني: تدار النفايات الصلبة في الجزائر وفقا للخيارات الاستراتيجية اللازمة لتحقيق الإدارة المستدامة مما يرفع من كفاءة أداء القطاع.

الفرض الثالث: تنفيذ إستراتيجية الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر يساهم في تحقيق مكاسب اقتصادية جمة ويدعم الاقتصاد الوطني.

الفرض الرابع: تنفيذ إستراتيجية الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر يساهم في تنشيط سوق العمل.

الفرض الخامس: تبني اسلوب الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر يقلل من التلوث البيئي.

ثالثا: أهمية البحث

إن تنامي الوعي بالمشاكل البيئية دفع إلى الاهتمام بالقضايا البيئية بصفة عامة والاهتمام بقضية النفايات الصلبة وإدارتها بصفة خاصة، كون أن موضوع النفايات الصلبة أضحى من أهم المشاكل البيئية التي تعاني منها كل الدول، ليس فقط لآثارها السلبية على صحة الإنسان، بل لأنها باتت تهدد كافة الجوانب الاقتصادية والبيئية والاجتماعية. لذا أصبح إلزاما على كافة الدول المتقدمة أو النامية العمل من أجل تطوير منهج متكامل وشامل لإدارة النفايات الصلبة بطريقة أكثر تكامل واستدامة، العمل على تسطير إستراتيجية أكثر فعالية لوضع مثل هذا المنهج حيز التنفيذ، للتقليل من الآثار السلبية للنفايات على البيئة والعمل من أجل جعلها مورد اقتصادي فعال.

من هنا تبرز أهمية بحثنا في ضرورة معالجة مشكلة النفايات الصلبة المتنامية في ظل التطور الحضري وازدياد عدد السكان وتحسن المستوى المعيشي للأفراد، إيجاد السبل الكفيلة بالمحافظة على البيئة وحمايتها،

الحد من تلوثها إلى جانب تحقيق المنافع الاقتصادية والاجتماعية، يتأتى ذلك من خلال اعتماد الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة.

رابعا: أهداف البحث

وفقا للأهمية أعلاه نسعى من خلال بحثنا إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- توسيع المفهوم التقليدي الضيق والمحدود للنفايات "بقايا، فضلات، قمامة عديمة الجدوى" إلى مفهوم أوسع "النفايات الذهبية"، باعتبارها مورد اقتصادي مهم إذا ما تم الاهتمام بها وتناولها ضمن إطار شامل ومتكامل؛
- محاولة استقراء بعمق علمي وتأصيل منهجي منظم لبعض الإسهامات المعرفية المقدمة من قبل العديد من الباحثين في حقل إدارة النفايات، محاولة طرح أفكار جديدة تثري وتثمن الاتجاه الجديد في إدارة النفايات الصلبة، إبراز مفهوم ومبادئ ومتطلبات الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات؛
- تسليط الضوء على واقع النفايات الصلبة في الجزائر من حيث مكوناتها والكميات المنتجة وأهم اسباب تزايدها، الأساليب المتبعة في جمع ونقل النفايات الصلبة وطرق المعالجة والتخلص منها؛
- الوقوف على الجهود المبذولة من قبل السلطات المعنية لمجابهة مشكلة النفايات الصلبة وتفعيل الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة؛
- تشخيص وتحليل الأثر الاقتصادي والبيئي لتطبيق استراتيجية الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر.

خامسا: مبررات اختيار الموضوع

تكمن مبررات وأسباب اختيار موضوع بحثنا اجمالا فيما يلي:

- الزيادة الكبيرة والمتسارعة في كمية النفايات الصلبة المتولدة، المخاطر الصحية والاجتماعية والبيئية نتيجة سوء إدارتها والتخلص منها بطرق غير سليمة؛
- ضعف وسوء إدارة النفايات الصلبة في الجزائر لعقود من الزمن؛
- غياب ملامح الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر؛

- محاولة تقييم الاستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة في ظل تزايد كميات النفايات بشكل ملحوظ؛
- بروز العديد من المشاريع الاستثمارية في مجال جمع النفايات وإعادة تدويرها من طرف القطاع غير الرسمي؛
- الدور الكبير للنفايات المثمنة في تحريك عجلة الاقتصاد وخلق سوق عمل خصب، الحد من التلوث البيئي، كما تعد النفايات من اهم مصادر الطاقة المتجددة فهي تتولد طالما الانسان يستهلك.

سادسا: منهج البحث

بناء على طبيعة الموضوع وبغية الإجابة عن إشكالية البحث، وفي ضوء فروضه وخدمة لأهدافه، تم اعتماد مزيج من المناهج التي بواسطتها تم انجاز الدراسة بشقيها النظري والتطبيقي؛ ففي الجزء النظري اعتمدنا المنهج التاريخي للوصول إلى الحقائق التي تم تناولها من قبل الباحثين والاقتصاديين، تتبع تطور مفهوم النفايات الصلبة ومسار إدارتها المتكامل والمستدام، في هذا المنهج استندنا على مصادر مكتبية عديدة بمختلف اللغات من كتب علمية، مقالات من مجلات علمية محكمة، مصادر الكترونية من مواقع موثوقة.

بما أن الدراسة تتطلب تحليل للآثار الاقتصادية والبيئية الواردة ضمن تقارير ومواقع رسمية ونصوص قانونية صادرة في المجال؛ فإن المنهج المعتمد في الجزء التطبيقي هو المنهج الوصفي التحليلي، الذي يعتمد على دراسة تحليلية للعناصر الواردة في التقارير والتشريعات المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة في الجزائر، مع تحليل الأسباب المؤدية إلى تنامي مشكلة النفايات الصلبة وآثارها السلبية من جهة، ومن جهة اخرى وصف لأساليب الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات وطرق معالجتها والتخلص منها بشكل سليم.

سابعا: حدود الدراسة

من اجل دراسة الموضوع وبلوغ أهداف البحث تم رسم حدود هذه الدراسة كما يلي:

أ. **الحدود الموضوعية**

مع تعدد أنواع ومصادر النفايات اقتصرنا في بحثنا على دراسة النفايات الصلبة دون النفايات السائلة أو الغازية، باعتبار النفايات الصلبة من اخطر انواع النفايات نظرا لتنوع مصادرها والارتفاع المتزايد في

الكميات المتولدة منها يوميا. دراسة منظومة إدارة النفايات الصلبة من حيث آليات جمع ونقل النفايات الصلبة وطرق معالجتها والتخلص النهائي منها، مع التركيز على المقومات التنظيمية والقانونية والمؤسساتية والمالية للقطاع.

من أجل تحليل الأثر الاقتصادي والبيئي لتنفيذ الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر، اعتمدنا على نموذج اقترحه الباحث ويلسن[1] wilson لتقييم كفاءة إدارة النفايات الصلبة؛ حيث يتضمن مجموعة من المؤشرات المرجعية (التي تم ترجمتها وتلخيصها في الملحق رقم 01)، قد تم تكييف بعض تلك المؤشرات وفقا لأهداف المخطط الوطني للأنشطة البيئية والتنمية المستدامة من جهة ووفقا للبيانات والتقارير الرسمية المتوفرة والتي تمكنا من جمعها، مع التركيز على المؤشرات والمعايير التي تسمح بتحليل البعدين الاقتصادي والبيئي على الرغم من صعوبة الفصل بينهما.

تم تحليل الاثر الاقتصادي من خلال:

- مؤشر الصحة العامة (جودة خدمة الجمع)؛
- مؤشر تثمين النفايات؛
- مؤشر الاستدامة المالية والتحكم في التكاليف.

أما الأثر الاجتماعي والبيئي فتم دراسته وتحليله من خلال:

- مؤشر العمالة الخضراء؛
- مؤشر التحكم البيئي: تلوث التربة والمياه وتلوث الهواء.

ب. الحدود المكانية

ركزنا في بحثنا على دراسة حالة الجزائر للتحكم اكثر في الموضوع، محاولة منا للوقوف على مشكلة النفايات في بلدنا والحد من الآثار السلبية لها، معرفة مواطن الضعف وتحسينها ومواطن القوة وتطويرها أكثر فأكثر.

ج. الحدود الزمانية

اعتمدنا في معالجة البحث على فترات زمنية مختلفة؛ ففي دراسة التلوث البيئي والتنمية المستدامة، حماية البيئة ومعالجة مشكلة النفايات تم الانطلاق من نهاية الستينات؛ حيث كانت اساس البوادر الأولى

[1] Wilson, D. C, Rodic, L, Scheinberg, A. and Alabaster, G, **Comparative analysis of solid waste management in cities around the world**, England, September 2010. Available: www.davidcwilson.com

لفكرة التنمية المستدامة والحد من المخاطر البيئية. أما في دراسة واقع إدارة النفايات في الجزائر فقد اعتمدنا على النصوص التشريعية للسنوات 1984-2016، كذا التقارير الصادرة عن وزراة البيئة والطاقات المتجددة (وزارة تهيئة الاقليم والبيئة سابقا) ومختلف المصالح التابعة لها للسنوات 2003-2020.

ثامنا: الدراسات السابقة

نحاول في هذا الجزء عرض بعض الدراسات والبحوث التي تناولت موضوع " إدارة النفايات الصلبة وتأثيرها على الاقتصاد والبيئة" بكل جوانبه أو بجزء منه، من أوجه مختلفة سواء كانت هذه الدراسات والبحوث دولية أو محلية، من أهم الدراسات التي رأينا انها ذات الصلة بموضوع بحثنا نعرضها على النحو الموالي:

دراسات باللغة العربية:

- **مقالات:**

الدراسة الأولى: نسرين فاطس، محمد يدو (2021)، **تثمين النفايات كإستراتيجية لتحقيق التنمية المستدامة –دراسة حالة الجزائر**، مجلة الأبحاث الاقتصادية، المجلد 16، العدد 02، الجزائر، ص ص (422-441).

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح طرق إدارة وتثمين النفايات وآثارها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية باعتبارها احدى الطرق الحديثة للتقليل من النفايات ومعالجتها، الحد من آثارها السلبية على البيئة والاقتصاد من خلال طرح السؤال الرئيس على النحو الموالي: كيف يساهم تثمين النفايات في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر؟ قد حاول الباحثين تدعيم طرحهما ببعض الاحصائيات عن نسب التثمين والعوائد الاقتصادية والاجتماعية في الجزائر. من أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة نذكر:

- يعتبر اسلوب تثمين النفايات من أنجع الطرق لتحقيق عوائد اقتصادية والاستفادة من النفايات؛
- يساهم تثمين النفايات وعلى الصعيد الوطني سواء عبر مراكز الردم التقني أو المؤسسات الاقتصادية بجعل توجه الجزائر نحو التنمية المستدامة تطبيق فعلي؛

- نسبة النفايات العضوية في تركيبة النفايات في الجزائر عالية مقارنة بالأنواع الأخرى؛ مما يعني أنه يمكن استغلالها في انتاج السماد الطبيعي وانتاج الغاز، إلا أن هذا يجعل من نسبة النفايات القابلة للتدوير ضعيفة؛
- معدل تثمين النفايات في الجزائر منخفض في جميع القطاعات مقارنة بحجم النفايات المنتجة والذي سيتضاعف في حدود سنة 2035.

الدراسة الثانية: وردة خلاف (2019)، **الآليات المستدامة لتسيير النفايات في الجزائر**، مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية، المجلد 16 العدد 03، الجزائر، ص ص (08-25).

هدفت هذه الدراسة إلى ابراز الآليات المستدامة الواجب اتباعها لتسيير النفايات الكفيلة بحماية البيئة والصحة العمومية، من خلال تحقيق التنمية المستدامة في جميع النواحي الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والسياحية، ومدى نجاح الجزائر في تجسيد ذلك على ارض الواقع، مع الإشادة بمركز الردم التقني للنفايات المنزلية سيدي حيدر بسطيف كدراسة حالة، خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها:

- لا تزال الجزائر تتبع طريقة الجمع المختلط للنفايات في حين أن التسيير المستدام للنفايات يتطلب طريقة الجمع الانتقائي؛
- نسبة النفايات العضوية في تركيبة النفايات في الجزائر عالية مقارنة بالأنواع الأخرى، التي يمكن استغلالها في عملية التسميد وانتاج الغاز الحيوي، في المقابل فإن نسبة النفايات المعاد تدويرها ضعيفة؛
- الاعتماد الكبير على المفارغ العشوائية للتخلص من النفايات وحرقها؛ مما يؤثر سلبا على البيئة وصحة الانسان نتيجة انتشار الدخان والغازات وتلويث الهواء؛
- ضرورة اشراك المواطنين في عملية تسيير النفايات فهي ليست مسؤولية الدولة فقط، يشكل التحسيس والتوعية البيئية شرطين اساسين لضمان التسيير المستدام للنفايات.

الدراسة الثالثة: لطيفة بهلول، سارة حليمي (2019)، **إعادة تدوير النفايات الصلبة من أجل تفعيل أبعاد التنمية المستدامة عرض لتجارب دولية**، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، المجلد رقم 10، العدد 03، الجزائر، ص ص (491-504).

حاولت الباحثتين الاجابة عن الإشكالية التالية: كيف يمكن أن تحقق أبعاد التنمية المستدامة من خلال عملية إعادة تدوير النفايات الصلبة؟ ما أهم التجارب الدولية الرائدة في هذا المجال؟ هدفت هذه الدراسة إلى التعريف بعملية إعادة تدوير النفايات الصلبة باعتباره أداة لتفعيل أبعاد التنمية المستدامة، مع التطرق إلى بعض التجارب الدولية مثل سويسرا، السويد، الصين، الإمارات العربية المتحدة. من أبرز النتائج التي توصلت لها الباحثتين ما يلي:

- إعادة تدوير النفايات الصلبة يساهم بشكل كبير في تحقيق التوازن الاجتماعي من جهة وحماية البيئة من مخاطر التلوث والمحافظة عليها، تحقيق الموارد الإقتصادية من جهة أخرى؛
- الإدارة الجيدة للنفايات الصلبة واستخدام الأساليب العلمية لمعالجتها، التكنولوجيا المتطورة لإعادة تدويرها يؤثر ايجابا على التوازن البيئي والإقتصادي والإجتماعي؛
- زيادة النمو الديمغرافي والتطور الكبير الذي مس الدول المتقدمة أدى إلى زيادة مستوى استهلاك المواد الخام؛ مما دفع بها إلى البحث عن وسائل ذات تكنولوجيا عالية للإستفادة اقتصاديا من النفايات الصلبة القابلة للتدوير التي تعد من أولويات الإدارة البيئية المستدامة.

الدراسة الرابعة: مايح شبيب الشمري، أحمد اموري حبيب المؤمن (2019)، **الإدارة المتكاملة للنفايات في مدينة النجف الأشرف– دراسة وتحليل**، مجلة الكلية الاسلامية الجامعة، العدد 53 الجزء 01، بغداد، ص ص (155–189).

تناول الباحثان دراسة وتحليل مدى فاعلية وكفاءة الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة البلدية مع التركيز على استراتيجية إعادة التدوير لمعالجة النفايات الصلبة البلدية والاستفادة منها، تناولت هذه الدراسة حالة معمل تدوير النفايات الصلبة في مدينة النجف العراقية. من النتائج التي توصل اليها الباحثين نذكر:

- تمثل الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة احدى الوسائل الاستراتيجية المهمة لإيجاد الحل الأمثل لمشكلة النفايات، التي تتضمن التقليل منها، إعادة الاستخدام، استرداد الطاقة واعادة التدوير، إلا أن محافظة النجف تقتصر إدارة النفايات الصلبة فيها على الجمع والنقل إلى المطامر؛
- مشروع إعادة تدوير النفايات يساهم بشكل كبير في توفير خدمات بيئية والحد من مخاطر تراكم النفايات، كما يعد مقبولا اقتصاديا ومربح إلا أنه يتطلب فترة زمنية بسيطة لاسترداد التكاليف.

الدراسة الخامسة: نفيسة سيد أبو السعود (2017)، **الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة ودورها في دعم الاقتصاد القومي**، معهد التخطيط القومي، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم 276، مصر.

تناولت الدراسة اشكالية الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة في مصر؛ حيث تمحور السؤال الرئيس للدراسة حول: هل للمخلفات الصلبة قيمة اقتصادية؟ كيف يمكن تعظيمها لتحقيق إضافة للاقتصاد القومي؟ قد هدفت هذه الدراسة إلى الوقوف على منظومة إدارة المخلفات الصلبة في مصر ومدى مساهمتها في دعم الاقتصاد القومي، من أهم ما توصلت إليه الباحثة أن للمخلفات الصلبة قيمة اقتصادية إذا تم التعامل معها على أنها مورد لمواد كثيرة يمكن أن تكون مدخلات لمنتجات عديدة، ذلك من خلال منظومة متكاملة تهتم بجميع مراحل دورة حياة المخلفات، كما حدد هذه الدراسة عناصر القيمة الاقتصادية للمخلفات الصلبة فيما يلي:

- المكاسب الناتجة عن بيع المفروزات المفصولة واسترجاع بعض العناصر الثمينة من مختلف أنواع المخلفات؛
- توفير العملة الصعبة اللازمة لاستيراد الكميات اللازمة لسد النقص في احتياجات السوق المحلي من المواد المعاد تدويرها كمستلزمات صناعية؛
- تخفيف العبء عن عمليات جمع ونقل ومعالجة هذه المخلفات، ايضا تخفيف المشاكل التي تنجم عن التخلص العشوائي من المخلفات خاصة تلوث الهواء وانبعاث الغازات، مع تخفيض الكميات التي تحتاج مواقع للتخلص النهائي ومنه الحفاظ على الأراضي (الموارد الطبيعية)؛
- حماية العاملين من أي ضرر نتيجة التعامل غير الآمن مع المكونات الخطرة المختلطة بالمخلفات، توفير فرص عمل حيث يتطلب الفرز الجيد وعمليات إعادة التدوير قوى عاملة كثيرة.

أطروحات دكتوراه:

الدراسة الأولى: حدة فروحات (2017)، **التسيير المستدام للنفايات الصلبة الحضرية في الجزائر– دراسة حالة مركز الردم التقني بورقلة**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد وتسيير البيئة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر.

تناولت هذه الدراسة اشكالية تسيير النفايات الصلبة الحضرية، مع التركيز على النفايات المنزلية، من خلال وصف المراحل المنهجية للتسيير المستدام للنفايات بيئيا وصحيا واقتصاديا بشكل عام، في الجزائر بشكل خاص في ظل الجهود المبذولة في اطار الاستراتيجية الوطنية للانشطة البيئية والتنمية المستدامة. من اهم النتائج التي خلصت إليها هذه الدراسة نذكر:

- ضرورة التوجه نحو التسيير المستدام للنفايات لحل مشكلة النفايات وتحقيق التنمية المستدامة، كونه يرمي إلى تحقيق الفعالية الاقتصادية والعدالة الاجتماعية وحماية البيئة لضمان حقوق الأجيال القادمة؛
- أكدت الدراسة الميدانية بمركز الردم التقني بولاية ورقلة على عدم نجاح عملية التدوير على مستوى الولاية، يرجع ذلك لعدة عوامل منها: وجود عوائق تنظيمية ومالية وقانونية تعرقل نجاح عملية التدوير، ضعف الثقافة البيئية عند الأفراد ووجود قطاع غير رسمي يزاول عملية تدوير النفايات؛
- الدور الكبير لمركز الردم التقني في تفعيل عملية التدوير رغم النقائص، من خلال تولي عملية فرز النفايات وبيعها للمقاولين واصحاب المؤسسات الخاصة لاستعمالها كمواد أولية، ادخالها دورة الانتاج مما يحقق مزايا ووفرات اقتصادية هامة لهذه المؤسسات وبالتالي تخفيض التكاليف؛
- غياب محطات لمعالجة الغازات المنبعثة لاسيما الغاز الحيوي، عدم استغلاله كمصدر للطاقة المتجددة؛ مما يسهم في تلويث البيئة وزيادة معدلات الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية.

الدراسة الثانية: سعد جعفر محمد الحسن الخضر (2016)، **تقييم إدارة النفايات الصلبة المنزلية والتجارية بمحلية الخرطوم بحري (2001-2015)**، دكتوراه الفلسفة في الجغرافيا، جامعة شندي، السودان.

هدفت هذه الدراسة إلى التعريف بواقع إدارة النفايات الصلبة بولاية الخرطوم؛ حيث تناول الباحث دراسة طبيعة ونوع وحجم النفايات الصلبة، دراسة الأساليب المتبعة في جمع ونقل النفايات الصلبة وطرق التخلص منها، تقييم مدى كفاءتها، التعرف على مدى درجة الوعي البيئي لسكان المنطقة، اثر ذلك على عملية النظافة العامة والمظهر العام. من أبرز ما توصلت إليه هذه الدراسة نورد ما يلي:

- يتم جمع النفايات المنزلية والتجارية بشكل مختلط مما يدل على غياب اسلوب الفرز الانتقائي، ثم توضع النفايات في حاويات مفتوحة تتواجد بعدد جد ضئيل في منطقة الدراسة؛

- الزام السكان بدفع رسوم مفروضة مقابل خدمة جمع النفايات من طرف هيئة نظافة بحرية؛ هي الجهة المسؤولة والوحيدة في تحديد قيمة الرسوم وتحصيلها دون معايير معينة؛
- زيادة سكانية كبيرة نتيجة الزيادة الطبيعية والهجرة ادت إلى زيادة حجم النفايات الصلبة مع ضعف خدمة الجمع والنقل مما أدى إلى تراكم النفايات؛
- افتقار منطقة محلية بحري للامكانيات المادية والبشرية والتكنولوجية لإدارة النفايات.

الدراسة الثالثة: صليحة حفيفي (2015)، **تسيير النفايات الصلبة وعلاقة تدويرها بالتنمية المستدامة- دراسة حالة الجزائر**، دكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص اقتصاد البيئة، جامعة الجزائر3.

هدفت هذه الدراسة إلى التعريف بواقع تسيير النفايات الصلبة في الجزائر وعلاقة تدويرها بالتنمية المستدامة، من خلال الإجابة عن الاشكالية العامة للبحث والتي جاء طرحها على النحو التالي: كيف يمكن لتسيير النفايات الصلبة وتثمينها باتباع اسلوب التدوير أن يساهم في تحقيق التنمية المستدامة؟ ما واقع وآفاق ذلك في الجزائر؟ خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها ما يلي:

- يمكن تلخيص مشاكل تسيير النفايات الصلبة في الجزائر فيما يلي: نقص الإدارك لمخاطر النفايات، قلة القوانين واللوائح المنظمة لتسييرها، رداءة التقنيات والأجهزة المستعملة في جمعها ونقلها، عدم الاستغلال الرشيد للموارد المالية المتاحة، نقص التعليم والوعي البيئي لدى شريحة كبيرة من المواطنين وانعدام ثقافة التعاون لديهم في مجال الحفاظ على البيئة، إلى جانب عدم وجود معلومات كافية عن طرق ومسار واهتراء الطرق وانتشار ظاهرة سرقة أوعية الجمع؛
- من العوائق التي تواجه تطبيق خطط وبرامج التنمية المستدامة في مجال النفايات الصلبة قلة القوانين الخاصة بتنظيم تسييرها، ارتفاع تكلفة جمع ونقل النفايات مقارنة بحصيلة الرسوم المفروضة، مع إهمال اشراك دور القطاع الخاص في تسييرها، انتشار التصرفات غير البيئية من طرف بعض المواطنين كالرمي العشوائي للنفايات وغياب الثقافة البيئية لديهم، هذا إلى جانب غياب دور المجتمع المدني في تشجيع برامج التنمية المستدامة في مجال النفايات الصلبة؛
- ان تقليل المشاكل المرتبطة بتسيير النفايات الصلبة وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر يقتضي الاعتماد على الإدارة المتكاملة للنفايات، ذلك من خلال تخفيض إنتاج هذه النفايات فيا لمصدر واعادة الاستعمال المباشر لها، وتثمينها عبر إتباع أسلوب التدوير والترميد والتسميد، مع التضحية بجزء من الرفاهية من خلال شراء المنتجات المصنوعة من نفايات مدورة.

الدراسة الرابعة: فاطمة الزهراء زرواط (2006)، **إشكالية تسيير النفايات وأثرها على التوازن الاقتصادي والبيئي– دراسة حالة الجزائر**، دكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص القياس الاقتصادي، جامعة الجزائر.

هدفت الباحثة من خلال هذه الدراية إلى الوقوف على مشكلة النفايات في الجزائر وخطورة تفاقمها وتراكمها، ما يترتب عن ذلك من تأثير سلبي على الانسان والاقتصاد والبيئة. من أهم ما خرجت به هذه الدراسة من نتائج نذكر مايلي:

- ضرورة معالجة العلاقة بين البيئة والموارد الطبيعية والتنمية كمجموعة متداخلة ومترابطة ومؤثرة على مؤشرات النمو الاقتصادي في مختلف الدول؛
- عند إعداد تقديرات التكاليف البيئية يجب مراعاة دقة البيانات المحاسبية، كما أن التكاليف البيئية تؤثر على صافي الربح للمشروع وعلى الموازنة العامة للدولة؛
- التكاليف البيئية يجب تطبيقها أثناء السنة المالية الجارية وتكون تحت إشراف متخصصين من قبل الدولة في هذا المجال؛ لأنها تؤثر على النواحي الاقتصادية والاجتماعية حسب موازنة الدولة.

دراسات باللغة الأجنبية

الدراسة الأولى:

Ismaila Rimi Abubakar ; at al (2022), **Environmental Sustainability Impacts of Solid Waste Management Practices in the Global South**, Int. J. Environ. Res. Public Health, 19, 12717, pp.1-26

هي دراسة مسحية لعدد من دول الجنوب قام بها مجموعة من الباحثين* بغية تقييم الآثار البيئية والصحية للممارسات إدارة النفايات الصلبة في دول الجنوب. من أبرز النتائج التي خلصت إليها هذه الدراسة نورد ما يلي:

- وفقا لأسلوب إدارة النفايات الصلبة في دول الجنوب يتم خلط النفايات المنزلية والتجارية بالنفايات الخطرة اثناء التخزين أو المناولة؛
- ضعف وسوء نظام نقل النفايات الذي يتولاه القطاع غير الرسمي؛
- طرق التخلص من النفايات الأكثر شيوعا هي الرمي في المفارغ العشوائية وغير المراقبة، حرق النفايات في الهواء الطرق، بالاضافة إلى استعمال مدافن النفايات؛

* Ismaila Rimi Abubakar, Khandoker M. Maniruzzaman , Umar Lawal Dano, Faez S. AlShihri, Maher S. AlShammari, Sayed Mohammed S. Ahmed, Wadee Ahmed Ghanem Al-Gehlani and Tareq I. Alrawaf

- تنجر عن الممارسات السيئة في إدارة النفايات الصلبة العديد من الآثار السلبية مثل تلوق الهواء والماء، تدهور الأراضي، انبعاث غاز الميثان، تسرب عصارة النفايات، تغير المناخ، كما تفرض هذه الآثارالسلبية تكاليف بيئية وصحية على السكان خاصة الفئات المهمشة.

الدراسة الثانية:

Abdelhalim Aid, Roukia Bouadam (2021), **Pour une gestion intégrée des déchets ménagers et assimilés dans la ville de Bejaia: esquisse d'une approche de coordination entre les acteurs**, revue l'Architecture et Environnement de l'enfant, Vol.6, N°2, pp 25-39.

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن العلاقة بين الجهات الفاعلة في إدارة النفايات الصلبة المنزلية في ولاية بجاية من حيث التنسيق والعمل التشاركي لتحقيق إدارة متكاملة للنفايات الصلبة. توصل الباحثان إلى النتائج الموالية:

- أن اسلوب إدارة النفايات في ولاية بجاية يقتصر على إدارة خطية أحادية الجانب، غير تشاركية وغير متكاملة مما ساهم في تفاقم مشكلة النفايات الصلبة؛
- إدارة النفايات الصلبة المنزلية في ولاية بجاية تقع على عاتق مركز التنظيف؛
- تحقيق الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة المنزلية يتطلب مشاركة وادماج قطاعات أخرى ذات الصلة مثل قطاع السياحة.

الدراسة الثالثة:

Sunarto, Tri Sulistyaningsih (2018), **Integrated Sustainable Waste Management in Malang City, East Java, Indonesia**, AIP Conference Proceedings, 1977, 030043-1–030043-6.

هدفت هذه الدراسة إلى تطوير انموذج خاص لتخفيض كمية النفايات يندرج ضمن نظام إدارة النفايات في مدينة مالانج الواقعة شرق جاوة الاندونيسية من أجل الحد من آثار النفايات وتحقيق الإدارة المستدامة للنفايات. من أهم ما توصل إليه الباحثين خلال هذه الدراسة:

- التحسين من أداء مواقع التخلص المؤقتة للنفايات بجعلها مواقع معالجة في مدينة **مالانج**(Malang) يسمح بتقليل حجم النفايات المراد التخلص منها؛
- معالجة النفايات في مواقع التخلص المؤقتة أدى إلى التقليل من حجم النفايات الواردة لمراكز الردم التقني بنسبة 68% من حجم النفايات الواردة وبالتالي الزيادة في عمر المركز، بالإضافة إلى التقليل من تلوث البيئة؛

- لا يزال اسلوب إدارة النفايات في مدينة ملانج الاندونيسية بعيد عن الإدارة المتكاملة في ظل مساعي الحكومة لتحسين وتطوير القطاع.

تناولت بعض الدراسات والبحوث السابقة مشكلة النفايات الصلبة المنزلية أو الحضرية بشكل خاص، أما مجمل الدراسات والبحوث فقد تناولت النفايات الصلبة بشكل عام، هو **ما تشترك به** مع دراستنا التي ركزت على دراسة النفايات الصلبة بمختلف أنواعها، كما اقتصرت اغلب هذه الدراسات على دراسة احدى أساليب الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة كأسلوب التثمين أو إعادة التدوير، البعض الآخر تناول تقييم طرق التخلص من النفايات وركز على طريقة الردم التقني، بذلك **تختلف** تلك الدراسات والبحوث عن بحثنا أننا تناولنا دراسة الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة بمختلف اساليبها واستراتيجياتها على المستوى الوطني، من خلال التركيز على جمع ونقل النفايات الصلبة ومختلف اساليب التثمين وطرق المعالجة والتخلص منها.

كما ركزت الدراسة على تحليل أثر هذه الاستراتيجيات على الاقتصاد الوطني والبيئة في الجزائر، من خلال تحليل الوفرات الاقتصادية لمختلف اساليب تثمين النفايات الصلبة، بالاضافة إلى اثر الاجتماعي في تعزيز سوق العمل، والحد من تلوث البيئة، هو ما **تشترك به** دراستنا مع دراسة الباحثة "نفيسة سيد أبو السعود" في جانب تقييم الاثر الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة في دعم الاقتصاد القومي في مصر، كذا دراسة الباحثان "نسرين فاطس ومحمد يدو" إلا أن هذه الدراسة اقتصرت على تحليل ودراسة الاثر الاقتصادي والبيئي لعملية تثمين النفايات الصلبة فقط.

تاسعا: صعوبات الدراسة

واجهتنا في انجاز بحثنا عدة صعوبات نوردها في النقاط الموالية:

- صعوبة حصر الدراسة ضمن إطار واضح ومحدد نظرا لتشعب الموضوع وتداخل عناصره؛
- التداخل بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة؛
- غياب دليل واضح يتناول معايير تقييم استراتيجية الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر مما صعب جمع البيانات وتحليلها؛
- صعوبة الحصول على بيانات دقيقة حول كمية النفايات الصلبة وتركيبتها، طرق جمعها ونقلها ومعالجتها، ان توفرت هذه المعلومات في قديمة غير محينة؛
- نقص في المعطيات الاحصائية والتقنية المتعلقة بالنفايات الصلبة وطرق إدارتها في الجزائر.

عاشرا: هيكل البحث

بغية انجاز البحث تم تقسيمه إلى أربع فصول، فصلين أولين تناولا الجانب النظري لموضوع الدراسة، في حين خصص للجانب التطبيقي الفصلين الثالث والرابع، تسبقهم مقدمة تشتمل على مختلف الأبعاد الأساسية لموضوع الدراسة واشكاليته، تعقبهم خاتمة تضم اختبار الفروض والنتائج المتوصل إليها وجملة من الاقتراحات تليها آفاق البحث. تضمن فصول هذه الدراسة ما يلي:

- الفصل الأول تضمن مفاهيم أساسية حول التلوث البيئي والتنمية المستدامة عبر ثلاث مباحث، تناولنا في المبحث الأول مفاهيم حول البيئة وعناصرها، النظام البيئي وخصائصه، مقومات توازنه، المشكلات البيئية والمسؤولية عنها، ثم المبحث الثاني الذي تضمن الاطار المفاهيمي حول التلوث البيئي ومصادره وأنواعه وأنواع الملوثات والأضرار الناجمة عنه، أما المبحث الثالث فتناول مفهوم التنمية المستدامة كأسلوب تنموي للحد من التلوث من خلال عرض التطور التاريخي لمفهوم التنمية المستدامة وأهدافها ومبادئها وأبعادها وسبل تحقيقها.
- الفصل الثاني عرضنا فيه الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة من خلال ثلاث مباحث، تناول المبحث الأول مفاهيم أساسية حول النفايات الصلبة وكمياتها وأنواعها والمخاطر الناتجة عن طرحها، أما المبحث الثاني تضمن الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة، مفهومها ومتطلباتها وأبعادها ومبادئها، ثم المبحث الثالث الذي خصص لمختلف إستراتيجيات الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة.
- الفصل الثالث ارتأينا تخصيصه لدراسة منظومة إدارة النفايات الصلبة في الجزائر في مبحثين منفصلين، تناول المبحث الاول مدخلا عاما لإدارة النفايات الصلبة في الجزائر من خلال الوقوف على المقومات الطبيعية والاقتصادية للجزائر ومفاهيم عامة حول إدارة النفايات الصلبة، أما المبحث الثاني فقد تم من خلاله تحليل وضعية إدارة النفايات الصلبة في الجزائر على ضوء المعطيات الاحصائية والتقارير الرسمية، بعرض الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة، مع التركيز على كمية ومكونات النفايات الصلبة وطرق إدارتها.
- الفصل الرابع تناولنا من خلاله أثر تطبيق الاستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة على الاقتصاد وعلى البيئة، تضمن المبحث الأول دراسة الأثر الاقتصادي لجمع وتثمين النفايات الصلبة، تقييم لمختلف تكاليف وايرادات القطاع، ثم تطرقنا في المبحث الثاني إلى تأثير الاستراتيجية الوطنية لادارة النفايات الصلبة على سوق العمل وعلى البيئة.

- وينتهي البحث بخاتمة تضم اختبار الفروض وتوضح أهم النتائج المتوصل إليها وبعض الاقتراحات الممكنة لحل مشكلة النفايات الصلبة والتي قد تفيد في الرفع من هذا القطاع.

- **اشكالية الأطروحة:** ما أثر استراتيجية الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة على الإقتصاد وعلى البيئة في الجزائر؟
- **هدف الدراسة:** تشخيص وتحليل الأثر الاقتصادي والبيئي لتنفيذ استراتيجية الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر.
- **حدود الدراسة:** النفايات الصلبة في الجزائر.

الجزء النظري ← | → الجزء التطبيقي

الفصل الأول: مفاهيم أساسية حول التلوث البيئي والتنمية المستدامة	**الفصل الثاني: الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة**	**الفصل الثالث: منظومة إدارة النفايات الصلبة في الجزائر**	**الفصل الرابع: الاثر الاقتصادي والبيئي للإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة**
- مفاهيم أساسية حول البيئة. - الإطار المفاهيمي للتلوث البيئي. - التنمية المستدامة كأسلوب تنموي للحد من التلوث البيئي.	- مفاهيم عامة حول النفايات الصلبة. - التوجه نحو الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة. - استراتيجيات الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة.	- مدخل عام لإدارة النفايات الصلبة في الجزائر. - تحليل وضعية إدارة النفايات الصلبة في الجزائر على ضوء المعطيات والتقارير الرسمية.	- الآثار الاقتصادية لإدارة النفايات الصلبة في ظل الاستراتيجية الوطنية. - الأثر الاجتماعي والبيئي لإدارة النفايات الصلبة في ظل الاستراتيجية الوطنية.

الخاتمة

- اختبار الفروض
- نتائج البحث
- اقتراحات وآفاق البحث

الفصل الأول :

مفاهيم أساسية حول التلوث البيئي والتنمية المستدامة

تمهيد

قبل الخوض في موضوع إدارة النفايات الصلبة وتأثيراتها السلبية على الإقتصاد والبيئة، ارتأينا أن نوضح العلاقة بين التلوث والتنمية المستدامة، لذا سنحاول التطرق في هذا الفصل إلى مفهوم البيئة والنظام البيئي وعناصره وخصائصه، كذا مفهوم التوازن البيئي وأهم مقومات تحقيقه، ولأن البيئة أو النظام البيئي ليس بمنأى عن الممارسات السيئة وغير العقلانية التي يمارسها الانسان في حق البيئة التي تؤدي لا محال إلى خلق جملة من المشكلات البيئية سنحاول تناولها لاحقا.

إضافة إلى ما سبق سوف نحاول تحديد بعض المفاهيم الأساسية حول التلوث البيئي من خلال بيان مفهومه ومصادره، كذا مختلف أنواع التلوث والملوثات البيئية، نظرا لأن أهمية موضوع التلوث البيئي تكمن في الوقوف على الأضرار السلبية التي يتعرض لها النظام البيئي بكافة عناصره سنحاول عرض بعض التأثيرات السلبية للتلوث البيئي.

جراء المشكلات البيئة العديدة والتلوث البيئي وأضراره السلبية التي باتت تهدد استمرارية الحياة على كوكب الأرض، وبغية مجابهة كل هذه المشاكل الجسيمة ظهر مفهوم التنمية المستدامة كأسلوب تنموي جديد يرمي إلى التوفيق بين تحقيق مستويات التنمية المرجوة وحماية البيئة، الأمر الذي يقتضي منا بيان مفهوم التنمية المستدامة من خلال تحديد السياق التاريخي لمفهوم التنمية المستدامة، أهدافها ومبادئها وأبعادها، اضافة إلى مختلف الأساليب الكفيلة بتحقيقها.

المبحث الأول : مفاهيم أساسية حول البيئة

تعتبر البيئة من المواضيع الحساسة التي حظيت باهتمام المجتمع الدولي ككل، فهي تمثل المنبع الرئيس لمقومات الحياة السليمة لاسيما حياة الانسان وصحته وسلامته، إذ لا يمكن للحياة أن تستمر في غياب الانسجام والتناسق والتكامل فيما بين كافة عناصر ومكونات النظام البيئي، أو في حال تجاوز الإختلالات البيئية الحدود التي تكون فيما البيئة قادرة على امتصاصها واحتوائها، هذه الإختلالات التي غالبا ما تكون نتاج طمع الانسان وسعيه الدائم والمستمر نحو اشباع حاجاته دون الأخذ بعين الاعتبار الآثار السلبية المختلفة التي قد يلحقها بالبيئة. من خلال هذا المبحث سنقوم بدراسة مفهوم البيئة والنظام البيئي ومقومات تحقيق توازن النظام البيئي، إضافة إلى مفهوم المشكلات البيئية والمسؤولية عنها.

المطلب الأول : تعريف البيئة

يستخدم مصطلح البيئة في الكثير من العلوم والمجالات المختلفة؛ يتغير مفهوم هذا المصطلح تبعا للموضوع الذي يستخدم فيه والغاية منه، أو حسب تخصص الباحث الذي يتناوله، فنقول البيئة الطبيعية والبيئة الاجتماعية والبيئة السياسة والبيئة الثقافية ... لتبيان مفهوم البيئة وفي نطاق بحثنا نرتئي إبراز المفاهيم التالية:

1. البيئة لغة

لفظ البيئة في اللغة العربية اسم مشتق من فعل بوَّأ يُبوِّئ تبوينًا، أولا بالنسبة للشخص تبوأ منزلا وفيه بمعنى أنزله، المعنى الثاني بوّأ المنزلَ له بمعنى أعده "وإذْ بوَّأنا لإبراهيمَ مكانَ البيت".[1] لذا فالبيئة بمعناها اللغوي الواسع حسب المعجم العربي الاساسي لاروس تعني المكان الذي تتوافر فيه العوامل المناسبة لمعيشة كائن حي أو مجموعة كائنات حية خاصة كالبيئة الاجتماعية، البيئة الطبيعية، البيئة الجغرافية.[2]

أما تعريف البيئة في اللغة الفرنسية فإن كلمة Environnement لم تدرج في المعاجم إلاّ بعد عام 1972، اثر انعقاد مؤتمر استوكهولم لتنمية الموارد البشرية الذي نبه لأول مرة بخطر التلوث المحدق بالبيئة، ادخل هذا المصطلح ضمن مفردات معجم اللغة الفرنسية لاروس سنة 1972، الذي يُعنى به

[1] المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، **المعجم العربي الاساسي**، لاروس، 1989ص: 182
[2] المرجع نفسه.

مجموعة العناصر الفيزيائية والكيمائية والبيولوجية سواء كانت طبيعية أو اصطناعية، التي تضم الإنسان والحيوان والنبات...[1]

في حين تستخدم المعاجم الانجليزية مصطلحين متداخلين "Environment" و"Ecology"، بالنسبة للمصطلح الأول فهو يعني مجموعة الظروف أو المؤثرات الخارجية التي لها تأثير في حياة الكائنات، في حين المصطلح الثاني الذي ترجم إلى اللغة العربية بمصطلح علم البيئة التي وضعها العالم الألماني **أرنست هيجل** عام 1866 بعد دمج كلمتين يونانيتين هما oikes ومعناها مسكن وlogos بمعنى علم، عرفها بأنها العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه ويهتم هذا العلم بالكائنات الحية وتغذيتها، طرق معيشتها وتواجدها في مجتمعات أو تجمعات سكنية أو الشعوب، كما يتضمن أيضا دراسة العوامل غير الحية مثل: خصائص المناخ، الخصائص الفيزيائية والكيميائية للأرض، الماء والهواء.[2]

2. البيئة اصطلاحا

تباين الباحثون والمتخصصون فيما بينهم في وضع تعريف محدد ومفهوم متفق عليه لاصطلاح البيئة، قد تعددت التعاريف بتعدد الباحثين؛ فحسب مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية الذي انعقد في استوكهولم 1972 تعرف البيئة على أنها رصيد الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما وفي مكان ما لإشباع حاجات الانسان وتطلعاته.[3]

هناك من يعرفها على انها المحيط الطبيعي والصناعي الذي يعيش فيه الإنسان بما فيه من ماء وهواء وتربة وكائنات حية، منشآت أقامها الإنسان لإشباع حاجاته المتزايدة، إذ تنطوي على وسط طبيعي واخر مقام بفعل نشاط الإنسان.[4]

كما تم تعريف البيئة على أنها مجموعة العوامل الحيوية وغير الحيوية التي تؤثر بالفعل على الكائن الحي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في أي فترة من فترات حياته. يقصد بالعوامل الحيوية جميع الكائنات

---

[1] عارف صالح مخلف، **الإدارة البيئية: الحماية الادارية للبيئة**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، 2007، ص: 31

[2] سلطان نجيب الرفاعي، **التلوث البيئي: أسباب، أخطار، حلول**، دار أسامة للنشر، عمان، 2008، ص: 16

[3] حسن أحمد شحاتة، **التلوث البيئي فيروس العصر: المشكلة أسبابها وطرق مواجهتها**، ط2، دار النهضة العربية، القاهرة، 1999، ص: 15

[4] عارف صالح مخلف، مرجع سابق، ص 31.

الحية (المرئية وغير المرئية) الموجودة في الأوساط البيئية المختلفة، العوامل غير الحيوية هي الماء والهواء والتربة والشمس والحرارة وغيرها.[1]

كما ينظر إلى البيئة على أنها الأحوال الفيزيائية والكيميائية والأحيائية للإقليم الذي يعيش فيه الكائن الحي.[2]

مما سبق؛ بالرغم من تباين التعاريف المقترحة لمفهوم البيئة إلّا أننا نجدها تجتمع في تعريف البيئة على أنها كل ما يحيط بالكائن الحي من عوامل طبيعية وعوامل غير طبيعية سعى الانسان الى ايجادها، يؤثر ويتأثر بها من أجل تحقيق أقصى إشباع لحاجاته المتنوعة والمتعددة.

يمكن حصر المفاهيم المتنوعة والمتباينة لعلم البيئة في قسمين رئيسين:[3]

- **البيئة الطبيعية:** عبارة عن المظاهر التي لا دخل للإنسان في وجودها أو استخدامها، هي ذات تأثير مباشر أو غير مباشر في حياة أي جماعة حية من نبات أو حيوان أو إنسان.
- **البيئة المشيدة:** تتكون من البنية الأساسية المادية التي شيدها الإنسان، النظم الاجتماعية والمؤسسات التي أقامها، المناطق السكنية، المناطق الصناعية وغيرها بغية اشباع احتياجاته المختلفة.

المطلب الثاني : مفهوم وعناصر وخصائص النظام البيئي

يعتبر النظام البيئي من الأنظمة المتشعبة والمعقدة والمتنوعة، كما أنه يشتمل على مواطن وبيئات متعددة؛ إذ أن كل موطن من هذه المواطن له خصائصه المميزة وظروف بيئية خاصة تلاءم الكائنات الحية التي تستوطنه، فهو يشمل التفاعل فيما بين العناصر الحية وغير الحية بما يكفل استمرار أداء هذه الأنظمة البيئية لأعمالها، فإذا كانت البيئة تشكل نسقا شاملا فإن النظام البيئي يشكل نسقا فرعيا ذلك إذا توازنت الأنظمة البيئية كأنساق فرعية توازنت البيئة كنسق شامل[4]. بغية فهم النظام البيئي والإلمام بمختلف جوانب نتطرق إلى المفاهيم الموالية.

---

[1] محمد منير حجاب، **التلوث وحماية البيئة: قضايا البيئة من منظور إسلامي**، ط1، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، 1999، ص: 23

[2] واجنر ترافس، ترجمة المركز الثقافي للتعريب والترجمة، **أنواع ومصادر وتأثيرات التلوث البيئي: السياسات البيئية المستقبلية**، دار الكتاب الحديث، الكويت، 2008، ص: 19.

[3] سلطان نجيب الرفاعي، مرجع سابق، ص: 20

[4] محمد عبد البديع، **اقتصاد حماية البيئة** ، دار الأمين، القاهرة، 2003 ، ص: 31

1. تعريف النظام البيئي

وفقا **لأرثر جورج تانسلي** عالم النبات البريطاني؛ الذي وضع أول مفهوم للنظام البيئي في عام 1995 ؛يعرف النظام البيئي على أنه نظام يتألف من مجموعة مترابطة ومتباينة نوعا وحجما من الكائنات العضوية والعناصر غير العضوية في توازن مستقر نسبيا.[1]

حسب **السيد أحمد الخطيب** يعرف النظام البيئي بأنه نظام ديناميكي يتكون من مجتمعات بيولوجية حية وما يصاحبها من عناصر غير حية ويتميز بالتعقيد وتعدد تفاعلات وتداخلات مكوناته.[2]

أما **خالد مصطفى قاسم** يعرفه في كتابه على أنه عبارة عن تفاعل عناصر البيئة بما تحتويه من موارد وكائنات حية وغير حية، أي اختلال بالتوازن بين هذه العناصر يؤدي إلى اختلال المجتمع والطبيعة، مثل تلوث الأنهار والبحار والمحيطات وتلوث الهواء وإصابة سكان الأرض بالعديد من الأمراض، غرق العديد من المناطق واختلال طبقة الأوزون.[3]

حسب **المشرع الجزائري** يعرف النظام البيئي على أنه مجموعة ديناميكية مشكلة من أصناف النباتات والحيوانات، أعضاء مميزة وبيئتها غير الحية التي حسب تفاعلها تشكل وحدة وظيفية.[4]

مما سبق؛ يمكن القول بان النظام البيئي هو عبارة عن نسق متكامل ومترابط يضم مختلف الكائنات الحية وغير الحية والتي تتفاعل فيما بينها بشكل دقيق ومتوازن نسبيا.

2. عناصر النظام البيئي

بما ان النظام البيئي هو عبارة عن مجموعة متكاملة ومترابطة من الكائنات الحية وغير الحية، فيمكن تصنيف مختلف مكوناته كما يلي:

- **كائنات غير حية:** تمتاز بخلوها من مظاهر الحياة، تشتمل على المركبات العضوية وغير العضوية الموجودة في النظام البيئي وتشتمل كذلك على العوامل الفيزيائية مثل الحرارة، الرطوبة والضوء ...[5]

---

[1] سهير إبراهيم حاجم الهيتي، **المسؤولية الدولية عن الضرر البيئي** ، دار ومؤسسة رسلان للطباعة و النشر و التوزيع، دمشق ، 2008، ص.15.

[2] السيد أحمد الخطيب، **النظام البيئي والتلوث**، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، الاسكندرية، 2004، ص.13.

[3] خالد مصطفى قاسم، **إدارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة المعاصرة**، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2007 ، ص.20.

[4] قانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 جمادى الأولى 1424 الموافق لـ 19 يوليو 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، عدد 43 الصادر بتاريخ 20 يوليو 2003، ص. 9.

[5] علي تاج الدين فتح الله تاج الدين ،ضيف الله بن هادي الراجحي، **التلوث والبيئة الزراعية**، دار النشر العلمي والمطابع، الرياض، 1998، ص.6

- **كائنات حية:** تضم مختلف الكائنات الحية الموجودة التي يمكن تقسيمها إلى منتجة ومستهلكة ومحللة، نفصلها على النحو الموالي:[1]

- **الكائنات الحية المنتجة:** أو ذاتية التغذية هي عبارة عن كائنات لها القدرة على استخدام المركبات العضوية التي تصنعها كمصدر للطاقة والمغذيات، اغلب هذه الكائنات هي النبات الأخضر الذي يقوم بعملية التركيب الضوئي.
- **الكائنات الحية المستهلكة:** أو غير ذاتية التغذية هي تحصل على غذائها والطاقة عن طريق التغذية المباشرة وغير المباشرة بالكائنات المنتجة، تنقسم إلى آكلات العشب وآكلات اللحوم.
- **الكائنات المحللة:** هي كائنات تتغذى على بقايا النباتات والحيوانات وتحللها إلى مغذيات غير عضوية في التربة، يستخدمها النبات لانتاج مركبات عضوية اخرى.

3. خصائص النظام البيئي

تتميز النظم البيئية بجملة من الخصائص نورد البعض منها في النقاط التالية: [2]

- البنية التي تتمثل في تكوين وترتيب أو توزيع المادة والطاقة بين العناصر الثانوية الحيوية وغير الحيوية؛
- الوظيفة التي تتمثل في الديناميكيات الكلية المتكاملة التي تنجم عن التبادل المستمر للمادة والطاقة بين البيئة الطبيعية والمجتمع الحي؛
- التعقد الذي ينجم عن ارتفاع مستوى التكامل البيولوجي الذي يحدث على عدة مستويات متصاعدة؛
- التفاعل والاعتماد المتبادل بين العناصر الحية وغير الحية، التي تضمن تغير أحد العناصر نتيجة تغير العناصر الأخرى؛
- الحدود المكانية والمقاييس التي يتم نشرها ووضعها في طبقات متعددة؛
- التغير المؤقت المتأصل في النظم البيئية والذي يسفر عن إحداث تغيرات في البنية الكلية لأي نظام بيئي وفي وظيفته بمرور قدر كاف من الوقت.

---

[1] السيد أحمد الخطيب، مرجع سابق، ص ص: 18-22.

[2] دوجلاس ف. موسشيت، ترجمة بهاء شاهين، **مبادئ التنمية المستدامة**، ط1، الدار الدولية للإستثمارت الثقافية، القاهرة، 2000، ص.65

هناك من يحدد خصائص النظام البيئي كما يلي:[1]

- **الدورات والتغيرات**

جميع العناصر المكونة للنظام البيئي يحدث لها تغير وتدوير مع الزمن والمكان، قد يحدث بعض هذه التغيرات نتيجة الدورات الطبيعية (دورة الماء، دورة الكربون ...) أو نتيجة ظواهر طبيعية (الزلازل، البراكين، الفيضانات...)، أو نتاج نشاط الانسان (الهجرة، التحضر، الزراعة، الصناعة، الحروب...).

- **الترابط**

تترابط جميع عناصر النظام البيئي الحية وغير الحية ببعضها البعض بعلاقات متشابكة ومتباينة تتراوح بين علاقات بسيطة وأخرى شديدة التعقيد.

- **المقياس**

تتشابه النظم البيئية والمجتمعات من حيث تواجدهم في أحجام ومقاييس مختلفة، فالنظام البيئي يتواجد حيثما يوجد علاقات تفاعل وتداخل بين النباتات والحيوانات والانسان وبين عناصر البيئة المحيطة بهم، باعتبار أن ما يحدث في النظام البيئي على أي مستوى سوف يؤثر على المستوى الآخر مع اختلاف درجة التأثير.

- **التنوع البيولوجي**

تعدد النباتات والحيوانات بكل نوع على حدة يعطي قوة وجهد للأنواع لكي تستطيع التأقلم مع التغيرات التي تحدث في النظام البيئي، إذ أن تعدد انواع النباتات والحيونات يمد الزراعة والصناعة والطب بمنتجات كثيرة تؤثر على معيشة وتقدم الإنسان، هذا الأخير الذي يساهم في فقد التنوع البيولوجي من خلال نشاطه السيء.

- **التوازن**

على الرغم من الطبيعة الديناميكية للنظام البيئي الجيد وما يمر به من تغيرات ودورات فإن عناصره تكون قادرة على التأقم والاستجابة للتغيرات والضغوط، الانسان بتغييره للنظام البيئي الذي يعيش فيه يفقده خاصية التطور والتأقلم ومواجهة الضغوط وبذلك يساعد على تدهوره.

[1] السيد أحمد الخطيب، مرجع سابق، ص ص: 14-16.

المطلب الثالث : توازن النظام البيئي ومقوماته

يعد التوازن البيئي أو توازن النظام البيئي أهم ما يميز البيئة الطبيعية، فهو ذلك التوازن الدقيق والمتكامل القائم بين عناصرها المختلفة والمتنوعة، إن دلّ على شيء إنما يدل على عظمة الخالق وقدرته وهيمنته، فمن خلال هذا التوازن تتفاعل كافة العناصر المكونة للنظام البيئي في نسق متكامل بحيث يعتمد كل عنصر منها على الآخر بما يضمن الحياة والاستمرارية للجميع، كما أن هذا التكامل والتناسق يسمح بتلافي أي تغيير مفاجئ قد يطرأ على أحد أو اكثر من عنصر من عناصر النظام البيئي والعودة إلى الوضع الطبيعي، إلّا أن هذا يبقى مرهونا بمدى تكامل وترابط مختلف مكونات النظام من جهة وشدة التغيير ودرجة خطورته من جهة أخرى، هذا ما نتناوله في النقاط التالية:

1. توازن النظام البيئي

كما ذكرنا آنفا؛ النظام البيئي ما هو إلا تفاعل جملة من العناصر البيئية بشكل متكامل ومتوازن نسبيا بما يضمن كفاءة وفاعلية هذا النظام واستمرارية الحياة، بهذا يعرف التوازن البيئي بأنه حصيلة حركة الحياة على سطح الأرض من بشر وحيوان ونبات، استهلاكا للطاقة وإنتاجا لها، حياة أو موتا فكل حي يموت وكل ميت يتحلل إلى عناصر الحياة الأساسية؛ من ثمة تكون دورة بيولوجية كيميائية متكاملة،[1] إذ لا بد لهذه الدورة من توازن يضمن استمرارها؛ فيما تمثل كل من الطاقة، الماء، الجو والتربة نظاما محكم الإبداع تتجلى فيه عظمة الخالق سبحانه وتعالى، هذه الأجزاء تتفاعل في أخذ وعطاء مستمرين؛ حيث يستند الكل إلى الجزء والجزء مرتبط بالكل.

يتحقق التوازن البيئي من خلال عمليتين أساسيتين هما انسياب الطاقة والدورة الغذائية، نفصلهما فيما يلي: [2]

- **انسياب الطاقة**

تعد الطاقة الوقود الضروري لأداء أي وظيفة في الحياة، مصدرها الأصلي أشعة الشمس التي تقطع مسافات تقدر بملايين السنين الضوئية؛ حيث تستغل في التركيب الضوئي الذي تقوم به النباتات والتي تعد بدورها المنتج الأول للطاقة التي تنساب على شكل غذاء، في حين يستغل الجزء المتبقي في

[1] أحمد محمد موسى، **الخدمة الاجتماعية و حماية البيئة**، ط1، المكتبة العصرية، المنصورة ، 2007، ص ص: 49-50
[2] عصام قمر، **الخدمة الاجتماعية بين الصحة العامة والبيئة** ، دار السحاب للنشر والتوزيع، القاهرة، 2007، ص ص: 31-33

أداء العديد من الوظائف، ليتم بعد ذلك فقد أجزاء أخرى على شكل طاقة حرارية تستخدم مرة أخرى في دورات بيئية، لذلك يعد الغطاء النباتي عنصرا هاما وضروريا في استمرارية هذه الدورات، أي إخلال بمستوياته يعد حصرا لدورات التوازن البيئي.

- **الدورة الغذائية**

تشكل العناصر المكونة للخلية الحية أو الميتة نسب محددة في الطبيعة مثل: الكربون، الهيدروجين، الأوكسجين، النيتروجين، الفوسفور، المعادن وغيرها، هذه العناصر الغذائية التي تدخل في تكوين أجسام الكائنات الحية؛ يستغل جزء منها ويتحول الجزء المتبقي إلى مواد عضوية ميتة تعرف بالأموات والفضلات، ليتم تحليلها عن طريق الكائنات المحللة إلى عناصر عضوية بسيطة، يتم امتصاصها من قبل نباتات أخرى لتشكل بذلك حلقة دائرية تسمى الدورة الغذائية بين الأحياء والأموات.

2. مقومات توازن النظام البيئي

للنظام البيئي القدرة الذاتية على البقاء تحت ضغط التغيرات المحيطة، تحقيق التوازن أو العودة إلى التوازن الطبيعي من خلال آليتين:

- **المرونة البيئية:**

هي القدرة على امتصاص التغير ومن ثم البقاء والعودة إلى الوضع الطبيعي عند تحسن الظروف، ذلك عن طريق تعديل فسيولوجية أو سلوك الكائنات التي تشكل النظام البيئي بما يتناسب مع الوضع الجديد، بمعنى أخر أن اتزان النظام البيئي يبدأ من مقدرة الكائنات في التعامل مع المتغيرات الخارجية، يتوقف نجاح النظام البيئي في التعامل مع التغيرات والمؤثرات المختلفة أساسا على قابلية الكائنات للاستجابة والتعامل والتفاعل مع هذه التغيرات. [1]

تختلف قدرة الكائنات في الاستجابة للظروف البيئية فهناك بعض الكائنات التي تستجيب بسرعة للظروف البيئية الإيجابية كتوفر الغذاء مثلا، وتتأثر بشدة بالظروف البيئية السلبية كالجفاف، من الأمثلة على هذه الكائنات النباتات، الحشرات، الفئران ... من جهة أخرى هناك كائنات تكون اقل استجابة

[1] علياء حاتوغ بوران، محمد حمدان أبو دية، **علم البيئة**، دار الشروق للنشر، عمان، 2003 ، ص: 34

للتغيرات فلا تتأثر مثلا معدلات الولادة، الوفيات أو الهجرة بشكل حاد، من الأمثلة على هذه الكائنات الأشجار الكبيرة والحيوانات الثديية الكبيرة.[1]

بهذا نستنتج أن للنظام البيئي القدرة على التكيف مع التغيرات والظروف البيئية الطارئة، العودة إلى حالة الاتزان في حالة ما إذا كانت عناصره ومكوناته ذات القابلية على التكيف، مرنة نسبيا للاستجابة لهذه التغيرات.

- **المقاومة البيئية**

المقاومة البيئية هي قدرة النظام البيئي على مقاومة التغير بأقل ضرر ممكن، تنتج المقاومة من مكونات النظام البيئي نفسه. عادة ما يمتاز النظام المقاوم بقدرة حيوية عالية وبطاقة مخزنة تساعد على البقاء، فيستطيع نظام الغابات مثلا أن يقاوم درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة وكذلك الجفاف والحشرات الفصلية، ذلك لتمكن هذا النظام من استخدام الطاقة المخزنة في أنسجته لاسترداد عافيته؛ في حين إذا ما تعرضت الأشجار لحريق ضخم أو قطع جائر مثلا نجد أن النظام البيئي لا يظهر مرونة كافية لمواجهة مثل هذه الظروف كما أن العودة لوضع الاتزان تكون بطيئة جدا، لذا يوصف هذا النظام بأنه مقاوم قليل المرونة.[2]

على الرغم من قدرة النظام البيئي على مجابهة التغيرات والظروف البيئية الطارئة وامكانية العودة إلى حالة الاتزان من خلال الآليتين سابقتا الذكر، إلا أنه يجب الاخذ بعين الاعتبار:

- أن معظم النظم البيئية تتصف إما بالمرونة أو بالمقاومة ونادرا ما تشتمل على الخاصيتين معا.
- أن النظم البيئية لها القدرة على أداء قدر معين من التنظيم الذاتي وفي حدود احتمالها؛ ففي حال تجاوز هذه الحدود لن يكون في استطاعتها أداء وظيفتها، عندئذ قد تعاني من مختلف أنماط التغير والتضرر والاضمحلال.

[1] علياء حاتوغ بوران، مرجع سابق، ص: 35
[2] علياء حاتوغ بوران، مرجع سابق، ص ص : 36

المطلب الرابع: المشكلات البيئية والمسؤول عنها

على الرغم من ان البيئة تمثل المصدر الرئيس لمختلف الموارد ومصادر الانتاج، المنبع الاساسي للبقاء واستمرارية الحياة لكل الكائنات الحية من انسان وحيوان ونبات وكائنات دقيقة ... إلا أنها الأكثر تعرضا للاستغلال والاستنزاف، خاصة من قبل الانسان الذي يسعى وبشكل مستمر إلى استغلال البيئة وانتهاك حقوق كل الكائنات الحية؛ ما أدى في الأخير إلى الاخلال بالتوازن الطبيعي للبيئة وتفشي مختلف المشاكل البيئية التي تؤثر على صحته وسلامته بشكل أساسي.

1. المشكلات البيئية

ان سعي الانسان المستمر نحو الرفاهية وتحسين مستواه المعيشي بشتى الطرق والأساليب، دون الاخذ بعين الاعتبار ما قد ينجر عن ذلك من استغلال للموارد البيئية بطرق غير سليمة واستنزافها، الامر الذي أدى إلى اختلال توازن جودة الحياة وتوازن النظام البيئي بشكل عام وتفاقم المشاكل البيئية التي لا نعرف عواقبها إلى الآن.

إذ تعرف المشكلة البيئية بأنها كل تغيير كمي أو نوعي يقع على أحد أو كل عناصر البيئة الطبيعية، الاجتماعية، الحيوية أو الثقافية فينقصه أو يغير في خصائصه، أو يخل باتزانه بدرجة تؤثر على الكائنات الحية التي تعيش في هذه البيئة وفي مقدمتها الانسان تأثيرا غير مرغوب فيه.[1]

هناك من ينظر إلى المشكلة البيئية من منظور أوسع وأشمل على اعتبار أنها ليست قاصرة على مشكلات الانسجام الضار أو غير الرشيد للموارد الطبيعية أو مشكلات التلوث، إنما تشمل جميع المشكلات الناجمة عن الفقر والتخلف مثل أزمة السكن، سوء الظروف الصحية، سوء التغذية، وقصور أساليب الإدارة والإنتاج، كما تتضمن بعض المشكلات المتعلقة بحماية التراث الثقافي والتاريخي.[2]

من أهم الاسباب التي أدت إلى تفاقم المشكلات البيئية في العالم نذكر ما يلي:[3]

- الزيادة الهائلة في عدد السكان خاصة في الدول النامية والتي لا تستغل هذه الأيادي العاملة في الانتاج مما أدى إلى زيادة الفجوة الغذائية؛

---

[1] سهير إبراهيم حاجم الهيتي، مرجع سابق، ص: 19

[2] المرجع نفسه

[3] الشحات حسن عبد اللطيف ناشي، **الملوثات الكيميائية وآثارها على الصحة والبيئة**، ط1، دار النشر للجامعات، القاهرة ، 2011، ص 15

- استنزاف مصادر الثروة الطبيعية من قبل الدول الصناعية خاصة أثناء استعمارها لبعض الدول؛
- التقدم الصناعي وإنتاج العديد من المواد الجديدة والغريبة عن البيئة التي لا تتحلل بسهولة؛
- اتباع أساليب الزراعة المكثفة والتوسع في استعمال الأسمدة الكيميائية والمبيدات؛
- عدم معالجة النفايات الناتجة عن النشاطات المختلفة بأسلوب علمي أولا بأول مما أدى إلى تراكمها في البيئة؛
- كثرة حوادث ناقلات النفط والكوارث الإشعاعية؛
- عدم التحكم في الملوثات خاصة المنتشرة في الهواء أو التي تتحرك عبر الماء؛
- عدم اهتمام الحكومات بمشكلة البيئة إلا مؤخرا، بالإضافة إلى نقص في التخطيط أو سيادة التخطيط العشوائي بشكل عام.

2. مسؤولية المشكلات البيئية

إن تحديد الجهة المسؤولة عن الأضرار البيئية يعد من الأمور بالغة الصعوبة، نظرا لتعقد وتداخل المشاكل البيئية من جهة وتداخل الاطراف المسببة لها، نورد بعض هذه الصعوبات على النحو الآتي:[1]

- صعوبة التحديد الدقيق لهوية المسؤول الذي قام بالنشاط المحدث للضرر البيئي، مثلا تلوث الهواء أو تلوث مياه البحار والأنهار التي تمر عبر حدود دول متعددة، الذي يحدث أضرارا بالإنسان أو الحيوان أو الغطاء النباتي في دول أخرى، فكيف نحدد من قام بالنشاط الضار لاسيما اذا تعددت الأطراف المحدثة للضرر سواء على مستوى الاشخاص أو على مستوى الدول.
- صعوبة تحديد الضرر الموجب للمسؤولية، وتظهر الصعوبة في جانبين:

• أن الضرر البيئي لا يتحقق دفعة واحدة إنما قد يأخذ شهور أو ربما سنوات حتى تظهر أعراضه، كما هو الحال بالنسبة للتلوث بالإشعاع النووي أو التلوث الكيميائي الذي قد يمس بالمنتجات الزراعية والمواد الغذائية، فإن آثاره السلبية والضارة لا تظهر مباشرة، بل تحتاج إلى وقت ربما قد يطول.

[1] محمد محمود السرياني، **المسؤولية عن الأضرار البيئية: دراسة مقارنة ببين القانون الدولي والشريعة الاسلامية**، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والانسانية، المجلد الثالث عشر، العدد الأول، شوال 1421ه الموافق لـ يناير 2001 ، ص: 117-118

- أن الأضرار الناتجة عن التلوث قد تكون غير مباشرة؛ إذ قد لا تصيب الانسان أو الممتلكات مباشرة بل تدخل معها اشياء اخرى من مكونات البيئة كالماء والهواء، فهناك تسلسل في الاضرار يثير عقبات كبيرة أمام اثبات العلاقة السببية بين التلوث والاضرار الناجمة عنه.

- عادة إذا ثبت الضرر وجبت المسؤولية بإصلاحه، الإصلاح غالبا ما يتم إما بإعادة الوضع إلى ما كان عليه قبل وقوع الضرر وهو ما يعرف بالتعويض العيني، أو من خلال دفع تعويض نقدي للمتضرر. إلا أن هذه القواعد العامة تتماشى مع الأضرار التي تصيب الأشخاص والممتلكات في الحالات العادية، في حين لا يتلاءم مع طبيعة الأضرار الناجمة عن تلوث البيئة، فالضرر قد لا يصيب الانسان أو الممتلكات بل يصيب البيئة ذاتها ويهدم أنظمتها. في هذه الحالة لا يمكن للتعويض النقدي تعويض الضرر الملحق بالبيئة.
- تداخل الأضرار البيئية وعالميتها؛ حيث أن صعوبة تحديد المسؤولية عن الأضرار البيئية تظهر أن المشكلات البيئية والأضرار الناجمة عنها هي مشكلات متداخلة ومتكاملة، كل منها يرتبط بالآخر بشكل أو بآخر؛ مما يفرض النظر إلى المشكلات البيئية نظرة تكاملية فلا يمكن حل مشكلة على حساب الأخرى، كذا النظر إليها بصفة عالمية فما يؤثر في بيئة ما يؤثر على بيئة اخرى، ذلك أن الانشطة التي تشكل تعديا على البيئة تمتد آثارها عبر حدود الدول.

المبحث الثاني: الإطار المفاهيمي للتلوث البيئي

إن التنامي الكبير في اعداد السكان والتقدم الصناعي والزراعي الذي عرفه العالم في القرن الأخير، اضافة إلى الاستغلال المجحف للموارد البيئية وغياب الوعي البيئي، كذا انعدام التخطيط السليم والعقلاني لإدارة الموارد البيئية... كل ذلك ساهم وبشكل كبير في تلوث عناصر البيئة كتلوث الأرض، تلوث المياه وتلوث الهواء واستنزاف مصادر الثروة الطبيعية... يمكن اعتبار مشكلتي التلوث واستنزاف الموارد الطبيعية من أهم المشاكل البيئية الرئيسة في هذا العصر سواء في الدول المتقدمة أو الدول النامية.

يشكل التلوث البيئي خطرا كبيرا يهدد البيئة الطبيعية كل ما عليها من كائنات حية وغير الحية، فالانسان المعاصر بتكنولوجيته الحديثة يكون قد أفسد أكثر مما أصلح، إذ أصبحت البيئة غير قادرة على مواجهة كافة المشاكل البيئية لاسيما التلوث البيئي التي تتعرض إليه، الذي يعد جريمة في حق التوازن البيئي الطبيعي الذي أوجده المولى عز وجل. من خلال هذا المبحث سوف نحاول دراسة مفهوم التلوث البيئي، باستعراض مختلف مصادره وكذا أنواعه، في الأخير سنتطرق إلى بعض أضرار التلوث.

المطلب الأول: مفهوم التلوث البيئي ومصادره

تتعرض البيئة الطبيعية لظاهرة التلوث التي ترجع في الغالب إلى ممارسات وأنشطة الانسان غير السليمة وتدخله المستمر في الاخلال بتوازن النظم البيئية الطبيعية، فقد ظهرت مشكلة التلوث نتيجة الانفجار السكاني واستنزاف الموارد الطبيعية والاستغلال المجحف للأراضي الزراعية والتقدم الصناعي، عدم اتباع الطرق الملائمة لمعالجة أو الحد من مصادر التلوث، عدم الأخذ بعين الاعتبار لتأثيرات ومخاطر كل هذه الانتهاكات على البيئة.

1. تعريف التلوث البيئي

يثير تعريف التلوث البيئي صعوبة بالغة لدى الباحثين والمتخصصين في مجال البيئة خاصة أمام تعدد وتنوع أنواع التلوث مما أدى إلى صعوبة وضع تعريف موحد ومتفق عليه. ففي عام 1965 قدمت الهيئة المعنية بتلوث البيئة التابعة للجنة الاستشارية لرئيس الولايات المتحدة للعلوم تعريفا عاما للتلوث بأنه التغيير غير المستحب في محيطنا كليا، على أوسع نطاق فهو ناتج عرضي عن الفعاليات الإنسانية، من خلال التأثير المباشر أو غير المباشر لتغيرات الطاقة في نموذجها ومستويات الاشعاع والقوام الكيميائي والفيزيائي ووفرة الكائنات الحية.[1]

حسب **القانون الدولي للتلوث الصادر عن الأمم المتحدة** سنة 1974 التلوث هو النشاطات الإنسانية التي تؤدي بالضرورة لزيادة أو اضافة مواد أو طاقة جديدة إلى البيئة؛ حيث تعمل الطاقة أو المواد إلى تعريض حياة الإنسان أو صحته أو رفاهيته أو مصادر الطبيعة للخطر سواء كان ذلك بشكل مباشر أو غير مباشر.[2]

أما **المشرع الجزائري** يعرف التلوث على أنه كل تغيير مباشر أو غير مباشر للبيئة، يتسبب فيه كل فعل يحدث أو قد يحدث وضعية مضرة بالصحة وسلامة الانسان والنبات والحيوان والهواء والجو والماء والأرض والممتلكات الجماعية والفردية.[3]

---

[1] نجم العزاوي، عبد الله حكمت النقار، **استرتيجيات ومتطلبات إدارة البيئة**، ط 2، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع،عمان، 2015، ص.185

[2] صالح وهبي، **قضايا عالمية معاصرة**، دار الفكر، دمشق، 2001، ص: 82

[3] المادة رقم 04، القانون رقم 03-10 ، مرجع سابق، ص: 10

حسب ما جاء به **حاجم الهيتي** فالتلوث هو أي تغيير مباشر أو غير مباشر في الخصائص الفيزيائية أو البيولوجية أو الكيميائية أو الاشعاعية لأي جزء من أجزاء البيئة، بأية طريقة تؤدي إلى زيادة الأضرار الكامنة أو الظاهرة التي تصيب الصحة والأمن والرفاهية لأي كائنات حية موجودة في تلك البيئة.[1]

كما عرفت **نجاة سليمان** تلوث البيئة على أنه كل ما يؤثر على البيئة سلبا سواء بالتأثير في جميع عناصر البيئة، أو ما يؤثر في تركيب العناصر الطبيعية غير الحية.[2]

بالرغم من تعدد التعاريف التي تناولت مفهوم التلوث البيئي، إلا أنها تتفق جميعا على أن التلوث البيئي هو الحاق الضرر بعنصر أو أكثر من عناصر البيئة الحية وغير الحية والإخلال بتوازن النظام البيئي دون قدرة هذا الاخير في العودة الى حالة الاتزان.

2. مصادر التلوث البيئي

مع تفاقم قضايا البيئة ومشكلاتها والتي باتت تهدد سلامة وحياة الجميع، لاسيما مع التزايد الكبير في عدد السكان وتضخم المدن وانتشار الصناعة... لعل من أبرز وأخطر هذه المشاكل البيئية هو التلوث البيئي؛ إذ أن الانسان يحدث التلوث كلما زاد تعداده وكلما اتسعت المصانع والمدن، مع عدم اتخاذهم الإجراءات الكفيلة بوقاية عناصر البيئة المختلفة. من صور التلوث التي تخل باتزان النظام البيئي نذكر: [3]

- الكيمياويات الهيدروكربونية التي تلوث المحيط المائي؛
- النفايات البترولية الناجمة عن غرق واصطدام ناقلات البترول في البحر، مياه التبريد الساخنة لمحطات تحلية المياه المالحة؛
- النفايات الصناعية المحتوية على المركبات والمعادن الثقيلة مثل الزئبق، الكاديوم، الرصاص وكذلك المبيدات ...ويرجع خطرها في أن الكائنات المجهرية تمتص هذه المواد، تجمعها في أجسمها ثم تنتقل إلى أجسام الأسماك التي تتغذى عليها، ثم يتغذى الإنسان على هذه الأسماك، من ثم يصاب بالتسمم من خلال هذه السلسلة الغذائية؛
- التلوث بالمواد الصلبة غير القابلة للتفكك، التحلل الحيوي أو التحلل البطيء مثل البلاستيك التي تتجمع باستمرار وتتركز في البيئة؛

---

[1] سهير ابراهيم حاجم الهيتي، مرجع سابق، ص.14

[2] نجاة فوزي صالح سليمان، **الإدارة البيئية الحديثة**، ط1، مكتبة الوفاء القانونية، الاسكندرية، 2018، ص. 425

[3] زكريا محمد عبد الوهاب طاحون، **إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف**، ط1، مطبعة ناس بعابدين، القاهرة، 2005 ، ص ص:75

- التلوث الحراري الناتج عن نفايات المصانع الساخن.

كما نجد من يحصر مصادر التلوث بشكل عام في عاملين هما:[1]

- **عامل بشري:** من صنع الانسان يتمثل فيما ينتج من مشروعات التنمية من غازات ونفايات صلبة وسائلة وعوادم وغير ذلك؛ مما يكون مصدره النشاط الانساني؛
- **عامل طبيعي:** ليس للانسان دخل فيه يتمثل فيما يخرج من البراكين من غبار وغازات متصاعدة وغير ذلك من الملوثات، ايضا ما ينتج عن الزلازل من عوامل تسبب التلوث.

أما اسباب التلوث في الدول النامية ومنها الدول العربية نذكر: [2]

- التوسع الصناعي الكبير في الصناعات الثقيلة والمتوسطة والخفيفة، وما ينتج عنهم من عوامل ملوثة لعناصر البيئة الأساسية (الهواء، الماء، التربة، الانسان)؛
- التخلف والفقر يسببان مشاكل تلوث بيولوجي لأنظمة البيئة الطبيعية؛
- النفايات والمخلفات التي تقوم الدول المتقدمة بإلقائها أو دفنها في أراضي الدول النامية مقابل مبالغ مالية في صورة اعانات ومنح لا ترد ومساعدات ...

المطلب الثاني: أنواع الملوثات

تعرف الملوثات على انها مختلف المواد أو المركبات التي تضر بالبيئة وتلحق الأذى بالإنسان، تسبب له الأمراض أو قد تؤدي إلى موته، فيما مضى كانت النظم البيئية قادرة على استيعاب مختلف الملوثات سواء في الماء أو التربة أو الهواء، نتيجة تركيزها المنخفض وعدم وجود مواد غريبة عن البيئة صعبة أو عديمة التحلل، أما في وقتنا المعاصر فقد باتت النظم البيئية غير قادرة على استيعاب الملوثات والتخلص منها، نتيجة ارتفاع درجة تركيزها ودخول مواد غريبة عن البيئة غير قابلة للتحلل.[3]

هناك العديد من الملوثات التي يمكن تصنيفها تبعا لمعايير تتناسب وكل ملوث، في الواقع لا توجد مجموعة محددة من المواد لدراستها كملوثات لأن اي عنصر أو مركب، سواء كان طبيعيا أو صناعيا يمكن أن يصبح ملوثا للبيئة تحت ظروف معينة.[4] يعتمد تأثير المواد الملوثة على درجة تركيزها في

[1] حامد الريفي، **اقتصاديات البيئة: مشكلات البيئة، التنمية الاقتصادية، التنمية المستدامة**، دار التعليم الجامعي،الاسكندرية، 2015، ص.121
[2] حامد الريفي، مرجع سابق، ص ص: 121-122
[3] المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج، علم البيئة: تخصص حماية البيئة، 152 حما، المملكة العربية السعودية، طبعة 1429، ص. 48
[4] نعيم محمد الأنصاري، **التلوث البيني مخاطر عصرية واستجابة علمية**، الطبعة 1، دار دجلة، عمان ، 2009، ص.19

البيئة وخصائصها الكيميائية والفيزيائية والحيوية وطبيعة تفاعلها مع بعضها البعض ومع البيئة. بناء على ذلك يمكن تصنيف المواد الملوثة وفقا لما يلي:

1. حسب طبيعة المواد الملوثة

تصنف الملوثات وفق ما يلي: [1]

- **التركيب الكيميائي:** تصنف المواد الملوثة وفقا لتركيبها الكيميائي إلى ملوثات عضوية مثل الهيدروكربونات، ملوثات غير العضوية مثل أكاسيد الكبريت.
- **الحالة الطبيعية للمادة الملوثة:** تنقسم الملوثات حسب حالتها الفيزيائية إلى ثلاثة أنواع ملوثات غازية، ملوثات سائلة وملوثات صلبة.

2. حسب مصدر التلوث

تختلف أنواع المواد الملوثة حسب منشأ التلوث المحدث، ومن هذه الأنواع نذكر: [2]

- **نواتج احتراق الوقود:** قد تكون من مصادر منزلية، مصادر صناعية ومصادر زراعية؛
- **نواتج ذات أصول صناعية:** تقسم وفقا لنوع الصناعة، مثل صناعة البلاستيك، الاسمنت وصهر المعادن...
- **منتجات منزلية وخدمية:** مثل نفايات المنازل، نفايات المستشفيات، نفايات المعامل؛
- **نواتج ذات أصول زراعية:** مثل مخلفات الحيوانات الزراعية، مخلفات الأسمدة ومتبقيات المبيدات الكيميائية؛
- نواتج الأنشطة العسكرية؛
- نواتج النشاط البكتيري والفطري.

3. حسب مسبباتها

تنقسم الملوثات وفقا لمسبباتها إلى ما يلي: [3]

---

[1] المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج، مرجع سابق، ص. 49
[2] المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج، مرجع سابق، ص. 50
[3] فوزي اسماعيل عيسى، **الملوثات البيئية وتأثيراتها الجانبية**، دار الكتب العلمية، بيروت، 2018، ص ص 26-27

- **ملوثات بيولوجية:** مثل الكائنات الحية الدقيقة إذا وجدت في مكان أو زمان غير مناسب، تسبب أضرارا للانسان وموارده مثل الفيروسات والبكتيريا التي تنتشر في الهواء والماء وتسبب أمراضا للكائنات الحية؛
- **ملوثات كيميائية:** هي المواد الكيميائية التي يتعامل معها الانسان؛ كالمبيدات بأنواعها المختلفة (حشرية، فطرية ونباتية)، المنظفات المعقمات الكيميائية، نواتج الصناعات البترولية، صناعات الغزل، النسيج، الحديد الصلب والأسمدة...
- **ملوثات صناعية:** كالغازات المتصاعدة من الحرائق والمصانع، وسائل المواصلات والمبيدات، كذا نواتج الصناعات البترولية، صناعة الغزل والنسيج، الحديد، الصلب، الأسمدة والاسمنت؛
- **ملوثات فيزيائية:** مثل الضوضاء والتلوث الحراري للمياه والتلوث الاشعاعي والموجات الكهرومغناطيسية.

4. حسب درجة تغيرها

هناك من يصنف الملوثات حسب درجة تغيرها أو بقائها في البيئة إلى ملوثات ثابتة وملوثات غير ثابتة: [1]

- **الملوثات الثابتة**

يمثل هذا النوع من المواد الملوثة بعض الملوثات غير القابلة للتحلل أو التي تتحلل بشكل بطيء؛ حيث أنها تبقى موجودة في البيئة ولفترات قد تطول دون ان تتحلل أو تتلاشى، لذا يطلق عليها اسم الملوثات المقاومة، عادة ما تكون هذه الملوثات من الملوثات سامة والمضرة لاسيما إذا دخلت في السلسلة الغذائية، من أمثلتها الملوثات والمواد البلاستيكية، بعض المبيدات، المعادن الثقيلة مثل الرصاص، الزئبق، النفايات المشعة...

- **الملوثات غير الثابتة**

تشمل المواد الملوثة التي سرعان ما تتحلل وتتخلص منها البيئة في فترات وجيزة على عكس المواد الملوثة المقاومة، تشمل الكائنات الحية القابلة للتحلل أو بعض الكائنات التي تشكل مصدر غذاء لبعض

[1] Sulphey M. M., Safeer M. M., **Introduction to environment management,** 3rd edition, PHI Learning Private Limited, Delhi, 2015, p. 86

الكائنات الاخرى، كما تشمل ايضا بعض المواد البسيطة الناتجة عن عمليات فرز النفايات ومن امثلتها النفايات الزراعية.

5. حسب قابلية المواد الملوثة للتحلل

بناء على قابلية المواد الملوثة للتحلل يمكن تصنيف هذه المواد إلى ملوثات القابلة للتحلل وملوثات غير القابلة للتحلل:[1]

- **الملوثات القابلة للتحلل:** تشمل الملوثات سريعة التحلل بشكل طبيعي مثل نفايات الصرف الصحي، هذه الملوثات يمكن أن تمثل مشكلة بيئية عند اضافتها للتربة بمعدل يفوق معدل تحللها؛
- **الملوثات المقاومة للتحلل:** تشمل الملوثات غير القابلة للتحلل أو التي تتحلل ببطء شديد في البيئة الطبيعية؛ مما يجعل ازالتها أمرا جد صعب، من أمثلة المركبات المقاومة للتحلل المبيدات المكلورة مثل DDT*، PCBs ** والنظائر المشعة، هذه الملوثات قد تتجمع في أجسام الحيوانات من خلال السلسلة الغذائية إلى مستويات وتراكيز عالية، على سبيل المثال تتجمع بعض جزيئات المركبات السامة على سطوح أوراق النباتات المائية دون أن تسبب لها اي ضرر، ثم تتغذى عليها الأسماك فتتجمع داخلها هذه المركبات السامة بتراكيز جد عالية وتكون ضارة بالصحة.

المطلب الثالث: أنواع التلوث البيئي

يصنف الباحثون التلوث البيئي بالنظر إلى اعتبارات عديدة ومختلفة، لذلك نجد العديد من التصنيفات، نوجز منها التالي:

1. حسب درجة الخطورة

عموما يمكن تقسيم التلوث البيئي إلى ثلاثة مستويات تتباين فيها درجات التلوث والمخاطر تبعا لحجم ونوعية الملوثات المضرة بالبيئة.[2]

---

[1] السيد أحمد الخطيب، مرجع سابق، ص ص: 63-64

* المبيد الحشري: ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان DichloroDiphénylTrichloroethane

** المرطبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور Polychlorinated Biphenyls

[2] انظر:

- وداد العلمي، **التلوث البيئي**، كتاب النوعية البيئية في دول مجلس التعاون الخليجي، 1999، ص: 87.
- راتب السعود، **الإنسان والبيئة، دراسة في التربية البيئية**، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، 2004، ص: 56-57
- حامد الريفي، مرجع سابق، ص ص: 122-123

- **تلوث محدود الأثر (المقبول)**

هو التلوث المحدود الذي لا تصاحبه أي أخطار تؤثر على مظاهر الحياة على سطح الأرض، ضمن درجة معقولة لا تتعدى كونها ظاهرة بيئية وليست مشكلة؛ حيث لا يتأثر به توازن النظام البيئي، لا يعيره الانسان اي اهتمام اذا تولت التقنية الذاتية للبيئة مسؤولية احتواءه ولم تتحول إلى مشكلة خطيرة.

- **تلوث متوسط الأثر (الخطر)**

هو التلوث الذي ظهر مع تطور الصناعة، عند درجة يتعدى فيها التلوث خط الأمان مما يشكل خطرا على البيئة، أي انه اصبح مشكلة وليس ظاهرة. شعر العالم بهذه الدرجة الخطرة من التلوث عام 1930 في بلجيكا (حادثة وادي المير الصناعي)، ايضا حادث الضباب الدخاني الذي شهدته مدينة لندن عام 1952 نتيجة تزايد وتراكم الملوثات في البيئة فاختلط الدخان مع الضباب مكونة مأساة حقيقية راح ضحيتها أكثر من اربعة آلاف شخص خلال أربعة أيام فقط.

- **تلوث شديد الأثر(المدمر أو المميت)**

هو التلوث الذي وصل إلى أصعب المراحل، قد أدى مسبقا إلى عواقب وخيمة في البيئة، لذا يعد من أخطر انواع التلوث. إلا أن هذا النوع من التلوث لم ينتشر في مناطق كثيرة من العالم، يكاد يقتصر على مياه البحار والبحيرات والخلجان، حيث أدى تراكم الملوثات إلى نقص شديد في الأكسجين فاختفت الأحياء المائية منها ولم يبقى فيها سوى كائنات لاهوائية، حدث هذا المستوى القاتل من التلوث في كل من بحيرة إيري في الولايات المتحدة الأمريكية، بحر البلطيق وبحر القزوين ومناطق من الخليج العربي.

2. حسب نوع الضرر المحدث

يمكن تصنيف التلوث البيئي وفقا لنوع التلوث المحدث إلى نوعين التلوث المادي والتلوث غير المادي أي المعنوي:

- **التلوث المادي:** هو تلوث محسوس يحيط بالإنسان فيشعر ويتأثر به ويراه بالعين المجردة، قد يكون هو المتسبب فيه في معظم الأحيان، إهمالا منه في حق نفسه وسعيه المستمر وراء التكنولوجيا

الحديثة مما يتسبب في الإخلال بالتوازن البيئي.[1] ينجم عنه تلوث الهواء، تلوث الماء، تلوث التربة، تلوث الغذاء والتلوث بالنفايات الصلبة.

- **التلوث المعنوي** :هو تلوث غير محسوس، غالبا ما تكون آثاره غير مباشرة على الرغم من أنها قد تكون قاتلة في بعض الأحيان.[2] ينجم عنه تلوث سمعي، تلوث إشعاعي ، تلوث بصري، تلوث إجتماعي أخلاقي، وتلوث فكري وديني...

3. حسب البيئة التي يحدث فيها التلوث

يمكن تصنيف التلوث البيئي وفقا للبيئة المتأثرة بهذا التلوث، نذكر على سبيل المثال لا الحصر الأنواع التالية:[3]

- **التلوث المائي**

يمكن النظر إلى التلوث المائي (المياه العذبة، مياه البحار والمحيطات) على اعتبار أنه إحداث أي خلل وتلف في نوعية المياه ونظامها البيئي؛ حيث تصبح المياه غير صالحة لاستخداماتها الأساسية، غير قادرة على احتواء مختلف الجسيمات والكائنات الدقيقة، عادة ما ينشأ هذا النوع من التلوث نتيجة إدخال أي مواد أو عناصر مضرة كيميائية أو مشعة أو حيوية، غالبا ما تنتج عن القاء نفايات السفن في البحار والمحيطات والانهار، تصريف نواتج المصانع والصرف الصحي، أو استخدام المواد الكيميائية السامة للتخلص من بعض النباتات الضارة...

- **تلوث التربة**

هو التلوث الذي يصيب القشرة العلوية من الكرة الأرضية التي تعد أساس الحياة وسر ديمومتها، نتيجة الاستغلال المجحف والاستخدام غير العقلاني للأراضي الزراعية، حيث أن زيادة استخدام الأسمدة النيتروجينية لزيادة خصوبة التربة، المبيدات الحشرية لحماية المنتجات الزراعية يؤدي إلى تلويث التربة بالمواد الكيميائية وتدهور مقدرتها البيولوجية، اضافة إلى زيادة النشاط الصناعي والتعديني مما يؤدي إلى زيادة الملوثات، النفايات الصلبة التي تزيد من تلوث وتدهور الأراضي.

---

[1] خالد مصطفى قاسم، مرجع سابق، ص: 117

[2] عبد الوهاب رحيم هاشم بن صادق، **التلوث البيني**، جامعة الملك سعود، الرياض، 1997، ص: 57

[3] انظر:

- عبد الله بن عبد الرحمان البريدي، **التنمية المستدامة: مدخل تكاملي لمفاهيم الاستدامة وتطبيقاتها مع التركيز على العالم العربي**، ط 1، شركة مكتبة العبيكان، الرياض، 2015، ص ص: 120- 130
- حامد الريفي، مرجع سابق، ص ص : 130-132

- **تلوث الهواء**

يحدث التلوث الهوائي عندما تتواجد جزيئات أو جسيمات في الهواء وبكميات كبيرة عضوية أو غير عضوية مضرة بشكل قد يحدث تغيرات في المكونات الفيزيائية أو البيولوجية للهواء؛ مما يشكل خطرا على سلامة وحياة كل الكائنات الحية، يعتبر من أكثر أشكال التلوث البيئي انتشارا نظرا لسهولة انتقاله وانتشاره من منطقة إلى أخرى وبفترة زمنية وجيزة نسبيا، كما أنه لا يقتصر على تلوث الفضاء الخارجي والأماكن المفتوحة فقط بل يشمل تلوث الأماكن الداخلية مثل المنازل وأماكن العمل... من الغازات المسببة لتلوث الهواء غاز أول اكسيد الكربون، غاز ثنائي اكسيد الكربون، غاز ثاني اكسيد الكبريت، غاز النتروجين، أبخرة بعض الفلزات السامة مثل الرصاص.

4. حسب طبيعة التلوث

يصنف التلوث البيئي وفقا لطبيعته إلى عدة أنواع نذكر منها الآتي: [1]

- **التلوث البيولوجي**

ينشأ هذا النوع من التلوث بسبب كائنات حية ممرضة مثل البكتيريا والطفيليات والفيروسات والفطريات، غالبا ما ينجم هذا التلوث من مياه الصرف الصحي التي تصب فضلات المجاري في مياه البحار والأنهار، نفايات الفنادق والمطاعم، بقايا النباتات والحيوانات وغيرها؛ حيث تعد كأوساط ملائمة وجيدة لتكاثر الكائنات الدقيقة، مصدر لعدد كبير من الأمراض المعدية.

- **التلوث الكيميائي**

ينشأ التلوث الكيميائي عن نفايات الصناعات الكيميائية مثل التعدين، الإسمنت، النفط... أو نتيجة احتراق الوقود أو بسبب الاستخدام المفرط وغير السليم للمواد الكيميائية مثل الأسمدة والمبيدات الكيميائية، المواد الحافظة للاغذية، مستحضرات التجميل، البلاستيك...

- **التلوث الطبيعي**

يعد التلوث البيئي من اقدم انواع التلوث، فقد بدأ منذ خلق الأرض، وينجم عن الظواهر الطبيعية دون تدخل الانسان مثل الغازات والأبخرة البركانية المندفعة من البراكين، العواصف الترابية وحرائق

[1] الشحات حسن عبد الطيف ناشي، مرجع سابق، ص ص: 24- 25

الغابات... إلا أنه يعد أقل ضررا من غيره من الأنواع الأخرى للتلوث؛ حتى ولو تسبب أحيانا في حدوث بعض الكوارث والخسائر الطبيعية أو البشرية والاقتصادية التي تنتج أحيانا عن خروج الغازات السامة من فوهات البراكين، الصواعق والعواصف التي قد تحمل معها كميات معتبرة من الرمال والأتربة التي تتلف المحاصيل الزراعية.

- **التلوث الفيزيائي والإشعاعي**

ينجم هذا النوع من التلوث عن الاشعاعات سواء الاشعاعات الطبيعية أو المستحدثة من قبل الإنسان، أو عن طريق التخلص من النفايات المشعة بشكل غير سليم في مياه البحار والمحيطات، أو في مراكز الدفن أو الردم الصحي، يعد هذا النوع من التلوث من اخطر أنواع التلوث، ذلك أن التلوث بالمواد المشعة يشمل كافة عناصر الغلاف الجغرافي فهو لا يقتصر على التربة فقط بل يشمل أيضا الماء والهواء، بل ما يزيد من خطورة هذا النوع من التلوث مثلا تلوث الماء بالمواد المشعة لا ينتج عنه أي تغير في صفات الماء الطبيعية؛ حيث تمتصه الكائنات الحية الموجودة في المياه ويتجمع ويتراكم ثم ينتقل إلى الانسان عن طريق السلسلة الغذائية، كما أنه يمتد إلى أجيال وإلى أصقاع شاسعة من العالم.

المطلب الرابع: أضرار التلوث البيئي

ان مخاطر التلوث البيئي تكمن في تأثيره على عناصر ومكونات النظام البيئي؛ حيث تخضع هذه العناصر إلى موازنات وتفاعلات تحدد مدى سلامة وصلاحية البيئة للحياة، وأي تغير في خصائص هذه العناصر سواء تغير في درجة الحرارة والمواد العالقة والمواد الذائبة والطاقة والرطوبة والمواد المشعة... قد يؤدي إلى الاخلال بتوازن النظام البيئي وتدمير الحياة. يتفاوت تأثير التلوث بتفاوت مصدره ونوعه ودرجة انتشاره، كذا بتفاوت العوامل المؤثرة فيه من حرارة ورياح ورطوبة... يلعب التعليم والتثقيف والوعي البيئي دورا رئيسا في التحكم والحد من التلوث وتأثيراته السلبية.[1]

[1] أنوار حافظ عبد الحليم، **البيئة وأثرها على صحة الإنسان**، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية، 2008، ص. 43

1. تأثير التلوث على البيئة الحية

كما سبق وذكرنا فإن الملوثات البيئية متعددة ومتنوعة لا يمكن حصرها في صنف واحد، بتعدد أنواعها وأشكالها وكذا المواد المؤثرة عليها تتعدد تأثيرها، تتأثر البيئة الحية وكل ما تضمه من كائنات حية من انسان وحيوان ونبات وكائنات دقيقة وغيرها بمختلف الملوثات البيئية، فيما يلي عرض موجز عن مختلف الأضرار السلبية التي تتعرض لها مختلف عناصر البيئية الحية والناجمة عن بعض الملوثات البيئية.

- **على الانسان**

لوحظ تزايد إصابة الإنسان بأمراض لم تكن معروفة قبل عام 1950، تزامن ظهورها مع تزايد التلوث الهوائي نتيجة تزايد النشاط الصناعي في كافة دول العالم، فقد اصيب الانسان بأمراض الجهاز التنفسي، القلب، الجهاز العصبي وهشاشة العظام... اثبتت الدراسات البحثية والعلمية العلاقة الوثيقة بين انتشار هذه الأمراض وزيادة التلوث الهوائي، دعت إلى ضرورة ضبط معدلات نسبة الغازات المكونة للهواء وألا تتعدى الحدود الآمنة.[1] إذ لا يعتبر غاز ثاني اكسيد الكربون مصدر تلوث خطير على صحة الانسان والحيوان، إذ يوجد في الهواء الطبيعي بمعدل 345 جزء من المليون، في حين تكون النسبة القاتلة للانسان من هذا الغاز 80.000 جزء من المليون، لكن مصدر خطورته تكمن في ارتفاع تركيزه عن 0.7 % سنويا نتيجة حرق الفحم والخشب والزيوت وقطع الغابات...[2]

كما أن سعي الانسان المستمر والدائم نحو اعتماد احدث وأفضل التكنولوجيات الحديثة لتيسير سبل معيشته قد ساهم في انتشار العديد من الملوثات المضرة بالبيئة الحية بصفة عامة وصحة وسلامة الانسان؛ حيث نجد أن السيارات ومختلف الآليات والمعدات الصناعية تنتج كمية كبيرة من العادم الذي يحتوي على غازات ضارة مثل غاز أول أكسيد الكربون، غاز الفورمالدهيد* الذي يعمل على تهيج أغشية العين والجهاز التنفسي، كما يحتوي أيضا على كمية كبيرة من جزيئات الرصاص التي تؤثر على الجهاز التنفسي وكذا الجهاز الهضمي، فتسبب نوعا من المغص المعوي وتؤثر على الجهاز العصبي فتؤدي إلى حدوث بعض الارتكاسات، ضعف العضلات وحدوث نوع من الأنيميا. إضافة إلى غاز أول أكسيد

[1] حامد الريفي، مرجع سابق، ص: 132-133
[2] محمد منير حجاب، مرجع سابق، ص . 96
* يسمى أيضا الفورمول أو الدهيد النمل، اسمه النظامي ميثانول CH_2O: هو غاز عديم اللون في درجة الحرارة العادية، سريع الذوبان في الماء وقابل للاشتعال.

الكربون الذي ترجع خطورته إلى سرعة امتزاجه بهيموغلوبين الدم بما يفوق سرعة امتزاج غاز الأكسجين به أكثر من مائتي مرة، ذلك أن استنشاق الشخص كمية منه خلال فترة محدودة تزيد من نسبته في الدم مقارنة بالأكسجين؛ مما يعيق وصول الاكسجين إلى مختلف أعضاء الجسم فيؤدي ذلك إلى تعرض الشخص لهبوط عام وإلى إصابته بالأنيميا وفي بعض الأحيان ومع ارتفاع تركيز هذا الغاز قد يؤدي إلى الوفاة. [1]

- **على النبات**

يساعد التوازن الطبيعي للهواء على النمو السليم للنباتات فإذا ما حدث التلوث الهوائي ينعكس ذلك عليها ويؤدي إلى تدميرها وذبول أوراقها وسقوطها، كما يضعف من قدرتها على مقاومة الآفات والحشرات، يؤدي ذلك إلى انخفاض الانتاج مما يسبب خسائر اقتصادية كبيرة.[2]

بالاضافة إلى أن النباتات تمتص جزء من المبيدات الكيميائية وتعمل على تخزينها في انسجتها وأوراقها، ينتقل أثرها السلبي إلى الانسان والحيوان بمجرد تناوله لهذه النباتات الملوثة، كما يساهم استخدام المبيدات الكيميائية في القضاء على العديد من الكائنات الدقيقة المتواجدة بالتربة، التي تمثل العنصر الاساسي والفعال في تحليل المواد العضوية؛ مما يؤدي بدوره إلى التقليل من خصوبة التربة. على الرغم من اهمية المخصبات الزراعية الضرورية لزيادة الانتاج الزراعي خاصة بالنسبة للأراضي التي تفتقر إلى المادة العضوية الأساسية (الدبال)، إلا أن الاستخدام غير العقلاني للأسمدة لاسيما الكيميائية منها، بدرجة تفوق الاحتياجات الفعلية للتربة والنبات يؤدي إلى تغيير الخصائص الطبيعية والكيميائية للتربة مما يؤثر على نمو النباتات، كما يؤدي إلى تغيير الخصائص الطبيعية والكيميائية للمنتجات الزراعية نفسها التي بدورها تؤثر سلبا على صحة وسلامة الانسان عند تناوله لهذه المنتجات الزراعية.[3]

لا يتوقف التأثير السلبي للأسمدة الكيميائية على التربة فقط بل إن زيادة كمياتها بما يفوق حاجة النبات يؤدي إلى تراكم جزء منها في التربة ويتسرب مع مياه الري إلى المياه الجوفية ويلوثها، أو قد يتسرب إلى المصادر المائية التي تعد مصدرا لمياه الشرب للإنسان أو لمعيشة الكائنات الحية مما يحدث أضرارا بالغة.

[1] أنوار حافظ عبد الحليم، مرجع سابق، ص. 43
[2] حامد الريفي، مرجع سابق، ص. 133
[3] انوار حافظ عبد الحليم، مرجع سابق، ص. 44

- **على الحيوان**

يؤثر التلوث الهوائي تأثيرا في قدرة الحيوانات على الإنجاب بل قد يصيبها بالعقم، فإذا ما زادت نسبة تلوث الهواء وتجاوزت الحدود الآمنة حدثت وفايات للماشية والدواجن والكلاب ومختلف الحيوانات.[1]

إضافة إلى ما سبق يوجد خطر آخر يهدد صحة وسلامة البيئة الحية بشكل عام نتيجة للتطور التكنولوجي الذي عرفه عصرنا الحالي والمتمثل في النفايات، سوف نتناوله بنوع من التفصيل في الفصل الموالي.

2. تأثير التلوث على البيئة غير الحية

لا يقتصر التأثير السلبي للتلوث البيئي على البيئة الحية فقط، بل تتأثر البيئة غير الحية بمختلف الملوثات البيئية، نذكر على سبيل الذكر لا الحصر بعض آثار الملوثات على عناصر البيئة غير الحية.

- **آثار التلوث على البيئة المشيدة**

يؤثر الهواء الملوث على مختلف عناصر البيئة المشيدة من مباني وآثار والمنتجات الصناعية وغيرها، حيث يؤثر غاز ثنائي أكسيد الكربون على حجارة المساكن والمباني التي تبنى من الحجر الجيري ويسبب تفتتها وتآكلها، أما غاز أكسيد الكبريت فيؤثر على الأبنية المحتوية على الألمنيوم، يؤثر كبريتيد الهيدروجين في المدن الصناعية على لون المباني فيحولها إلى لون رمادي أسود نتيجة لتكوين كبريتيد الرصاص. يؤثر فلوريد الهيدروجين على الأجزاء المعدنية والزجاج ويتسبب في سرعة استهلاك هذه المواد، بالنسبة لغاز الأوزون فإنه يؤثر على المطاط ومشتقاته ويجعلها تتشقق كما يؤثر على بعض المنتجات الأخرى، أما الكربون وهو المادة الصلبة التي تخرج من الحريق فهو المسؤول عن تغطية الأسطح باللون الأسود. [2]

- **آثار التلوث على عناصر المناخ**

تتأثر درجة الحرارة ونوعية الأمطار ومختلف عناصر المناخ بما يحدث من تغير في مكونات الهواء من غازات وجسيمات مختلفة.

[1] حامد الريفي، مرجع سابق، ص.133
[2] محمد منير حجاب، مرجع سابق، ص ص: 100-102

- **درجة الحرارة**

يلعب غاز ثاني أكسيد الكربون دورا كبيرا في التأثير على كمية الأشعة الواردة أو الصادرة من سطح الأرض، نظرا لقدرته على امتصاص جزء من هذه الاشعة من جهة وللدور الكبير لتلك الأشعة في الرفع من درجة حرارة جو سطح الأرض القريب منها فهو يشبه في تأثيره البيت الزجاجي. يعد التركيز العالي لغاز ثاني أكسيد الكربون هو أحد اسباب ارتفاع درجة الحرارة الأرض، فعندما تسقط أشعة الشمس المرئية (ذات الطول الموجي 0.4 – 0.75 ميكرومتر) عبر الغلاف الجوي على سطح الأرض يتم امتصاص هذه الحرارة الواردة من قبل سطح القشرة الأرضية، ثم لا تلبث أن تفقدها على هيئة أشعة فوق الحمراء، عندما يخلو الهواء من الملوثات فإن كمية الحرارة الممتصة من قبل سطح الأرض تعادل كمية الحرارة التي تفقدها الأرض، ومنه لا يحدث تغيير في درجة القشرة الأرضة أو الغلاف الجوي. إلا أنه عند ارتفاع تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء فان هذا الغاز يستطيع ان يمتص كمية كبيرة من الأشعة فوق الحمراء ويحتفظ بها في الغلاف الجوي مما يؤدي إلى ارتفاع حرارة الغلاف الجوي من ثم القشرة الارضية. [1]

- **الضباب الدخاني الكيموضوئي**

الضباب الدخاني الكيموضوئي هو عبارة عن خليط من الملوثات يتشكل من تفاعل الهيدروكربونات مع أكاسيد النتروجين في ضوء الشمس فينتج عنه نواتج ثانوية سامة نذكر منها:[2]

- غاز الاوزون يتكون بتراكيز تصل إلى 0.4 ppm؛ هو تركيز سام للانسان والنبات؛
- نترات بيروكسي استيل PAN يتكون بتراكيز تصل إلى 0.05 ppm، هو مركب سام بالنسبة للنبات؛
- الالدهيدات مثل الفورمالدهيد واستيالدهيد هي مركبات ذات رائحة تسبب تهيج العيون؛
- الايروسولات هي المسؤولة عن خفض الرؤية في الضباب الدخاني، هي عبارة عن كبريتات الامونيوم ونترات الامونيوم التي تتشكل نتيجة تفاعل حمض الكبريتيك وحمض النيتريك بالأمونيا التي تنطلق في الهواء الجوي نتيجة تحلل بول الحيوانات.

[1] محمد منير حجاب، مرجع سابق، ص ص: 97-99
[2] السيد أحمد الخطيب، مرجع سابق، ص ص: 90-91

- **الأمطار الحمضية**

تلوث الهواء بالنتروجين والغازات المحملة بالكبريت المتصاعد من المصانع ومحطات الكهرباء يؤدي إلى زيادة حموضة الأمطار؛ حيث ينخفض الرقم الهيديوجيني pH الأمطار عن 5.6 نتيجة تأكسد الغازات المحملة بالملوثات وذوبان نواتج الأكسدة في بخار الماء، يعتقد بعض العلماء أن المطر الحمضي يزيد من حموضة مياه البحيرات مما يؤثر على الثورة السمكية، كما تؤثر الامطار الحمضية على خصائص التربة وخصوبتها.[1]

- **تدمير طبقة الأوزون**

يعمل التلوث الهوائي على تكسير غاز الأوزون الذي يمثل الدرع الحامي للكرة الأرضية من الأشعة فوق البنفسجية القاتلة للإنسان، حيث تحمي هذه الطبقة جميع الكائنات الحية ولا تسمح إلا بمرور 12% من الأشعة فوق البنفسجية، وهي نسبة متوازنة للحياة.[2] إذ تتميز الأشعة فوق البنفسجية بقدرتها على تدمير العديد من المركبات العضوية ووصولها إلى سطح الكرة الأرضية يعني تدمير صور الحياة عليها، كما أن سرطان الجلد عند الانسان يرتبط بالتعرض لهذه الأشعة. كما أن احتراق الوقود وأكسدة المركبات العضوية ينتج عنها العديد من الغازات التي تعمل على تسريع تحلل الأوزون مثل غاز ثنائي اكسيد الكربون وبخار الماء وغاز الميثان وغازات أكاسيد النتروجين وغيرها من الغازات المستخدمة في التبريد.[3]

3. الآثار الاقتصادية والاجتماعية للتلوث البيئي

ينجم عن التلوث البيئي جملة من الآثار اقتصادية نوردها فيما يلي:[4]

- التكلفة المباشرة وغير المباشرة والمستنزفة في علاج آثار التلوث؛
- انخفاض الإنتاج الزراعي والحيواني من جراء التأثر بالملوثات المختلفة؛
- ارتفاع تكلفة ومعالجة مياه الشرب أو مياه الصرف الصحي؛
- تكاليف الانفاق لدراسة ومعالجة المخلفات المسببة للتلوث؛
- انخفاض ونقص قيمة الممتلكات العقارية نتيجة وجودها في بيئة ملوثة؛

[1] السيد أحمد الخطيب، مرجع سابق، 94-96
[2] حامد الريفي، مرجع سابق، ص ص: 135-136
[3] السيد أحمد الخطيب، مرجع سابق، ص.ص: 99-100
[4] أنوار حافظ عبد الحليم، مرجع سابق، ص. 45

- ازدياد تكاليف الإضاءة الصناعية وذلك بسبب انخفاض مدى الرؤيا.

أما آثار التلوث الاجتماعية فتتمثل في الآتي[1]:

- ارتفاع نسبة وقوع الحوادث وذلك بسبب انخفاض مدى الرؤيا؛
- وجود الاحياء السكنية بالقرب من بيئة الصناعة تؤدي إلى إصابة السكان بالملاريات والنزلات والتهابات العيون؛
- المضايقات الفردية المتمثلة في الروائح الكريهة لمخلفات المصانع؛
- كما يؤثر صوت محركات المصانع على سكان الأحياء القريبة من المناطق الصناعية وذلك في صورة توتر عصبي وإرهاق بالإضافة إلى الآثار النفسية مثل الصداع والإجهاد الذهني.

المبحث الثالث: التنمية المستدامة كأسلوب تنموي للحد من التلوث البيئي

إن السعي الدائم والمتواصل من قبل معظم الدول في تحقيق النمو والتقدم الاقتصادي بشتى السبل دون التفكير في عواقب هذه التنمية الإقتصادية، قد ساهم في ظهور عدة أزمات وكوارث على الصعيد الاجتماعي والبيئي؛ مثل فقدان التنوع البيئي، تقلص مساحات الغابات الاستوائية، ارتفاع درجة حرارة الأرض، الفيضانات المدمرة الناتجة عن ارتفاع منسوب مياه البحار والأنهار، تلوث الماء والهواء واستنزاف الموارد الطبيعية غير المتجددة...

كل هذا دفع ببعض الدول إلى البحث عن أسلوب تنموي آخر، كفيل بتوسيع مفهوم التنمية الاقتصادية إلى مفهوم أوسع وأشمل، فلا تكون أهدافه ذات طابع اقتصادي فقط بل يهدف أيضا إلى تحسين المستوى المعيشي وضمان الصحة وتوفير الأمن لكافة سكان العالم، كذا حماية البيئة والمحافظة على مختلف الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة وعدم استنزافها... يتمثل هذا الأسلوب التنموي الجديد في التنمية المستدامة؛ الذي سنحاول التعريف به، أهدافه، أبعاده، ومبادئه ضمن هذا المبحث.

[1] أنوار حافظ عبد الحليم، مرجع سابق، ص. 45

المطلب الأول: السياق التاريخي لمفهوم التنمية المستدامة

لقد عرف مفهوم التنمية تطورات عدة نتيجة للتغيرات العديدة التي تواجهها المجتمعات من جهة، انعكاسًا حقيقيا للخبرات الدولية التي تراكمت عبر الزمن في هذا المجال من جهة أخرى، على العموم يمكن إيجاز مختلف المراحل التي مر بها مفهوم التنمية في أربع مراحل متعاقبة ومتداخلة.[1] فخلال عقد الأربعينات والخمسينات كان ينظر للتنمية على أنها ارتفاع مستوى دخل الأفراد، هي بذلك مرادف لمفهوم النمو الاقتصادي، كانت في نظر الاقتصاديين عبارة عن عملية يزداد فيها الدخل القومي ومتوسط دخل الفرد، ليأخذ بذلك مفهوم التنمية صيغة النمو الاقتصادي.

خلال عقد الستينات أصبحت التنمية الاقتصادية تعني مدى قدرة الاقتصاد الوطني على تحقيق زيادة سنوية من الناتج الوطني، على أن يكون معدل تلك الزيادة أعلى من معدل زيادة عدد السكان، بعد أن صاحب ارتفاع معدلات النمو الاقتصادي زيادة في عدد الفقراء وارتفاع معدلات البطالة، أعيد النظر في منتصف السبعينات إلى مفهوم التنمية لتصبح عملية تخفيض أو القضاء على الفقر، سوء توزيع الدخل والبطالة... ذلك من خلال الزيادة المستمرة في معدلات النمو الاقتصادي، تقريبا من منتصف السبعينات إلى منتصف الثمانينات؛ أصبحت التنمية تُعنى بجميع جوانب المجتمع، طرق تحسين جودة حياة كل السكان، دون التركيز فقط على زيادة معدلات النمو الاقتصادي.

مع تفاقم المشاكل البيئية التي باتت تهدد حياة كل مَن على كوكب الأرض، في ظل إهمال وتجاهل التنمية البيئية، كان لابد من إرساء فلسفة تنموية جديدة تقوم على التنسيق بين مختلف الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، التي تتمثل في التنمية المستدامة التي كانت نتاج انعقاد العديد من المؤتمرات والندوات.

قد ظهر مصطلح التنمية المستدامة رسميا لأول مرة عام 1980، كان ذلك الظهور في وثيقة أممية بعنوان إستراتيجية المحافظة الكونية، قد اشترك في إعدادها كل من برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الاتحاد الدولي للمحافظة على الطبيعة، الصندوق العالمي للطبيعة، بعدها بسبع سنوات أي في عام 1987 بلورت الوثيقة الأممية تحت عنوان "مستقبلنا المشترك" مصطلح التنمية المستدامة بقالب حظِي بقبول

[1] أنظر:

Van Duysen J. C., Jumel S., **Le développement durable,** l'Harmattan, Paris, 2008, pp.19-26

دولي واسع فيما بعد، عن طريق اللجنة العالمية للبيئة والتنمية التي باتت تعرف بلجنة برونتلاند، نسبة إلى رئيسة الوزراء في النرويج "كرو هارلم برونتلاند".[1]

فيما يلي عرض لأهم المؤتمرات التي ساهمت في بلورة مفهوم التنمية المستدامة:[2]

- في سنة1968؛ تم إنشاء نادي روما الذي كان أساس ظهور البوادر الأولى لفكرة التنمية المستدامة؛ حيث جمع عدد من علماء ومفكرين واقتصاديين ورجال الأعمال من مختلف الدول، إذ دعا هذا النادي إلى ضرورة إجراء بعض الأبحاث المتعلقة بمجالات التطور العلمي لتحديد حدود النمو في الدول المتقدمة؛
- خلال نفس السنة انعقدت الدورة الخامسة والأربعين للمجلس الاقتصادي والاجتماعي للأمم المتحدة؛ حيث اتخذ المجلس قرارا أكّد فيه الحاجة لإجراء مكثف على المستويين الوطني والدولي للحد من المخاطر التي تواجه البيئة، طالب هذا المجلس بعقد مؤتمر في 1972، تم تشكيل لجنة تحضيرية مؤلفة من ممثلي 27 دولة، من بينها دولة عربية واحدة وهي مصر؛
- في سنة 1972 نشر نادي روما تقريرا مفصلا حول تطور المجتمع البشري وعلاقة ذلك باستغلال الموارد الاقتصادية، نشر أيضا توقعات حتى سنة 2100، من أهم النتائج التي خرج بها نادي روما؛ توقع حدوث خلَل في القرن الواحد والعشرين سببه التلوث وتعرية التربة، نشر تقرير بعنوان حدود النمو "the limits to growth" أو كما يسمى أيضا تقرير Meadows، الذي يشير إلى أن تحقيق التنمية الاقتصادية والنمو الديمغرافي يتعارض وحماية البيئة، فقد تنجر عنهما مخاطر عدة كاستنزاف الموارد الطبيعية، ارتفاع نسب التلوث والاستغلال المفرط للنظم البيئية؛
- بين 5- 16 جويلية 1972؛ تم عقد قمة الأمم المتحدة حول التنمية البشرية في ستوكهولم، حضر هذه القمة ممثلو 112 دولة، من بينها 14 دولة عربية، إضافة إلى عدد كبير من المنظمات الحكومية الدولية، الوكالات المتخصصة والمنظمات غير الحكومية. قد عُرِض خلال هذا المؤتمر

[1] عبد الله بن عبد الرحمن البريدي، مرجع سابق، ص.42

[2] أنظر

- مؤتمرات البيئة والتنمية المستدامة (متاحة على موقع الأمم المتحدة) www.un.org
- عبد الله بن عبد الرحمن البريدي، مرجع سابق، ص.ص: 43-45
- Van Duysen J. C., Jumel S., op.cit, pp.88-100
- Enrègle Y., Souyet A.**, La responsabilité sociétale de l'entreprise (RSE) : Sous le prisme du développement durable**, Arnaud Franel Editions, Paris, 2009, pp. 50-54
- Lazzerl Y., **Le développement durable: du concept à la mesure**, l'Harmattan, Paris, 2008, pp.13-20

مجموعة من القرارات الخاصة بالتنمية الاقتصادية، ضرورة الربط بين البيئة والمشاكل الاقتصادية، كما طالبت الدول النامية خلال هذا المؤتمر بحقها في التنمية، ضرورة تقليص الفجوة بين الدول المتقدمة والدول النامية، انتهت قمة الأمم المتحدة حول التنمية البشرية بوضع 26 مبدأ و109 توصية بهدف توجيه العمل الدولي والإقليمي؛

- في 28 أكتوبر 1982؛ أقرت الجمعية العامة للأمم المتحدة الميثاق العالمي للطبيعة، الهدف منه توجيه وتقويم أي نشاط بشري من شأنه التأثير على الطبيعة، يجب الأخذ بعين الاعتبار قدرة النظام الطبيعي عند وضع الخطط التنموية؛
- أما في 27 أفريل1987؛ قدمت اللجنة الدولية للبيئة والتنمية WCED* التابعة للأمم المتحدة تقريرا بعنوان " مستقبلنا المشترك Our common future" الذي يعرف أيضا بتقرير بورتلاند Brundtland؛ حيث أظهر التقرير فصل كامل عن التنمية المستدامة وتم بلورة تعريف دقيق لها، أكد التقرير أنه لا يمكننا الاستمرار في التنمية ما لم تكن هذه التنمية قابلة للاستمرار ومن دون ضرر بيئي؛
- ماي 1989؛ اتخذت جمعية الصحة العالمية قرارًا أوضحت فيه أن التنمية الصحية شرط ضروري لتنمية اجتماعية واقتصادية، أن الاستخدام العقلاني للموارد الطبيعية ذو أهمية قصوى لتحقيق الصحة للجميع ولحل المشاكل البيئية، اعتبرت التنمية العشوائية تزيد من الخطر المحدق بصحة الأجيال الحالية والقادمة لاستمرار العملية الإنمائية ذاتها؛
- خلال نوفمبر 1989 أعلن المؤتمر الدولي للسكان أن التوازن السكاني والموارد وحماية البيئة عناصر أساسية لنوعية الحياة والتنمية القابلة للاستمرار، اعتبر المؤتمر الإستراتيجية الإنمائية التي تعكس اهتمامات السكان، تربط برامج السكان بالبرامج الصحية والتربوية والإسكانية والتوظيف هي المعيار لتحقيق تنمية مستدامة؛
- في 3-4 جوان 1992؛ على غرار الكوارث الطبيعية التي حدثت في العالم، مثل حادثة تشرنوبيل وانتباه جماعة الخضر إلى ضرورة الاهتمام بالبيئة، انعقد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية أو ما يعرف قمة الأرض في ريو دى جانيرو Rio de Janeiro بالبرازيل، ارتكزت أهم محاور هذا المؤتمر على الدعوة إلى دمج الاهتمامات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية على المستوى الدولي.

* World Commission on Environment and Development

قد كانت أحد أهم المسائل الرئيسة التي تطرق لها المؤتمر هي وضع وتنفيذ استراتيجيات وإجراءات لتحقيق التنمية المستدامة، خرج المؤتمر ببعض المقترحات الآتية:

- التوقيع على اتفاقية حماية التنوع البيئي التي تعنى بالحفاظ على الغطاء الأخضر، الغابات، التربة والحشرات؛
- التوقيع على اتفاقية حماية الأرض من التقلبات المحتملة، والحفاظ على طبقة الأوزون، الحيلولة دون ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي، تقلبات دورة الرياح الناجمة عن تدمير الغابات؛
- وضع جدول أعمال القرن الواحد والعشرين (أجندة القرن الواحد والعشرين) تضمن 2500 توصية لتطبيق ميثاق الأرض؛
- تقديم المساعدات المالية من قبل الدول الغنية إلى الدول النامية والفقيرة للمساهمة في حماية بيئة هذه الأخيرة.

قد ساهم هذا المؤتمر في زيادة الوعي بالاهتمامات البيئية وتثبيت مفهوم التنمية المستدامة، كما انتهى هذا المؤتمر بوضع:

- **ميثاق الأرض:** الذي يتكون من 27 مبدأ متعلق بالحفاظ على الأرض وتحديد مسؤولية الدول في إيجاد توازن بين الاحتياجات التنموية والبيئة؛
- **جدول أعمال القرن الواحد والعشرين (أجندة القرن الواحد والعشرين):** الذي حدد فيه برنامج العمل البيئي، بهدف إرشاد الحكومات في وضع سياسات بيئية تفي باحتياجات التنمية المستدامة، كما غطى أيضا مسائل التلوث والطاقة والتنمية؛
- **اتفاقية تغيير المناخ:** التي تهدف إلى تثبيت تركيز الغازات الدفيئة المؤثرة على النظام البيئي، والبحث والرصد المنتظم لهذه الانبعاثات، مصادرها ووضعها في قائمة لكل الدول الأعضاء، دعم وتمويل جهود البحوث والتطوير؛
- **معاهدة التنوع البيولوجي:** التي تلزم الدول الموقعة بالمحافظة على فصائل وأنواع الكائنات الحية، ضمان المساواة في الاستفادة من مزايا التنوع البيولوجي.

- في السنة نفسها أيضا؛ ركزت اتفاقية الأمم المتحدة للتغيير المناخي على الإجراءات اللازمة لضمان استقرار تركيز الغازات الدفيئة في الجو على مستوى يمكن معه خلال فترة زمنية محددة

تفادي حدوث تغييرات مناخية خطرة، تؤثر في استقرار النظام الإيكولوجي ويهدد إمكانات تحقيق التنمية المستدامة؛

- 1995 مؤتمر كوبنهاجن (مؤتمر القمة العالمي للتنمية الاجتماعية) احتلت مسألة التنمية الاجتماعية الأهمية الأكبر، مع مناقشة كيفية معالجة مشكلة الفقر والعمالة والاندماج الاجتماعي وتوفير التعليم والصحة للجميع، والمساواة بين الرجل والمرأة، وتدعيم برامج التنمية في الدول الأقل نموًّا؛
- 23-27 جوان 1997؛ تم عقد قمة الأرض الثانية بنيويورك (Rio +5) من أجل تقييم مدى التقدم في تطبيق توصيات أجندة القرن الواحد والعشرين الصادرة عن مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية والبيئية سنة 1992؛
- 11 ديسمبر 1997؛ انعقد مؤتمر كيوتو Kyoto بمدينة كيوتو اليابانية بمشاركة 38 دولة صناعية، الذي يهدف بالدرجة الأولى إلى الحد من انبعاث الغازات الدفيئة، كذا تحسين كفاءة استخدام الطاقة في القطاعات الاقتصادية المختلفة، زيادة استخدام نظم الطاقة الجديدة والمتجددة، بالإضافة إلى زيادة المصبات المتاحة لامتصاص غازات الدفيئة؛
- سنة 2000 مؤتمر نيويورك (مؤتمر الألفية) أكد على ضرورة دعم جميع الحكومات لمبادئ الاستدامة، قد احتوت الأهداف الإنمائية على هدف يختص بالاستدامة البيئية، تأكيده على ضرورة دمج مبادئ الاستدامة بالسياسات والبرامج التنموية، مع تجنب الإسراف في استخدام الموارد واستهلاكها.
- ما بين 26 أوت و4 سبتمبر 2002؛ انعقد مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في جوهانسبرغ Johannesburg(جنوب إفريقيا) الذي يعرف أيضا بمؤتمر (Rio+10)، بحضور أزيد من 100 رئيس دولة، عشرات الآلاف من المتخصصين في مجالات البيئة والتنمية، بهدف تأكد من مدى التزام الدول بتحقيق التنمية المستدامة ذلك من خلال:
  - تقييم التقدم المحرز في تنفيذ أجندة القرن الواحد والعشرين؛
  - استعراض الفرص والتحديات التي من المحتمل أن تؤثر في إمكانات تحقيق التنمية المستدامة؛
  - اقتراح الإجراءات المطلوب اتخاذها والترتيبات المؤسسية والمالية اللازمة لتنفيذها؛
  - تحديد سبل دعم البناء المؤسسي اللازم على المستويات الوطنية، الإقليمية والدولية.

- في 16 جانفي 2005؛ عقد اجتماع دولي بمنتريال لمتابعة ومراجعة بروتوكول كيوتو للحد من انبعاث الغازات الدفيئة؛
- خلال 2007؛ عقد مؤتمر جاكرتا أو ما يسمى مؤتمر ريو +15 بجاكرتا (أندونيسيا)، تم من خلاله الإشارة إلى تحديات التنمية المستدامة للسنوات الثلاثين القادمة، كما تم وضع جملة من الإصلاحات العامة للظروف البيئية، الاجتماعية، الاقتصادية، السياسات الدولية في إطار يحترم التنوع الثقافي؛
- في 20-22 جوان 2012 في ريو دي جانيرو (البرازيل)؛ عقد مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة المعروف باسم ريو +20، حيث ضم مائة من رؤساء الدول والحكومات، آلاف المشاركين من الحكومات والقطاع الخاص والمنظمات غير الحكومية وغيرهم، ركز المؤتمر على موضوعين هما: الاقتصاد الأخضر في سياق التنمية المستدامة للقضاء على الفقر، الاطار المؤسسي للتنمية المستدامة؛
- في 25- 27 سبتمبر 2015 بنيويورك؛ تم عقد قمة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة للموافقة رسميا على جدول أعمال جديد وطموح للتنمية المستدامة تحت مسمى خطة التنمية المستدامة لعام 2030، تضمنت 17 هدفا للتنمية المستدامة و169 غاية، من أجل مواصلة مسيرة الأهداف الانمائية للالفية لانجاز ما لم يتحقق في اطارها؛

على ضوء ما سبق؛ يتضح أن مفهوم التنمية المستدامة قد تبلور نتيجة الجهود الضانية لعدد كبير من الباحثين، الاقتصاديين، السياسيين، الاجتماعيين، المنظمات الحكومية وغير الحكومية والدول، من نتاج كل تلك الجهود مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية الذي يعتبر بمثابة نقطة الانعطاف في مفهوم التنمية؛ حيث تحول مفهوم التنمية من المفهوم الاقتصادي البحت إلى جانب أخر لطالما استبعد لفترة زمنية طويلة نوعا ما، المتمثل في الجانب الاجتماعي أو المجتمعي.

ليأتي بعد ذلك مؤتمر كيوتو؛ ويضيف جانبا آخر لمفهوم التنمية، لتصبح في الأخير هي تلك التنمية النظيفة، التي تنادي بضرورة الاهتمام أكثر ومراعاة جل الجوانب البيئية، الحد من الإنبعاثات الغازية ومختلف الملوثات سواء كان تأثيرها على المستوى الجوي أو التربة أو المياه، بمعنى أخر التقليل من كافة التأثيرات السلبية المؤثرة على كل من على كوكب الأرض. قد تلى مؤتمر كيوتو عدة مؤتمرات

بهدف نشر وزيادة الوعي بمفهوم التنمية المستدامة ومعالجة أزمات المناخ والبيئة وتبقى هذه المؤتمرات مستمرة إلى وقتنا الحالي.

المطلب الثاني: تعريف التنمية المستدامة

لقد ظهرت عدة تعريفات واستخدامات للتنمية المستدامة، البعض يتعامل مع التنمية المستدامة كرؤية أخلاقية تناسب اهتمامات وأولويات النظام العالمي الجديد، البعض يرى أن التنمية المستدامة نموذج تنموي وبديل عن النموذج الصناعي الرأسمالي، أو ربما أسلوباً لإصلاح أخطاء وتعثرات هذا النموذج في علاقته بالبيئة. هناك من يتعامل مع التنمية المستدامة كقضية إدارية وتقنية بحتة للتدليل على حاجة المجتمعات أو البلدان المتقدمة والنامية إلى إدارة بيئية واعية وتخطيط فعال لحسن استغلال الموارد المحدودة.

يعد تعريف رئيسة وزراء النرويج السابقة **جرو هارلم برونتلاند** Gro harlem brundtland أول تعريف لمفهوم التنمية المستدامة، كان ذلك خلال تقرير " مستقبلنا المشترك "الذي صدر عام 1987 عن اللجنة العالمية للتنمية والبيئة؛ بحيث تم تعريف التنمية المستدامة على أنها "التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون الإخلال بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم".[1] إذ ينطوي هذا التعريف على مفهومين أساسيين هما:

- مفهوم الحاجات؛ خصوصا الحاجات الأساسية لفقراء العالم، والتي ينبغي أن تُعطى الأولوية المطلقة.
- فكرة القيود التي تفرضها حالة التكنولوجيا والتنظيم الاجتماعي على قدرة البيئة للاستجابة لحاجات الحاضر والمستقبل.

كما يعرف **الاتحاد العالمي لحماية الطبيعة** التنمية المستدامة على أنها تحسين جودة الحياة مع احترام قدرات وإمكانات النظم البيئية.[2] يعرفها أيضا بأنها التنمية التي تقوم أساسا على الإنسان الذي يعمل على

[1] Commission mondiale pour l'Environnement et le Développement, **Notre avenir à tous**, Oxford University Press, Oxford, 1987, p. 43

[2] Y. Lazzerl, **Le développement durable: du concept à la mesure**, l'Harmattan, Paris, 2008, p.13

تحسين جودة حياة الإنسان، حماية الطبيعة التي تتطلب ضرورة احترام إمكانات الطبيعة للتزود بالموارد والخدمات البيولوجية، بمعنى تحسين جودة الحياة البشرية مع احترام حدود النظام البيئي.[1]

يعرفها **Bacrie** في كتابه على أنها أسلوب للتنمية يسهر على احترام البيئة من خلال الاستغلال العقلاني للموارد الطبيعية بعد إدارتها لأجل طويل.[2]

يرى **Didier** في كتابه بأن التنمية المستدامة بالنسبة للمؤسسات الاقتصادية تقوم بضمان التنمية عبر مقاربة كلية للأداء مصانة عبر الزمن تقاوم المخاطر تحترم نظاما صريحا وجليا من القيم، تتطلب عدة ممثلين فاعلين داخليين وخارجيين في ظل منطق تنموي دائم.[3]

كما عرفها الباحثين **أبو النصر وياسمين محمد** على أنها تنمية حقيقية مستمرة ومتواصلة هدفها وغايتها الانسان، تؤكد على التوازن بين البيئة بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية بما يسهم في تنمية الموارد الطبيعية، تمكين الموارد البشرية واحداث تحولات في القاعدة الصناعية على اساس علمي مخطط وفق استراتيجية محددة لتلبية احتياجات الحاضر والمستقبل، بمشاركة مجتمعية مع الابقاء على الخصوصية الحضارية للمجتمعات.[4]

من التعاريف السابقة؛ يمكن استخلاص مجموعة من الخصائص التي تتصف بها التنمية المستدامة فهي:

- تنمية طويلة المدى إذ يعد البعد الزمني فيها هو الأساس إضافة إلى البعد الكمي والنوعي؛
- تراعي حق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية؛
- تضع تلبية الاحتياجات الأساسية للفرد في المقام الأول؛
- تراعي الحفاظ على المحيط الحيوي في البيئة الطبيعية بكل محتوياتها؛
- يعد الجانب البشري فيها وتنميته من أول أهدافها وخاصة الاهتمام بالفقراء؛
- تراعي المحافظة على تنوع المجتمعات وخصوصياتها ثقافيا ودينيا وحضاريا؛

---

[1] Y. Lazzerl, **Le développement durable: du concept à la mesure**, l'Harmattan, Paris, 2008, p.12

[2] B. C. Bacrie, **Communiquer efficacement sur le développement durable: de l'entreprise citoyenne aux collectivités durables...**, Demos, Paris, 2006, p. 12

[3] Didier S., **Développement durable et performance de l'entreprise**, Liasons, Paris, 2003, p33

[4] مدحت أبو النصر، ياسمين مدحت محمد، **التنمية المستدامة: مفهومها، ابعادها، مؤشراتها**، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، 2017، ص.81

- تقوم على التنسيق والتكامل الدولي في استخدام الموارد، وتنظيم العلاقة بين الدول المتقدمة والدول النامية.

المطلب الثالث: أهداف ومبادئ التنمية المستدامة

تشتمل التنمية المستدامة على جملة من الأهداف التي تسعى جاهدة لتحقيقها، كما أنها تقوم على مجموعة من المبادئ المتعددة والمتداخلة فيما بينها التي من شأنها المساهمة في تحقيق التنمية المستهدفة.

1. أهداف التنمية المستدامة

تتمثل أهداف التنمية المستدامة وفقا لما جاء به تقرير برونتلاند في الآتي:[1]

- زيادة معدلات النمو ومحاربة الفقر؛ حيث أن عامل الفقر والتخلف الذي تعيش فيه بعض الدول النامية وتدني مستوى معيشة سكانها، هو الدافع الأساسي الذي يدفع بهذه الدول إلى انتهاج واستحداث تنمية مستدامة فعالة من شأنها أن تساهم في زيادة دخلها الوطني؛
- تحسين نوعية النمو الاقتصادي في ظل المحافظة على البيئة، أو بعبارة أخرى تغيير وجهة النظر فيما يخص النمو الاقتصادي على أنه الزيادة المستمرة في إجمالي الناتج المحلي أو إجمالي الدخل الوطني بما يحقق زيادة في متوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي، استغلال كافة الموارد الكفيلة لتحقيق ذلك، دون الأخذ بعين الاعتبار للآثار السلبية على المجتمع والبيئية. لذلك ووفقا لمفهوم التنمية المستدامة فإنها تقتضي تحقيق نمو اقتصادي مقبول، مع الحد من استنزاف الموارد الطبيعية والطاقوية؛
- تلبية الحاجات الإنسانية الأساسية باعتبار الإنسان هو جوهر التنمية المستدامة، وتحقيق مطالبه واحتياجاته هدف أساسي للنشاط الإنتاجي، لهذا تعد تلبية احتياجاته الأساسية من عمل، غذاء، مسكن، طاقة، ماء، والمرافق الصحية... ضرورة أساسية لتحقيق التنمية المستدامة؛
- تأمين مستوى سكاني مستدام من خلال السيطرة على النمو السكاني المفرط، إذ أن تحقيق تنمية مستدامة يرتبط وبشكل أساسي بمدى ثبات واستقرار حجم السكان مقارنة بحجم إنتاجية النظم

[1] Commission mondiale pour l'Environnement et le Développement, op.cit, p.77

البيئية، لا يتأتى ذلك إلا من خلال تكافل كل الدول المتقدمة والنامية معا للتخفيض من حجم السكان، عن طريق نشر الوعي لدى كافة الأفراد بضرورة تخفيض عدد الولادات، العمل على الرفع من مستوى دخل الفردي، توفير التعليم، الصحة، تغيير وضع المرأة، توسيع قاعدة العمل للفقراء؛

- حفظ قاعدة الموارد وتعزيزها، لا يتم ذلك إلا من خلال الجمع بين المصلحة الاقتصادية والمصلحة البيئية للأفراد، كذا وضع الآليات والخطط المسبقة التي من شأنها المحافظة على الموارد الطبيعية المتاحة وعدم استنزافها، عن طريق الاستخدام العقلاني لها بحيث لا يتجاوز هذا الاستخدام معدلات تجددها الطبيعية، في نفس الوقت البحث عن بدائل للموارد واسعة الاستعمال حتى تبقى فترة زمنية أطول دون أن تخلق كمية كبيرة من النفايات تعجز البيئة عن امتصاصها؛
- توجيه التكنولوجيا نحو تقليل الأخطار وحماية البيئة، إذ أن تحقيق الأهداف السابقة تتطلب الاستعانة بتكنولوجيا متطورة، تساعد في مجابهة مختلف تحديات التنمية المستدامة؛ لا سيما في الدول النامية التي غالبا ما تكون التكنولوجيات المستخدمة من قبلها أقل كفاءة وأكثر تسببا في التلوث من التكنولوجيات المتاحة في الدول المتقدمة، والتنمية المستدامة تعني الإسراع بالأخذ بالتكنولوجيات المحسنة من خلال استحداث تكنولوجيا أنظف وأكفأ؛
- ضرورة دمج مسائل البيئة والاقتصاد معا في صنع القرارات سواء على المستوى الكلي أو على المستوى الجزئي، إذ بات هذا الدمج ضرورة ملحة وحتمية لتحقيق تنمية مستدامة، تعود بالنفع على الاقتصاد والمجتمع والبيئة في آن واحد، على عكس الاعتقاد الذي كان يرى بأن تطبيق السياسات الاجتماعية والبيئية يقلص من مستويات النمو الاقتصادي.

يكون هذا الدمج من خلال المشاركة العامة في اتخاذ القرارات التي تؤثر على البيئة، واعتماد اللامركزية في إدارة الموارد، وإعطاء أفراد المجتمع كامل الحق في إبداء الرأي حول طريقة استخدام هذه الموارد، وتشجيع مبادرات المواطنين ...

2. مبادئ التنمية المستدامة

لا يمكن تحديد عدد معين لمبادئ التنمية المستدامة، فوفقا لمؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية المنعقد في 1992 تم وضع 27 مبدأ لمساعدة كافة الدول على تبني هذا المفهوم، إلا أن هناك بعض الباحثين الاقتصاديين حاولوا جمع هذه المبادئ في النقاط التالي:[1]

- **مبدأ الوقاية**

وفقا لمبدأ الوقاية فإنه في ظل وجود أضرار محتملة يتوجب تسخير جل الإمكانات والأدوات التي تساعد على توقع الأضرار البيئية وتصحيحها، ومعالجة السبب من وراء ظهورها دون التركيز أو الاكتفاء بمعالجة نتائج هذه الأضرار، استعمال أحسن التقنيات المتوفرة و بتكلفة اقتصادية مقبولة.

- **مبدأ الحيطة والحذر**

ينص هذا المبدأ على ضرورة حماية البيئة من أية أضرار معلومة كانت أم غير معلومة، الحرص على تسخير كافة التدابير والإجراءات السديدة، التي من شأنها معالجة أو الحيلولة دون وقوع هذه الأضرار، عدم الاكتفاء بعدم التيقّن العلمي الكامل كسبب لتأجيل اتخاذ التدابير الفعالة في حماية البيئة.

- **مبدأ الملوث يدفع**

يقوم هذا المبدأ أساسا على أن كل الأعوان الاقتصاديين سواء كانوا أفرادًا، مؤسسات اقتصادية، منظمات حكومية، منظمات غير حكومية... ملزمين بتحمل وتغطية كافة الأضرار الملحقة بالبيئة، يهدف مبدأ الملوث دافع إلى محاربة كل أشكال التلوث، من خلال فرض بعض التشريعات أو القوانين الضريبية التي تجبر مختلف هؤلاء الأعوان الاقتصاديين على تقليص أو الحد من تلويث البيئة.

- **مبدأ حماية البيئة**

إن السعي نحو تحقيق تنمية مستدامة لا يتأتى إلا من خلال حماية والحفاظ على سلامة البيئية، ذلك بالعمل قدر الإمكان على حماية التنوع البيولوجي، الحفاظ على العمليات البيئية الأساسية، الأنظمة التي تدعم الحياة.

---

[1] Lazzerl Y., op.cit, p.22

- **مبدأ المشاركة**

إن تحقيق التنمية المستدامة تعد مسؤولية مشتركة للجميع فالأفراد، الجمعيات، الجماعات المحلية، المؤسسات، المنظمات والحكومات في كل دول العالم معنية بتحقيق الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، المشاركة إلى إعداد وتبني الإستراتيجيات الكفيلة بذلك، خصوصا أن التلوث والأضرار الملحقة بالبيئة لا تقتصر على منطقة جغرافية محددة، إنما تمس كافة أرجاء المعمورة.

- **مبدأ التضامن**

يتضمن مبدأ التضامن الحد من التفاوت في الحقوق الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، ضمان التوزيع والاستغلال العادل والعقلاني لمختلف الموارد الطبيعية بين كافة الأجيال الحالية والمستقبلية، من خلال تضافر وتعاون كل الدول المتقدمة والدول النامية.

- **مبدأ الإنتاج والاستهلاك المستدامان**

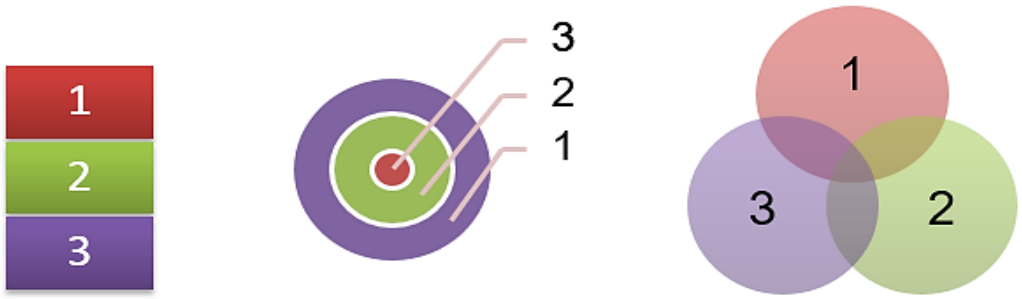
ينص هذا المبدأ على وجوب انتهاج طرق الإنتاجية والاستهلاكية تكون في حدود الإمكانات البيئية، تخفض من التأثيرات السلبية التي تؤثر على المجتمع والبيئة، تحد من استنزاف وتبديد الموارد الطبيعية والطاقوية المتجددة منها وغير المتجددة.

المطلب الرابع: أبعاد التنمية المستدامة

يتفق الكثير من الاقتصاديين على أن التنمية المستدامة تتضمن ثلاث أبعاد رئيسة هي البعد الاقتصادي والبعد البيئي والبعد الاجتماعي، هي أبعاد متداخلة ومتفاعلة ومترابطة فيما بينها، إلا أنه اختلف في تحديد وترجمة هذا الترابط والتداخل بين العديد من الباحثين والاقتصاديين، الشكل الموالي يبين اشكال التفاعل بين هذه الأبعاد الثلاثة الأساسية.

الشكل رقم 1.1: علاقة التفاعل بين الأبعاد الأساسية للتنمية المستدامة

أ. الأبعاد متكاملة ب. الأبعاد متداخلة ج. الأبعاد مترابطة



1: البعد الاقتصادي 2: البعد الاجتماعي 3: البعد البيئي

المصدر: Burgenmeier B., **Economie du développement durable**, De Boeck université, Bruxelles, 2005, p.47

وفقا لتصور الباحث **مصطفى كافي** تتكامل الأبعاد الثلاثة الأساسية فيما بينها (الشكل أ) وتتداخل مشكلة عن تقاطعهم معا التنمية المستدامة، هذه الأخيرة التي تتحقق في ظل توفر الأبعاد الثلاثة معا، ينجم عن تقاطع البعد الاقتصادي والبعد الاجتماعي تحقق مبدأ الرفاه في ظل المساواة والعدالة الاجتماعية، في حين التقاطع بين البعد الاقتصادي والبعد البيئي يبحث عن ايجاد الطرق والأساليب المعرفية من أجل توفير الطرق السليمة لعمليات الإنتاج والتوزيع، أما تقاطع البعد الاجتماعي والبعد البيئي فيحقق نشر الوعي والثقافة البيئية.[1]

كما يوضح (الشكل ب) التداخل بين الأبعاد الأساسية في شكل حلقات ذات مركز واحد، أين يشكل البعد البيئي أساس أي فكر تنموي يليه البعد الاجتماعي، كل ذلك في كنف تحقيق البعد الاقتصادي، أي اسلوب التفكير التنموي السليم نحو تحقيق الرفاه. أما (الشكل ج) فيمثل الترابط بين الأبعاد الثلاثة الأساسية، حيث يشكل البعد البيئي قاعدة هذا الترابط باعتباره دعامة وأساس المحافظة على الحياة، في حين يتوسط البعد الاجتماعي الأبعاد الثلاثة لما يحمله من اعتبارات لاحتياجات المجتمع ككل، كبنية تحتية يليه البعد الاقتصادي الذي يرتبط ارتباطا مباشرا بالمجتمع وسبل تحقيق أعظم المنافع والرفاه في إطار عدم الإضرار بالأساس (البعد البيئي).[2]

[1] مصطفى يوسف كافي، **التنمية المستدامة**، شركة دار الأكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، 2016، ص.75.
[2] مصطفى يوسف كافي، مرجع سابق، ص. 74

يمكن توضيح الأبعاد الاساسية للتنمية بشكل أوسع فيما يلي:

1. البعد الاقتصادي

يقصد بالبعد الاقتصادي تحسين مستوى معيشة الأفراد من خلال تلبية احتياجاتهم من السلع والخدمات، يركز هذا البعد على الانعكاسات الراهنة والتأثيرات الحالية والمستقبلية للاقتصاد على البيئة والمجتمع، يطرح مسألة اختيار تمويل وتحسين التقنيات الصناعية في مجال توظيف الموارد الطبيعية.[1] يتضمن هذا البعد ضرورة إعادة الإصلاح الاقتصادي في المجتمع بشكل صحيح لتحقيق أفضل مستوى معيشة لأفراده وزيادة نصيب الفرد من الدخل القومي الحقيقي، كما يتضمن ذلك ايقاف تبديد الموارد الطبيعية سواء من خلال إجراء تخفيضات متواصلة في مستويات الاستهلاك المبدد للطاقة عبر تحسين مستوى الكفاءة، احداث تغيير جذري في اسلوب الحياة أو تغير أنماط الاستهلاك التي تهدد التنوع البيولوجي في البلدان الأخرى دون ضرورة كاستهلاك الدول المتقدمة للمنتجات الحيوانية المهددة بالانقراض.[2]

2. البعد الاجتماعي

يتضمن البعد الاجتماعي تحقيق سعادة الانسان بتحسين نوعية حياته وتوفير فرص العمل وسيادة قيم العدل والمساواة بين السكان، مع التركيز بصفة عامة على الجماعات المهمشة، إضافة إلى ذلك ضرورة الاهتمام لتوجيه الجهود للاستثمار في رأس المال البشري خاصة في الدول النامية، حيث الاستثمار في الصحة والتعليم والتغذية، زيادة معارف ومهارات البشر لمساعدتهم على تحسين أدائهم في العمل والانتاج.[3]

كما يتضمن هذا البعد تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والنمو الديمغرافي أي تحقيق تقدم كبير في سبيل تثبيت نمو السكان، لان النمو السريع من شأنه التأثير على الموارد الطبيعية فيقلص من قاعدة الموارد الطبيعية المتاحة لإعالة كل السكان، ينعكس أيضا على قدرة الحكومات في توفير الخدمات.[4] كما ينطوي البعد الاجتماعي على استخدام الموارد البشرية استخداما كاملا، بمحاربة الجوع والارتقاء بمستوى الخدمات، اعادة تخصيص الموارد لضمان الوفاء بالاحتياجات البشرية الأساسية وحماية التنوع

[1] أحمد جابر بدران، **التنمية الاقتصادية والتنمية المستدامة**، ط1، مركز الدراسات الفقهية والاقتصادية، القاهرة، 2014، ص.99
[2] مدحت ابو النصر، ياسمين مدحت محمد، مرجع سابق، ص. 103
[3] مدحت ابو النصر، ياسمين مدحت محمد، مرجع سابق، ص.104
[4] مصطفى يوسف كافي، مرجع سابق، ص. 79

الثقافي، مع الحرص على تحقيق العدالة الاجتماعية بين الأفراد والمجتمعات دون التضحية بالأجيال القادمة في سبيل اشباع احتياجات ومواجهة مشكلات الجيل الحالي.[1]

3. البعد البيئي

يركز البعد البيئي على حماية النظم البيئية والحفاظ على الموارد الطبيعية، الاستخدام الأمثل لها على أساس مستدام، التنبؤ لما قد يحدث للنظم البيئية من جراء التنمية.[2] فالتنمية المستدامة تهدف إلى تحقيق التوازن البيئي بين جهود وأنشطة الإنسان والبيئة، تدعم الجهود الإيجابية والتغلب على التأثيرات السلبية التي تحدث خللاً في التوازن البيئي، منع استنزاف الإنسان للموارد البيئية حتى لا يؤثر ذلك على مستقبل التنمية في المجمتع. كما يتضمن هذا البعد الاهتمام بحماية وصيانة وتنمية الموارد الطبيعية اللازمة لإنتاج المواد الغذائية والوقود، اتخاذ الاجراءات الكفيلة بعدم اتلاف التربة أو تدمير الغطاء البناتي، استحداث وتبني ممارسات وتكنولوجيات زراعية محسنة تزيد الانتاج. اضافة إلى الحد من النفايات باعادة استخدام الموارد مما يقلل من التلف، بما يزيد من مساهمة الموارد المعاد استخدامها في الانتاج والاستهلاك.[3]

كما ينطوي البعد البيئي على تقليص ملاجئ الأنواع البيولوجية من خلال صيانة ثراء الأرض في التنوع البيولوجي للأجيال المستقبلية، بابطاء عمليات الانقراض وتدمير الملاجئ والنظم الإيكولوجية بدرجة كبيرة وإن أمكن وقفها، مع الحيلولة دون تدهور طبقة الأزون من خلال التخلص تدريجيا من المواد الكيميائية المهددة للأوزون، كذا الحد من انبعاثات الغازات بالحد من استخدام المحروقات والبحث عن مصادر أخرى للطاقة، حماية المناح من الاحتباس الحراري.[4]

إضافة إلى الأبعاد الأساسية سالفة الذكر، هناك من يضيف بعدا رابعا يسمى **بالبعد التكنولوجي** أو **البعد الإداري والتقني**. وفقا لهذا البعد يكون الاهتمام أكثر بالاعتماد على تكنولوجيات أنظف وأكفأ بما ينقل المجتمع إلى عصر يستخدم أقل قدر من الطاقة والموارد والحد من انبعاث الغازات والملوثات أو خفض معدلاتها إلى الحد الأدنى، كذ الحد من تدفق النفايات والعمل على استرجاع اكبر قدر منها. فالبعد التكنولوجي يعد من العناصر الأساسية والمهمة في تحقيق التنمية المستدامة، إذ لابد من التحول من

[1] مدحت ابو النصر، ياسمين مدحت محمد، مرجع سابق، ص.105
[2] أحمد جابر بدران، مرجع سابق، ص.102
[3] مدحت ابو النصر، ياسمين مدحت محمد، مرجع سابق، ص.106
[4] مصطى يوسف كافي، مرجع سابق، ص.78

تكنولوجيا تكثيف المواد إلى تكثيف تكنولوجيا المعلوما،وهذا يعني التحول من الاعتماد على رأس المال الإنتاجي إلى الاعتماد على رأس المال البشري ورأس المال الاجتماعي، لذا فإن التنمية المستدامة يمكن أن تحدث فقط إذا تم الإنتاج بطرق ووسائل تعمل على صيانة وزيادة مخزون رأس المال وعليه فإن العمليات الاقتصادية الأساسية الثلاث الممثلة في الإنتاج والتوزيع والاستهلاك لابد أن يضاف إليها عملية رابعة هي صيانة الموارد.[1]

كما يقتضي هذا البعد ضرورة فرض نصوص قانونية خاصة بعقوبات لمستخدمي التكنولوجيا الملوثة للحد من التدهور البيئي، يتم ذلك من خلال الاستثمار في التعليم والتنمية البشري بما يحقق أهداف التنمية المستدامة، مع ضرورة الاهتمام باستخدام المحروقات وطرح نفاياتها داخل البيئة بطريقة لا تضر بالبيئة، إلى جانب اتخاذ الاجراءات الكفيلة بالحد من انبعاثات الغازات واستحداث تكنولوجيا جديدة لاستخدام الطاقة الحرارية بكفاءة أكبر.[2]

هناك باحثين آخرين يضيفون بعدا خامسا يسمى **بالبعد السياسي**، يتضمن هذا البعد توسيع فرص الاختيار أمام سكان المجتمع لجعل التنمية أكثر ديمقراطية مع ترشيد المنظمات المجتمعية والإدارة وزيادة القدرات الفعلية للنسق السياسي حتى يمكن أن تتحقق تنمية حقيقة في المجتمع، مع ضرورة ضمان المشاركة الحقيقية للأفراد والمؤسسات المجتمعية بطريقة كاملة في اتخاذ القرار المجتمعي وتمتعهم بالحرية الانسانية والسياسية.[3]

المطلب الخامس: أساليب تحقيق التنمية المستدامة

تعتبر الآثار البيئية السلبية التي انعكست على البيئة وصحة وسلامة الأفراد والتي اثرت كذلك على الاقتصاد والتنمية الاقتصادية من أهم العوامل التي أدت إلى ظهور مفهوم التنمية المستدامة، هذه الأخيرة كما سبق وذكرنا هي التنمية التي تضمن النمو الاقتصادي والعدالة الاجتماعية وحماية البيئة في آن واحد. تحقيق ذلك يتطلب تبني جملة من الإجراءات والأساليب نوجزها في النقاط التالية: [4]

[1] عثمان محمد غنيم، ماجدة أحمد أبو زنط، **التنمية المستدامة : فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها**، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2007، ص: 45

[2] مدحت ابو النصر، ياسمين مدحت محمد، مرجع سابق، ص.106

[3] مدحت ابو النصر، ياسمين مدحت محمد، مرجع سابق، ص.105

[4] مصطفى يوسف كافي، **اقتصاديات البيئة**، دار ومؤسسة رسلان للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، 2013، ص.ص: 89-92

- **تحديد الأولويات بعناية**

اقتضت خطورة مشكلات البيئة وندرة الموارد المالية التشدد في وضع الأولويات وتنفيذ اجراءات العلاج على مراحل، على سبيل المثال كانت خطة العمل البيئي لأوروبا الشرقية سابقا التي أعدها البنك العالمي والاتحاد الأوروبي ومختلف الدول الأعضاء تمثل جهدا رائدا ومؤثرا في هذا الصدد، إذ كانت هذه الخطة قائمة على التحليل التقني للآثار الصحية والانتاجية والبيئة لمشكلات البيئة.

- **اغتنام فرص تحقيق الربح لكل الأطراف**

ان بعض المكاسب في مجال البيئة سوف يتضمن تكاليف ومفاضلات، البعض الآخر يمكن تحقيقه كمنتجات فرعية لسياسات صممت لتحسين الكفاءة والحد من الفقر، نظرا لندرة الموارد التي تم تكريسها لحل مشكلات البيئة؛ منها خفض الدعم على استخدام الموارد الطبيعية هو أوضح سياسة لتحقيق الربح للجميع، كمثال على ذلك خفض الدعم بمقدار النصف للطاقة في البلدان النامية، خفض الدعم على مياه الري التي تمثل أكبر نسبة من كل المياه المستخدمة.

- **استخدام أدوات السوق حيثما يكون ممكنا**

إن الحوافز القائمة على السوق والرامية إلى خفض الأضرار الضريبية هي الأفضل من حيث المبدأ والتطبيق، على سبيل المثال تقوم بعض الدول النامية بفرض رسوم الانبعاثات وتدفق النفايات، رسوم قائمة على قواعد السوق بالنسبة لعمليات الاستخراج.

- **الاقتصاد في استخدام القدرات الإدارية والتنظيمية**

يجب العمل على تنفيذ سياسات أكثر تنظيما وقدرة مثل فرض الضرائب على الوقود، فرض قيود الاستيراد على أنواع معينة من المبيدات الحشرية، ادخال مبدأ الحوافز على المؤسسات الصناعية التي تسعى إلى التقليل من الأخطار البيئية.

- **العمل مع القطاع الخاص**

يجب على الدولة التعامل بجدية وموضوعية مع القطاع الخاص، باعتباره عنصرا أساسيا في العملية الاستثمارية عن طريق تشجيع التحسينات البيئية للمؤسسات وانشاء نظام ايزو 14000.

- **الاشراك الكامل لأصحاب المصلحة**

عند التصدي للمشكلات البيئية لبلد ما تكون فرص النجاح قوية بدرجة كبيرة إذا تم اشراط المواطنين في ذلك، نظرا لقدرتهم في تحديد الأولويات على المستوى المحلي، كما أن أعضاء المجتمعات المحلية على دراية بالحلول الممكنة محليا، بالاضافة إلى أن مشاركة المواطنين يمكن أن تساعد في بناء قواعد جماهيرية تؤيد التغيير.

إلى جانب الأساليب والاجراءات السابقة حدد **دوجلاس موسثيت** جملة من العوامل المساهمة في تحقيق التوليفة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية ومنه تحقيق التنمية المستدامة، نوردها في النقاط التالية:[1]

- **مدى كفاءة نظم الإدارة البيئية**

إن تطبيق نظام إدارة فعال يعمل على الحد من التلوث البيئي بالمصانع والوحدات الإنتاجية وبالمرافق والوحدات الخدمية، يعمل أيضا على زيادة حجم الإنتاج نتيجة انخفاض حجم النفايات الغازية والصلبة والسائلة، إعادة تدوير الجزء الذي لا يتم التخلص منه عن طريق أساليب الحد من عناصر التلوث البيئي المختلفة.

يعتبر استخدام أسلوب دورة حياة المنتج من الأساليب التي يمكن الاعتماد عليها في حصر وتحديد كمية الفاقد من الخامات والطاقة والإنتاج المعيب، التي تتسبب في زيادة معدلات التلوث البيئي بأنواعها. يقوم نظام الإدارة البيئية على إعداد سياسة بيئية تهدف إلى تعديل نظام التعامل مع الموارد والخامات والموارد الطبيعية بما يؤدي إلى الحد من إستخدامها لتخفيض حجم الملوثات الضارة، أو لإستبدال أنواع معينة من المواد والطاقة بأنواع أخرى منها، استخدام المواد والخامات والطاقة في تصنيع المنتجات الأكثر إرتباطًا بأهداف التنمية المستدامة.

[1] دوجلاس ف. موسثيت، مرجع سابق، ص: 38

- **الإستخدام الأكثر كفاءة للمدخلات**

من أهم السمات الإقتصادية السائدة في دول العالم المختلفة هي محدودية الموارد المتجددة وغير المتجددة، مما يؤدي إلى ضرورة البحث عن أساليب ملائمة لتحقيق الاستخدام الأمثل لهذه الموارد، هذا ما أدى إلى إضفاء نوع من التركيز على عمليات التصنيع الأكثر كفاءة التي تستخدم المدخلات بكفاءة متزايدة وإخراج قدر أقل من النفايات لكل وحدة منتجة، وتتمتع برقابة جودة أفضل وتنتج قدرًا قليلا من النفايات؛ بحيث أصبح تصميم المنتج نفسه وحجمه وعبوته أحد الوسائل الهامة لخفض موارد المدخلات، من خلال إستخدام أجزاء المكونات التي يمكن إعادة تدويرها، ويدخل ذلك ضمن تصميم دورة حياة المنتج الذي يعتبر من الأساليب التي ترقى بالتنمية المستدامة .

- **تطبيق نظم فعالة للإدارة البيئية لمنع التلوث وتقليل النفايات إلى أدنى حد**

لقد كان تحقيق معدلات التنمية الإقتصادية والإجتماعية يعتمد في فترة قد مضت على زيادة تلك المعدلات عن طريق زيادة الحجم في القطاعات الإقتصادية المختلفة، بحيث صاحب هذه الزيادة استنزاف الموارد الطبيعية مما أدى إلى انخفاض في حجم الناتج الوطني وتدهور المراكز المالية للشركات ولمؤسسات الأعمال، ما ترتب عليه عدم إمكانية استمرارها خلال الفترات المالية الموالية، بحيث عمدت إلى دراسة المناهج الرامية إلى خفض مدخلات الموارد الطبيعية اللازمة للمنتجات الاقتصادية الفردية مما سيؤدي بالضرورة إلى خفض النفايات والملوثات التي ينتجها النظام الإقتصادي .

فإن زيادة معدلات الضياع والإهدار في المواد والخامات والطاقة ومواد التعبئة والتغليف ومستلزمات التشغيل الأخرى (المياه الصناعية، وقطع الغيار) يؤدي إلى تزايد معدلات التلوث البيئي، ففي حالة تخفيض الكمية المستخدمة من الموارد الطبيعية في تضييع وحدات المنتجات والخدمات سيترتب على ذلك ما يلي:

- تحقيق أهداف التنمية المستدامة؛
- زيادة إيرادات الشركات والمؤسسات نتيجة تحويل الفاقد في الخامات والوقود والمستلزمات الأخرى إلى منتجات تامة الصنع تزيد من إيرادات وأرباح هذه الشركات؛
- إنخفاض حجم الأضرار التي تنتج عن إنبعاثات الهواء والمياه؛

- إنخفاض تكلفة علاج الأفراد المصابين بالأمراض الناتجة عن أضرار عناصر تلوث البيئة؛
- زيادة الناتج والدخل الوطني؛
- زيادة فترة العمر الإقتصادي المتبقي للشركات أو لمؤسسة الأعمال.

فعملية إستخدام واعادة تدوير النفايات الصلبة يستلزم إستعمال مواد بكفاءةعالية بحيث تنتج أدنى حد من النفايا، كما يمكن الإسهام في عملية إعادة التشغيل بعيدا عن الموقع حينما تسهم الشركة في تشغيل نفاياتها وتحويلها إلى منتج ثانوي.

خلاصة الفصل:

تعتبر البيئة المنبع الأساسي لمختلف موارد ومصادر ومقومات الحياة الضرورية؛ حيث لا يمكن لأي كائن حي يستغني عنها، كما تعد البيئة نظام كبير ومعقد يضم مجموعة من العناصر تتفاعل فيما بينها مؤثرة ومتأثرة، تحكمها علاقات أساسية تحفظ لها التعقيد ومرونة الإتزان، إذ لا يمكن للحياة أن تستمر في غياب الانسجام والتناسق والتكامل فيما بين كافة عناصر النظام البيئي، قد تعرضت الأنظمة البيئية ولا تزال تتعرض لجملة من التغييرات المتعددة والخطيرة التي هي في الأساس من صنع الانسان مثل الزيادة المطردة للسكان والتقدم الصناعي والزراعي واستنزاف الموارد والتلوث ... ما جعل النظم البيئية في كثير من الأحيان غير قادرة على استيعاب هذه التغييرات في دوراتها الطبيعية مما أدى إلى اختلالها وتدهورها.

لقد اتضح من خلال ما تناولناه في هذا الفصل أن النظم البيئية تتمتع بقدر نسبي من المرونة والقدرة الذاتية على الاتزان أو العودة إلى وضع الإتزان الطبيعي إذا ما لم تتعدى الإختلالات البيئية الحدود التي تكون فيما البيئة قادرة على احتوائها واستعابها، فقد كانت النظم البيئية في الماضي لاسيما قبل موجة التطور الصناعي والتكنولوجي الضخمة قادرة على استيعاب الملوثات سواء ملوثات المياه أو التربة أو الهواء، ذلك نتيجة انخفاض تركيز الملوثات وعدم تعقدها، أما في وقتنا الحالي فقد أصبحت النظم البيئية غير قادرة على استيعاب الملوثات والتخلص منها وذلك لزيادة درجة تركيز الملوثات وتعقدها وعدم قابليتها للتحلل.

في ظل تفاقم المشكلات البيئية التي باتت تهدد كافة دول العالم المتقدمة منها والنامية، غياب الوعي البيئي والسعي المستمر نحو تحقيق اعلى معدلات للنمو الاقتصادي وإهمال الآثار السلبية الناجمة عن مختلف الأنشطة والممارسات الكفيلة بتحقيق ذلك، ظهر مفهوم التنمية المستدامة للتوفيق بين النمو الاقتصادي ومراعاة البيئة وعدم الاضرار بها في ان واحد دون التفريط في أي واحد منهما.

الفصل الثاني:

الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة

تمهيد

إن مشكلة النفايات الصلبة لم تعد مشكلة تخص بلداً معيناً دون الآخر، إنما باتت مشكلة عالمية تستلزم تعاون وتضافر كافة الجهات المعنية من علماء واقتصاديين وسياسيين وتقنيين، خاصة وأن كمية النفايات الصلبة في الآونة الأخيرة صارت في تزايد مستمر نتيجة الزيادة المطردة في عدد السكان، والنمو والإزدهار الاقتصادي وتحسن المستوى المعيشي والتوسع العمراني والحضري، بالإضافة في تطور طرق الإنتاج وتحسن وسائل التغليف والتسويق والدعاية؛ مما ساعد في زيادة استهلاك الأفراد للمنتجات وبذلك طرحه لنفايات أكثر فأكثر.

مع ارتفاع كميات النفايات الصلبة وتنوعها نتيجة التنمية الصناعية والاقتصادية، اضافة إلى تزايد القيود البيئية وردود الفعل الاجتماعية المتزايدة، أصبحت إدارة النفايات الصلبة تحديا بيئيا رئيسًا، للتوصل إلى إدارة النفايات بطريقة متكاملة ومستدامة في البلدان التي تتسم اقتصاداتها بالحيوية وتشهد توسعا عمرانيا لابد من وضع استراتيجية طويلة الأجل، لكي تكون هذه الاستراتيجية فعالة ينبغي أن تعمل على استحداث نظم لإدارة النفايات بطريقة متكاملة ومستدامة، يعد اسلوب الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة من افضل وأنجع السبل لمعالجة والحد من مخاطر النفايات الصلبة، التي تؤثر سلبا على صحة وسلامة الانسان والبيئة على حد سواء. قبل معالجتنا لمفهوم الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة ومختلف استراتيجياتها سنتناول بالدراسة أولا مفهوم النفايات الصلبة وشتى اصنافها بالإضافة إلى تأثيراتها السلبية.

بعد ذلك سنحاول من خلال هذا الفصل الوقوف على مفهوم الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة باعتباره من افضل الاساليب لإدارة ومعالجة الاسباب الرئيسة التي ادت الى تفاقم مشكلة النفايات الصلبة، على عكس المفهوم التقليدي الضيق الذي ركز وبشكل كبير على حل ومعالجة نتائج المشكلة، ذلك من خلال التعريف بهذا النظام وتناول مختلف أبعاده ومبادئه. في الأخير سنحاول التركيز وبشكل كبير على مختلف الاستراتيجيات الأساسية التي يقوم عليها هذا المنهج.

المبحث الأول: مفاهيم عامة حول النفايات الصلبة

تتولد عن النشاطات اليومية التي يقوم بها الإنسان العديد من النفايات منها السائلة والغازية والصلبة إضافة إلى الضجيج والضوضاء، غير أن النفايات الصلبة تعتبر أكثر النفايات أثرًا وثقلا على كاهل الإنسان؛ بحيث يسهل عليه التخلص من النفايات السائلة والمياه العادمة عن طريق نقلها عبر الأنابيب التي تدفن داخل الأرض بعيدًا عن ناظره، كذلك بالنسبة للنفايات الغازية التي تنطلق في الطبقات العليا من الجو، في حين أن النفايات الصلبة لاسيما التي لا تخضع للإدارة السليمة والتي ترمى بشكل عشوائي في الشوارع والأماكن العامة، تنجم عنها الكثير من الآثار السلبية من روائح كريهة وتكاثر الحشرات والقوارض والكلاب الضالة ناهيك عن تعفنها وتحللها.

من خلال هذا المبحث سنتناول بالدراسة بعض المفاهيم الاساسية حول النفايات الصلبة، الوقوف على كمية ونوعية النفايات الصلبة، كذا مختلف تصنيفاتها إضافة إلى تأثيراتها السلبية لاسيما على صحة وسلامة الانسان والبيئة.

المطلب الأول: مفهوم النفايات الصلبة

قبل الخوض في تعريف النفايات الصلبة التي هي صلب موضوع بحثنا ارتأينا أولا التنويه إلى مفهوم النفايات بشكل عام؛ إذ لا يمكن الجزم عن عدم وجود او امكانية ايجاد تعريف موحد للنفاية، بل يوجد عدد من التعاريف التي قد تلتقي في بعض الجوانب لكنها قد تختلف في الكثير منها، على أساس أن ما يعتبر نفاية لدى البعض قد يكون قابلا للاستهلاك أو الاستخدام لدى البعض الآخر.

1. تعريف النفايات

نتيجة التوسع العلمي وكذا نتيجة تزايد الأهمية التي تتلقاها النفاية في مجالات الدراسات والبحوث نجد أن كل باحث قد وضع تعريفا محددا للنفايات وفقا لمجال دراسته أو بحثه. فيما يلي عرض لبعض هذه المفاهيم والتعاريف.

- **التعريف التشريعي أو التنظيمي**

حسب **Addou** تعرف النفايات وفق مفهومين؛ المفهوم الأول وهو "مفهوم ذاتي" يرى ان كل سلعة تصبح نفاية اذا قرر مالكها التخلي عن ملكيتها، أما المفهوم الثاني "المفهوم الهادف" يعرف النفاية على انها سلعة يجب تسييرها وإدارتها ومتابعتها بطريقة جيدة لحماية الصحة العامة والبيئة. كما يعرفها أيضا بأنها كل نفاية تنجم عن عملية الإنتاج، التحويل أو الإستعمال، كل مادة أو منتج أو بشكل عام كل ملكية تم التخلي عنها أو ينوي صاحبها التخلي عنها.[1]

حسب **المشرع الجزائري** يقصد بالنفايات كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال، بصفة أعم هي كل مادة أو منتوج وكل منقول يقوم المالك أو الحائز بالتخلص منه أو قصد التخلص منه، أو يلزم بالتخلص منه أو بإزالته. [2]

من وجهة نظر القانون يمكن القول أن النفايات هي كل مادة أو منتج يقرر مالكه التخلي عنه أو التخلص منه.

- **التعريف الاقتصادي**

وفقا للمنظور الاقتصادي، يعرف **ترافس واجنر** النفايات على أنها كل مادة ليست لها قيمة ظاهرة أو واضحة، أو أهمية اقتصادية أو منفعة للناس.[3]

يعرف **Addou** النفاية أيضا بأنها اي غرض ذو قيمة اقتصادية معدومة او سالبة في وقت ما وفي مكان محدد.[4]

كما عرفتها **الجمعية الفرنسية لغرف التجارة والصناعة** هي كل ما يتبقى عن عملية الانتاج أو التحويل أو الاستعمال، وكل مادة أو منتوج أو بصفة اشمل كل ملكية منقولة لا يرغب فيها حائزها التي هي غير قابلة للاستخدام من الناحية الاقتصادية.[5]

---

[1] Addou A., **Developpement durable: traitement des déchets valorisation et élimination**, Ellipses, 2009, pp.11-12

[2] المادة رقم 03 من قانون 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وازالتها، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 77 الصادر بتاريخ 15 ديسمبر 2001، ص10

[3] ترافس واجنر ، مرجع سابق، ص: 170

[4] Addou A., op.cit, pp.11-12

[5] Duval C., **Matières plastiques et environnement : recyclage valorisation biodégradabilité éco-conception**, Dunod, Paris, 2004, pp.71-72

يعرف **Ngo** النفايات أيضا على انها عبارة عن مادة غير قابلة للاستعمال أو غير قابلة للتثمين من قبل الشخص الذي أنتجها، إلا انها من الممكن ان تكون مادة اولية لشخص آخر.[1]

وفقا للمنظور الاقتصادي تعرف النفايات بناء على قيمتها الاقتصادية، فهي كل مادة أو منتج دون قيمة أو غير قابل للتثمين من الناحية الاقتصادية.

- **التعريف البيئي والايكولوجي**

من وجهة النظر أصحاب البيئية والايكولوجية يعرف **Addou** النفاية في كتابه على أنها كل ما يشكل تهديدا للبيئة بطريقة مباشرة أو جراء المعالجة، سواء التهديدات التي تمس الأرض من خلال المفارغ العشوائية أو المفارغ المراقبة، أو تلويث المياه الجوفية والمسطحات، أو تلويث الهواء من خلال طرح الغاز الحيوي من المفارغ لاسيما غاز الميثلان، الديوكسين، الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات من المحارق.[2]

يعرفها الباحثين **عربيات ومزاهرة** بأنها مواد تلقيها أو تولدها الكائنات الحية في النظام البيئي الطبيعي، الذي يتعامل معها على أساس أنها مصادر تستخدم بكفاءة وفاعلية ويعاد استخدامها ضمن دورة واضحة للنفايات. [3]

حسب **مصطفى كافي** تعرف النفايات على أنها فضلات أو مهملات صلبة سائلة أو غازية ناتجة عن عملية الاستعمال أو الانتاج أو الاستهلاك وتتسبب في تلوث مختلف الأوساط، قابلة للمعالجة للاستفادة منها أو التخلص من خطورتها.[4]

وفقا للمنظور البيئي تعرف النفايات على أنها كل مادة تشكل خطرا وتهديدا للبيئة، أو من شأنها الاخلال بتوازن النظامي البيئي.

استنادا لما سبق؛ يمكن تعريف النفاية بشكل عام على أنها أية مادة أو منتج أو كل ملكية لا يرغب مالكها في استعمالها قد تم التخلي عنها أو ينوي مالكها التخلي عنها، في حين انها قابلة للاستعمال من قبل شخص أخر، التي تركُها يشكل خطرا وتهديدا على صحة وسلامة الإنسان والبيئة على حد السواء.

---

[1] Ngo C., Régent A, **Déchets et pollution: impact sur l'environnement et la santé**, Dunod, Paris, 2008, p.2
[2] Addou A., op.cit, pp. 11-12
[3] بشير محمد عربيات، أيمن سليمان مزاهرة، **التربية البيئية**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، 2010، ص.85
[4] مصطفى يوسف كافي، **اقتصاديات البيئة والعولمة**، مرجع سابق، ص.386

2. تعريف النفايات الصلبة

قدم بعض الباحثين عدة تعاريف للنفايات الصلبة نذكر منها:

يعرف **سامح غرايبة ويحيى الفرحان** النفايات الصلبة على أنها تلك النفايات التي يمكن نقلها ويرغب مالكها في التخلص منها؛ بحيث يكون جمعها ونقلها ومعالجتها والتخلص منها من مصلحة المجتمع.[1] يمكن أن تكون النفايات الصلبة ذات قيمة اقتصادية للبعض وخاصة الذين تعتمد صناعتهم على إعادة تدوير تلك النفايات الصلبة.

كما يعرف **محمد السيد أرناؤوط** النفايات الصلبة على أنها المواد أو الأشياء التي لم تعد لها قيمة أو استخدام، لكن بقاؤها في البيئة يشكل أخطارًا جسيمة على مصادر الحياة في البيئة سواء النبات أو الحيوان أو الإنسان.[2]

يعرفها أحد الباحثين أيضا بأنها المواد الصلبة أو شبه الصلبة الناتجة عن أي نشاط استهلاكي أو غيره يترك مخلفات يجب معالجتها أو التخلص منها، هي مواد فائضة عن حاجة الإنسان يرغب مالكها بالتخلص منها بحيث يكون جمعها ومعالجتها من مصلحة المجتمع.[3]

حسب **أحمد خالد علام وعصمت عاشور أحمد** النفايات الصلبة هي كل ما يتخلف عن الانشطة الانسانية المتنوعة في شكل صلب، يتم التخلص منها لعدم جدواها وللحفاظ على صحة الانسان والبيئة، قد تكون نفايات عادية أو خطرة ويتم تداولها وفقا لقواعد وأصول قانونية وبيئية خاصة، تتنوع النفايات الصلبة ما بين النفايات الصناعية، الطبية والمنزلية وغيرها وتتكون من بقايا الأطعمة، الزجاج، المعادن... تختلف مكوناتها من مجتمع إلى آخر ومن مكان إلى آخر حسب درجة رفاهيته.[4]

من مجموع التعاريف المقدمة للنفايات الصلبة يمكن تعريف النفايات الصلبة على أنها كل مادة أو منتج أو ملكية حالتها الفيزيائية صلبة لا يرغب مالكها في حيازتها ويرغب في التخلص منها، فهي عديمة القيمة بالنسبة لمالكها لكنها ذات قيمة اقتصادية لأطراف أخرى، تشكل خطر على صحة وسلامة الإنسان وعلى البيئة والاقتصاد إذا لم يتم معالجتها أو التخلص منها بالطرق السليمة.

---

[1] سامح غرايبة ويحيى الفرحان، **المدخل إلى العلوم البيئية** ، دار الشروق للنشر والتوزيع : عمان ،1998، ص180

[2] محمد السيد أرناؤوط ، **الإنسان والبيئة** ، الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة ،1999، ص335

[3] عامر راجع نصر، علي حمزة الجوذري، **مشكلة النفايت الصلبة في مدينة الطليعة وتأثيراتها البيئية**، مجلة العميد، المجلد 6 العدد 22، 2017، ص.186

[4] أحمد خالد علام و عصمت عاشور أحمد، **التلوث وتحسين البيئة**، ط1، نهضة مصر للطباعة والنشر، القاهرة، 1993، ص: 207

المطلب الثاني: كمية ونوعية النفايات الصلبة

من أجل التخطيط السليم ولإدارة بيئية ناجحة؛ كذا بغية التقليل من حجم النفايات وتفادي آثارها السلبية على البيئة والمحيط الاقتصادي والاجتماعي، كان لزاما معرفة كمية ونوعية النفايات الصلبة المنتجة؛ لأن هذا يتجه باتجاه الاختيار السليم لطريقة المعالجة.

تتوقف نوعية وكمية النفايات الصلبة لأي منطقة على عدد السكان، فهناك تناسب طردي بين المتغيرين؛ إذ كلما زاد عدد السكان زادت كمية النفايات الصلبة، تحسب كمية النفايات الصلبة التي يتم جمعها من المدن والقرى بناء على عدد السكان الذين ينتفعون من الخدمات المقدمة لهم، على كفاءة المعدات المستخدمة في عملية التشغيل وعلى الأحمال المنقولة إلى مكب النفايات، مع الأخذ بعين الاعتبار أنه ليس كل ما ينتج من نفايات صلبة يتم التعامل معه بكفاءة إدارية عالية من عمليات جمع ونقل. كما يتعلق انتاج النفايات بالنشاطات البشرية وأساليب الحياة ودرجة الوعي البيئي، يتضاعف جراء التوسع العمراني السريع والاستهلاك المتزايد ومحدودية الوعي البيئي، الى جانب غياب القوانين والتشريعات الملائمة حول إدارة النفايات الصلبة أو ضعف تنفيذها ان وجدت. مع تنوع أنشطة الإنسان واستغلاله للموارد الطبيعية واستعماله لتقنيات صناعية متطورة ازدادت وتنوعت كميات النفايات، عادة ما يرتبط انتاج النفايات بالأسباب التالية:[1]

- **أسباب بيولوجية:** كل دورة حياة تنتج ما يسمى الأيض.
- **أسباب كيميائية:** كل تفاعل كيميائي محكوم بمبدأ انحفاظ المادة، ومنه إذا أردنا الحصول على منتوج أو مادة (ج) انطلاقا من منتجين مختلفتين (أ وب) سننتج مادة رابعة (ج)، يمكن نمذجتها بالمعادلة:

$$أ + ب \longleftarrow ج + د$$

- **أسباب تكنولوجية:** كل أسلوب صناعي يؤدي إلى إنتاج نفايات.
- **أسباب اقتصادية:** المنتوج له مدة حياة محددة.
- **أسباب بيئية:** النشاطات الخاصة بإزالة التلوث تؤدي بدورها إلى إنتاج نفايات تتطلب معالجة وتسيير خاص.

[1] انظر:

- Sperandio K, **Identification des facteurs de gestion des déchets ménagers mises en œuvre par les collectivités locales** ,Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Lyon, 2001,p.41

- **أسباب عرضية:** الاختلالات للأنظمة الإنتاجية والاستهلاكية تشكل مصدر لإنتاج النفايات.

بالرغم من تشابه النفايات الصلبة عالميًا إلا أنها تختلف فيما بينها في كميتها المتولدة سنويا، كما تختلف في مكوناتها ونسبة كل عنصر منها، تعتبر العوامل الاجتماعية، الاقتصادية والمناخية من أهم العوامل المؤثرة فيها وفي طبيعتها. من هذه العوامل نذكر: [1]

- الأنماط الاستهلاكية التي تهيمن على الحياة الحديثة خاصة مع تنوع وتعدد وسائل الدعاية والترويج، التي تجذب المستهلكين إلى زيادة الإنفاق وزيادة استخدام السلع والمنتجات ومنه طرح كميات كبيرة من النفايات؛
- درجة الوعي والتحضر تؤثر كثيرا على كميات تراكم النفايات الصلبة في المناطق السكنية؛
- المناخ والمواقع الجغرافية؛ حيث يؤثر الموقع الجغرافي ودرجة الحرارة على كمية النفايات المتراكمة، فنجد ارتفاعا في كمية النفايات العضوية في فصل الصيف نتيجة لاستهلاك الخضر والفواكه؛
- ارتفاع عدد السكان؛ فكلما ارتفع عدد السكان زاد معدل تراكم النفايات الصلبة؛
- مدى توفر التشريعات البيئية؛ فكلما كانت التشريعات والقوانين دقيقة وواضحة وفعالة كلما زادت درجة التحكم في الكميات المتراكمة من النفايات الصلبة؛
- انعدام الوعي والمسؤولة عند الافراد بطرق التخلص السليم من النفايات الصلبة والتخلص منها بشكل عشوائي، ما يؤدي إلى تراكمها بكميات كبيرة وانتشار الروائح الكريهة والقوراض، إضافة إلى صعوبة إعادة التدوير وإعادة استعمالها وتضخم تكاليف النقل والفرز والمعالجة.

[1] أنظر:

- Sufian M.A., Bala B.K., **Modelling of electrical energy recovery from urban solid waste system : the case of Dhaka city** , Renewable Energy , volume 31, issue 10 ,2006, p1573
- Kumar S., Posada E., **Strategic Analysis of Alternatives for Waste Management,** Waste management, INTECH, 2010, pp.17-18

المطلب الثالث: أنواع النفايات الصلبة

يختلف الكثير من الباحثين في تحديد ووضع تصنيف موحد وأوحد للنفايات الصلبة، لذا نجد عدد كبير من التصنيفات بعدد الباحثين في الموضوع، كلٌ يحاول تصنيف النفاية وفق منظوره الخاص، فنجد من يحاول تصنيفها وفقا لتأثيراتها على البيئية، وفقا لمصدرها، وفقا لخطورتها... فيما يلي عرض لتصنيفات بعض الباحثين: [1]

1. تصنيف النفايات الصلبة حسب تأثيرها على البيئة

وفقا لتأثير النفايات الصلبة على البيئة؛ يمكن تصنيفها على النحو التالي:

- **النفايات الخاملة**

تمثل النفايات الخاملة تلك النفايات التي لا تخضع لأية تغيرات فيزيائية أو كيميائية أو بيولوجية، لا تحرق ولا تنتج أي تفاعل فيزيائي أو كيميائي، غير قابلة للتحلل ولا تشكل اي ضرر عند ملامسة المواد الاخرى، كما انها لا تشكل اي خطر على صحة الإنسان وغيرها، تتشكل اساسا من نفايات ورشات البناء والركام، مخلفات الهدم الخالية من الخشب المعالج، الدهانات... من خصائصها الاساسية أنها قابلة للمعالجة بأقل التكاليف كما انها قابلة للاستعمال في قطاع الاشغال العامة.

- **النفايات المتحللة**

تتشكل من المواد العضوية القابلة للتحلل مثل العشب، قشور الفواكه والخضر، بقايا اللحوم، الاوراق والكرتون، الخشب، مع استبعاد المواد البلاستيكية، بالاضافة إلى المواد العضوية القابلة للتحلل الموجودة في النفايات المنزلية.

---

[1] أنظر:
- منظمة الصحة العالمية، **الادارة الآمنة لنفايات أنشطة الرعاية الصحية**، المكتب الاقليمي لشرق المتوسط، المركز الاقليمي لأنشطة صحة البيئة، عمان،الاردن، 2006
- قانون 01-19 ، مرجع سابق، ص ص: 10-11
- سامح غرايبة ويحيى الفرحان، مرجع سابق، ص.185
- ترافس واجنر ، مرجع سابق، ص ص: 171-172
- Damien A, **Guide de traitement des déchets**, 3eme ed, Dunod, Paris, 2004, pp 5-16
- Desachy C., **Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique,** 2eme ed, édition TEC et DOC, Paris, 2001, p.2
- Duval C, op.cit, p.77

- **النفايات الخطرة**

تشتمل على بعض الخصائص الخطرة فهي متفجرة، قابلة للتأكسد، قابلة للاشتعال، مهيجة، ضارة، سامة، مسرطنة، معدية، تشكل خطرا على البيئة... تنقسم بدورها الى ثلاث مجموعات:

- النفايات المنزلية الخطرة؛
- نفايات الرعاية الصحية وما يماثلها.
- النفايات الصناعية الخطرة التي تشمل جميع النفايات الخطرة الأخرى من صناعة، زراعة، تجارة، حرف والخدمات الادارة...

2. تصنيف النفايات الصلبة حسب مصدرها

تبعا لمصدر تولد النفايات الصلبة يمكن تصنيفها كما يلي:

- **النفايات الصناعية**

النفايات الصناعية أو التجارية هي عبارة عن نفايات غير خطيرة وغير خاملة تنشأ عن المؤسسات الصناعية، المؤسسات الخدماتية، التجار والحرفيين، تشتمل اساسا على نفايات التغليف (المنصات، اغلفة ورقية او بلاستيكية والأفلام...) فضلات ونفايات عملية التصنيع، يمكن أن تكون مماثلة للنفايات المنزلية وعموما يمكن معالجتها بنفس الطريقة التي تعامل بها هذه الأخيرة.

- **نفايات الرعاية الصحية**

تشمل نفايات الرعاية الصحية جميع النفايات الناتجة عن مؤسسات الرعاية الصحية، مراكز البحث والمختبرات، بالاضافة الى ذلك تضم النفايات الناشئة عن المصادر الثانوية او المتفرقة مثل ما ينتج عن الرعاية الصحية للاشخاص في المنزل (عمليات غسيل الكلى، حقن الانسولين...).

- **النفايات المنزلية وما شابهها**

النفايات الحضرية الصلبة أو النفايات المنزلية الصلبة وما يماثلها في النوع والحجم، تمثل كل النفايات الناتجة عن النشاطات المنزلية وما شابهها الناتجة عن النشاطات الصناعي، التجارية، الحرفية وغيرهما التي بفعل طبيعتها ومكوناتها تشبه النفايات المنزلية.

تشمل النفايات المنزلية نفايات البلديات، الفضلات الحضرية الناجمة عن التنظيف التي يتم التعامل معها ومعالجتها من قبل البلديات أو يمكن أن يفوض المسؤولية للشركات أو النقابات. بالاضافة إلى النفايات العرضية مثل النفايات الخضراء، نفايات أشغال وأعمال البناء، اضافة إلى النفايات التي لديها نفس الخصائص الفيزيائية والكيميائية، وكذا الخصائص السمية للنفايات المنزلية مثل نفايات المؤسسات الصناعية، الحرفيين، التجار، المدارس، الخدمات العامة، والمستشفيات.

تعتبر النفايات المنزلية الصلبة من أهم وأكبر مكونات النفايات الصلبة، يطلق اللفظ على تلك النفايات الصلبة العضوية التي تتكون من بقايا الطعام المنزلي والمطاعم، إلى جانب جزء غير عضوي مثل الملابس البالية والأوراق والبلاستيك والزجاج والحديد. لإن النفايات المنزلية الصلبة تتكون في أغلبها من نفايات عضوية فإن تراكمها يشكل خطورة على الصحة العامة وتحتاج لسرعة في النقل لمنع انتشار الأمراض، كما ينتج عن تراكمها روائح تؤذي السكان وتشكل مخاطر صحية.

- **النفايات الزراعية**

عادة ما ينتج عن الأنشطة الزراعية العديد من أشكال النفايات سواء المواد العضوية مثل مخلفات النباتات والحيوانات أو النفايات الصلبة مثل بقايا عبوات المبيدات الكيماوية والأسمدة والبلاستيك الزراعي وأنابيب المياه وغيرها وتعد النفايات الصلبة الزراعية في كثير من الأحيان الأقل خطورة نظرًا لسهولة إعادة تدوير جزء كبير منها، واستخدامه في الحياة الزراعية مرة ثانية مثل مخلفات الحيوانات ومزارع الدواجن وبقايا النباتات.

- **النفايات المشعة**

هي كافة النفايات التي تظهر نشاطا اشعاعيا، منها الوقود النووي المستعمل، النفايات عالية الاشعاع، النفايات التي تفوق اليورانيوم المتولدة عن صناعة الاسلحة، النفايات منخفضة الاشعاع، ركام طحن اليورانيوم المتولدة عن تصنيع خام اليورانيوم.

- **نفايات الانشاءات (النفايات الهامدة)**

تطلق نفايات الإنشاءات على مخلفات البناء والهدم من حجارة وملحقاتها، غالبا ما تكون تلك النفايات غير ضارة إلا في حالة أن تحتوي على الاسبستوس الناتج عن بقايا الإسبست Amiante المستخدم في البناء القديم، يعتبر سلوك السكان من أهم العوامل المساهمة في تراكم مخلفات البناء، حيث يعمد كثير من السكان إلى التخلص منها بعد انتهاء البناء بإلقائها على طول الطريق أو المناطق المفتوحة، ويرجع ذلك بالدرجة الأولى لغياب التشريعات الصارمة للبلديات أو الجهات المختصة.

- **النفايات النهائية**

قد تنجم عن معالجة النفايات نفايات اخرى غير قابلة للاستخدام أو التدوير أو قد تكون عملية معالجتها غير مربحة ومكلفة ودون جدوى، هي ما تعرف بالنفايات النهائية وقد عرفها القانون الفرنسي على انها نفايات غير قابلة للمعالجة التقنية والاقتصادية، لاسيما استخراج الجزء القابل للاسترداد أو استخراج الخاصية الملوثة والخطرة.

المطلب الرابع: المخاطر الناجمة عن النفايات الصلبة

إن تنوع وتزايد حجم النفايات من شأنه التأثير سلبا على البيئة وصحة الانسان لاسيما مع غياب الإدارة السليمة للنفايات، إذ غالبا ما تتم معالجة النفايات بوضعها في اماكن مفتوحة وفي مفارغ عشوائية لا تخضع لأية رقابة؛ مما يساهم في انتشار الامراض والأوبئة وكذا الحشرات والقوارض وشتى انواع التلوث البيئي.

1. تأثير النفايات الصلبة على صحة الانسان

من التأثيرات السلبية للنفايات الصلبة على صحة الانسان نذكر مايلي:[1]

[1] انظر:
- محمد أرناؤوط ، مرجع سابق، ص.145
- Desachy C., op.cit, p.5

- تؤثر النفايات على نوعية الحياة وكذا صحة الانسان اذ تزيد من نسبة الاصابة بالأمراض الخطيرة مثل سرطان الرئة، والدم والجهاز الهضمي... اضافة إلى امراض الكبد والكلى والجهاز العصبي خاصة بالنسبة للأشخاص الذين يعيشون بالقرب من المفارغ؛
- اصابة الأطفال بالعديد من الأمراض المعدية لاسيما أمراض الجهاز التنفسي جراء التواجد في أماكن رمي النفايات التي تتوفر على عدد كبير من الفيروسات. كما قد تتسبب النفايات في العديد من التشوهات الخلقية؛
- تعرض عمال النظافة للعديد من الحوادث والأمراض جراء نقل النفايات؛ خاصة نفايات الرعاية الصحية التي تحتوي على الأدوات الطبية الملوثة نتيجة اهمال وانعدام الرقابة على مثل هذا النوع من النفايات؛
- إن تراكم النفايات يؤدي إلى انبعاث الروائح الكريهة التي تضايق السكان خاصة في فصل الصيف، حيث ترتفع معدلات النفايات العضوية والتي تعتبر سريعة التحلل، التي تعد مكانا ملائمًا لتواجد وتكاثر العديد من الحيوانات الضالة والحشرات والقوارض، كما أنها تمثل مرتعًا خصبًا للميكروبات؛ مما يساعد على انتشار الأمراض المعدية والطفيليات، فالحيوانات والحشرات التي تعيش وتتغذى على النفايات تكون ناقلة لمجموعة من الطفيليات أو العناصر الممرضة التي تعد من العوامل المساعدة في انتقال الأمراض المعدية والمميتة مثل أمراض الجلد وداء الكلب والتفؤيد والطاعون والكوليرا ...

2. تأثير النفايات الصلبة على البيئة

إلى جانب التأثيرات السلبية للنفايات على الصحة البشرية، تؤثر النفايات وبشكل سلبي على صحة وسلامة البيئة من خلال: [1]

- التخلص العشوائي للنفايات برميها في مياه الانهار والبحار من اكثر مسببات التلوث، يعد تلوث مياه الانهار من ابرز انواع تلوث المياه، ذلك لان التأثير السلبي يكون مباشر من خلال موت الاسماك وانتشار الطحالب، في حين يبقى تلوث البحار بالنفايات غير ملحوظ جزئيا، الامر الذي جعل بعض الدول تتغاضى عن التأثيرات السلبية للنفايات على النباتات والحيوانات البحرية؛

[1] انظر:
- محمد أرناؤوط ، مرجع سابق، ص.145
- Desachy C., op.cit, p.5

- تسهم النفايات في تدهور نوعية المياه الجوفية نتيجة لتسرب المياه الملوثة بالنفايات أو عن طريق تسرب العصارة الناتجة من النفايات أثناء تواجدها في المفارغ العشوائية أو أثناء عملية المعالجة إلى المياه الجوفية، فمثلا عملية الردم العشوائي ستؤدي إلى انتقال الراشح والسوائل الاخرى نتيجة جملة من التفاعلات الكيميائية والحيوية الى المياه السطحية القريبة أو تغلغلها إلى طبقات التربة، من ثم وصولها الى المياه الجوفية مسببة ارتفاع تراكيز الملوثات فيها؛
- تعتبر النفايات الصلبة أحد ملوثات الهواء وتؤثر فيه على اختلاف حالاتها سواء بتخمرها أو حرقها، تختلف قدرة النفايات على تلوث الهواء تبعا للعديد من المتغيرات مثل التركيب الفيزيائي والتركيب الكيميائي لها، إذ أن ارتفاع نسبة الجزء العضوي فيها يرفع من معدل التلوث بشكل كبير؛ إذ ينجم عن تحلل وتخمر النفايات العضوية وتراكمها العديد من الغازات مثل غاز الميثان، غاز احادي أكسيد الكربون وغاز ثاني أكسيد الكربون، بالإضافة إلى أكسيد النيتروجين والكبريت، كما ترتبط درجة خطورة الملوثات بطبيعة مصدرها، إذ أن النفايات الصناعية الخطرة أكثر تأثيرا من النفايات العادية؛
- تؤثر النفايات سلبا على جمالية البيئة نتيجة القاء النفايات بطريقة عشوائية في الأماكن المفتوحة وتراكمها أمام المنازل وفي الطرقات، ما يتولد عنها تشوه المناظر الطبيعية وكذا انزعاج السكان؛
- تتعرض التربة مثلها مثل باقي عناصر النظام البيئي للتلوث البيئي الناجم عن النفايات، الذي من شأنه التأثير سلبا على مختلف مكوناتها الأساسية وخصوبتها وقدرتها الإنتاجية. قد يكون تأثير النفايات على التربة بشكل مباشر عن طريق رمي النفايات بشكل عشوائي لتتحول بذلك الأراضي إلى مساحات خالية تتراكم فيها النفايات غير صالحة للاستخدام الزراعي وغير قابلة للاستغلال، كما أن تحلل وتسرب عصارة النفايات الصلبة إلى التربة يساهم في تلوثها.

المبحث الثاني: التوجه نحو الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة

مما لا شك فيه أن تولد النفايات بدأ منذ نشأة الانسان على سطح الأرض، لطالما كان يتخلص من المواد التي انتهت صلاحيتها او اكتفى عن استعمالها من بقايا الطعام وأعضاء الحيوانات ومياه الصرف الصحي وغيرها، إلا أن كمية تلك النفايات المتولدة تعد ضئيلة جدا مقارنة بالكم الهائل الذي بات يطرح في وقتنا الحاضر. مع تطور المجتمعات وتقدم سبل العيش الحديثة زاد حجم المنتجات بشكل ملحوظ وجد معقد، ما انجر عنه ارتفاع في مكونات وحجم النفايات المتولدة بالإضافة إلى تنوعها وتعددها، فقد تطورت النفايات لاسيما الصلبة منها بشكل لم يسبق له مثيل، تولدت اصناف جديدة من النفايات بحيث باتت سبل إدارتها التقليدية غير قادرة على معالجتها ولا معالجة آثارها السلبية، مما تطلب انتهاج اسلوب مغاير لإدارتها وبطرق سليمة تضمن سلامة البيئة وصحة المجتمع وفي نفس الوقت مراعاة النواحي الاقتصادية.

سنحاول من خلال هذا المبحث الوقوف على نظام الادارة المتكامل والمستدام للنفايات الصلبة، من خلال عرض مختلف مفاهيمه وابعاده ومبادئه.

المطلب الأول: مفهوم الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة

إن مشكلة النفايات ليست بالأمر الحديث بل هي مشكلة قديمة قدم الإنسان، ذلك أن تولد النفايات الصلبة ظهر مع ظهور الإنسان، إلا أن هذه المشكلة لم تتفاقم بالشكل الحالي إلا بعد التزايد الكبير في عدد السكان والتطور الحضاري للمجتمعات وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والتقني السريع... لذا كان لزاما على الإنسان التدخل في معالجة هذه المشكلة وإدارتها بأسلوب علمي سليم، نظراً للمخاطر الصحية والبيئية لهذه النفايات والتي اوردناها سالفا.

مع تنوع وتباين الآثار السلبية والخطيرة للنفايات الصلبة بدأت مشكلة النفايات تأخذ اهتماماً دولياً وإقليميا خاصا، ما ساعد في بلورة اسلوب علمي لإدارة النفايات يشتمل على مجموعة من العمليات المتعاقبة بدءً من تولد النفايات وانتهاءً بتسليمها الى مواقع المعالجة بعد جمعها ونقلها الى مواقع التجميع، قد كانت إدارة النفايات ولفترة طويلة تُعنَى فقط بجمع ونقل النفايات، كما ركزت وبصفة خاصة على حماية صحة الانسان والبيئة من الآثار الناجمة من توليد وجمع ونقل النفايات.

إلا أنه نظرا لعدم كفاءة الأسلوب التقليدي في الحد من الآثار السلبية للنفايات الصلبة التي باتت تهدد سلامة وصحة الانسان والبيئة، اضافة إلى آثارها السلبية التي اصبحت تمس اقتصاد ونمو العديد من الدول، كذا نتيجة الضغوط الكبيرة التي مارسها المجتمع المدني لاسيما بعد انطلاق الحركات البيئية التي تندد بالممارسات القائمة على التخلص من النفاية، كان من الضروري ايجاد اسلوب اكثر كفاءة ونجاعة يتجاوز مفهوم التخلص من النفاية إلى مفهوم الادارة الآمنة والسليمة. [1]

قد ظهر مفهوم الادارة المتكاملة للنفايات في الثمانيات من القرن الماضي، بوصفها مجموعة بدائل تشمل التقليل من المصدر، إعادة الاستخدام وإعادة التدوير لتحويلها إلى مادة مفيدة والحرق والطمر، قد ساهمت استراتيجية إعادة الاستعمال بوصفها إحدى الخيارات ضمن ادارة المتكاملة للنفايات التي طبقت وبصورة جيدة مدة تزيد على عقدين؛ مما ولد انظمة متكاملة لمعالجة النفايات نتج عنها عشرات الآلاف من فرص العمل. على الرغم من النجاح الذي حققته الادارة المتكاملة للنفايات الصلبة، إلا انها قد تعرضت للنقد لأنها ركزت على التدوير ولم تتقدم بسياسات لمنع انتاج النفايات ولم تنجح على المدى البعيد، كما ان تركيزها على اعادة الاستعمال لا يمثل الحل الدائم لمشكلة النفايات التي باتت تهدد كل الدول.[2]

جراء الانتقادات التي وجهت لأسلوب الادارة المتكاملة للنفايات الصلبة تم وضع مفهوم جديد لإدارة النفايات الصلبة ألا وهو الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة؛ حيث يمثل أفضل السبل للمحافظة على البيئة وتخفيض التدهور البيئي للأنظمة البيئية والحد من التلوث وتحسين نوعية الحياة، يتطلب تطبيق هذا النهج التزام كافة أفراد المجتمع بها.

وفقا لما جاء به **مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة** سنة 1992 ضمن الفصل 21 من الاجندة 21 فإن الادارة السليمة (المستدامة) بيئيا للنفايات يجب أن تتجاوز مجرد التخلص الآمن من النفايات المتولدة أو استرجاعها، أن تسعى إلى معالجة جذور المشكلة بالعمل على تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك

[1] Schall, J., D**oes the solid waste management hierarchy make sense? A technical, economic and environmental justification for the priority of source reduction and recyclin**g. Working paper #1, Program on Solid Waste Policy, Yale University, 1992.

[2] إدوارد .أ كلير، ترجمة مجموعة من المترجمين، **الجيولوجيا البيئية**، الطبعة 9، مكتبة العبيكان، المملكة العربية السعودية، 2014، ص 518

التي لا يمكن تحملها، ينطوي ذلك على تطبيق مفهوم الإدارة المتكاملة لدورة الحياة، مما يتيح فرصة فريدة للتوفيق بين التنمية وحماية البيئة.[1]

حسب مجموعة من الباحثين تعرف الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات على انها نظام يشمل تولد النفايات وجمعها وطرق معالجتها والتخلص منها، بغية تحقيق منافع البيئية ونجاعة اقتصادية ورضى وقبول مجتمعي وبالتالي يصبح نظام عملي قابل للتطبيق في أية منطقة.[2]

يعرفها آخرون بأنها اختيار وتطبيق الأساليب والتكنولوجيا والإدارة المناسبة لإنجاز أهداف وأغراض ادارة النفايات مع الاخذ بعين الاعتبار الاوضاع الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والقانونية. يذهب آخرون الى اعتبارها نظاماً لتحقيق الاستدامة.[3]

استنادا على التعاريف السابقة يمكن تعريف الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة بأنها منهج أو صيغة لنظام شمولي متكامل يهدف الى استدامة خدمات ادارة النفايات الصلبة من خلال مجموعة من الممارسات والخيارات للتعامل مع النفايات الصلبة بطريقة آمنة وفعالة، مع المشاركة الفاعلة لأصحاب المصلحة من مجتمع محلي ومنظمات غير حكومية وقطاع خاص وسلطات محلية... اعتماد عمليات التصنيع والانتاج وجوانب الادارة الاخرى التي تتضمن القوانين والسياسات والتمويل.

مما سبق؛ يتضح لنا أن مفهوم الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة يختلف عن المفهوم التقليدي؛ حيث أنها لا تنظر للنفايات الصلبة على أنها مجرد مواد عديمة القيمة يجب التخلص منها بشتى الطرق، بل أنها تمثل مصدرا للثروة، وموردا هاما للمواد الاولية مما يحد من استعمال واستنزاف الموارد الطبيعية، كما تمثل مصدرا مهما للعديد من فرص العمل، اضافة إلى ذلك فان الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة تختلف عن الادارة التقليدية فهي تقوم على مبدأ اساسي هو ادماج وإشراك كافة اصحاب المصلحة ضمن هذا النظام، على اعتبار أن النفايات الصلبة هي مسؤولية الجميع لا تقع على عاتق جهة محددة.

---

[1] United Nations, **Conference on environment and development Rio de Janerio**, Brazil, 3 to 14 June 1992 AGENDA 21

[2] McDougall R. F., et al., **Integrated Solid Waste Management: a Life Cycle Inventory**, 2nd edition, Blackwell Science, 2001, p.15

[3] Tchobanoglus G., theisen H., vigil S**, Integrated solid waste management**, McGraw-Hill international edition, 1993.

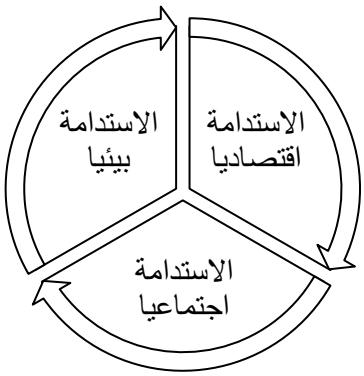
المطلب الثاني: متطلبات وأبعاد نظام إدارة النفايات الصلبة المتكامل والمستدام

يختلف مفهوم الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة كثيرا عن المفهوم التقليدي لإدارة النفايات الصلبة، ذلك أن نظام إدارة النفايات الصلبة المتكامل والمستدام يعمل على اشراك كافة أصحاب المصلحة ضمن هذا النظام، يسعى إلى تعزيز التفاعل والتكامل مع مختلف النظم الأخرى، فأسلوب الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة لا يتعامل مع إدارة النفايات باعتبارها مسألة تقنية فحسب بل هو أسلوب يأخذ بعين الاعتبار مختلف العوامل السياسية والاجتماعية والثقافية... كما أن استدامة نظام إدارة النفايات الصلبة تستلزم توفير بعض المتطلبات الضرورية والاساسية لتحقيق ذلك.

1. متطلبات نظام إدارة النفايات الصلبة المتكامل والمستدام

حتى تكون ادارة النفايات الصلبة متكاملة ومستدامة يجب ان تكون نظم إدارة النفايات الصلبة قادرة على ضمان صحة وسلامة الإنسان، وآمنة للعمال وتضمن حماية الصحة العامة من خلال منع انتشار الأمراض. وبمعنى أدق يجب أن يكون هذا النظام متكامل ومستدام اقتصاديا وبيئيا واجتماعيا، كما هو موضح في الشكل الموالي:

الشكل رقم 2 .1 : متطلبات الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة



المصدر: نموذج مقترح من إعداد الباحثة.

حدد مجموعة من الباحثين متطلبات الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في ثلاث نقاط نوردها على النحو التالي:[1]

[1] انظر:

- McDougall R. F., et al., op.cit, p.18

- **الاستدامة بيئيا**

حتى يكون نظام إدارة النفايات مستداما بيئيا يتطلب ذلك خفض الأعباء البيئية الناجمة عن النفايات من حيث تجنب أو خفض إنتاج النفايات من مصادرها، خفض تأثيراتها السلبية على الإنسان والبيئة، من خلال تقليل نسبة الانبعاثات التي تؤثر على الأرض والهواء والماء، مثل غاز ثاني اكسيد الكربون، غاز الميثان، أكاسيد الكبريت، أكاسيد النيتروجين والمعادن الثقيلة...

- **الاستدامة اقتصاديا**

حتى يكون نظام ادارة النفايات مستداما اقتصاديا يجب أن تكون تكلفة تسيير النفايات مقبولة من قبل كافة أصحاب المصلحة (المجتمع والأفراد والمؤسسات الخاصة والحكومية وغيرهم)؛ بحيث تكون هذه التكاليف منخفضة مقارنة بنظم ادارة النفايات التقليدية، لا تتعدى تكاليف ادارة النفايات الصلبة المستدامة تكاليف إدارة النفايات التقليدية؛

- **الاستدامة اجتماعيا**

كي يكون نظام إدارة النفايات مستداما اجتماعيا يتوجب ذلك تبني مختلف الطرق والحلول التي تراعي جميع افراد المجتمع وتعكس مبادئه وثقافاته وأولوياته، كما يتطلب اسهام ومشاركة والتزام كافة الافراد بتنفيذ هذا النظام؛ يتأتى ذلك من خلال تسخير كافة الوسائل التي من شأنها توعية وتثقيف الأفراد ونشر مبادئ هذا النظام على اوسع نطاق.

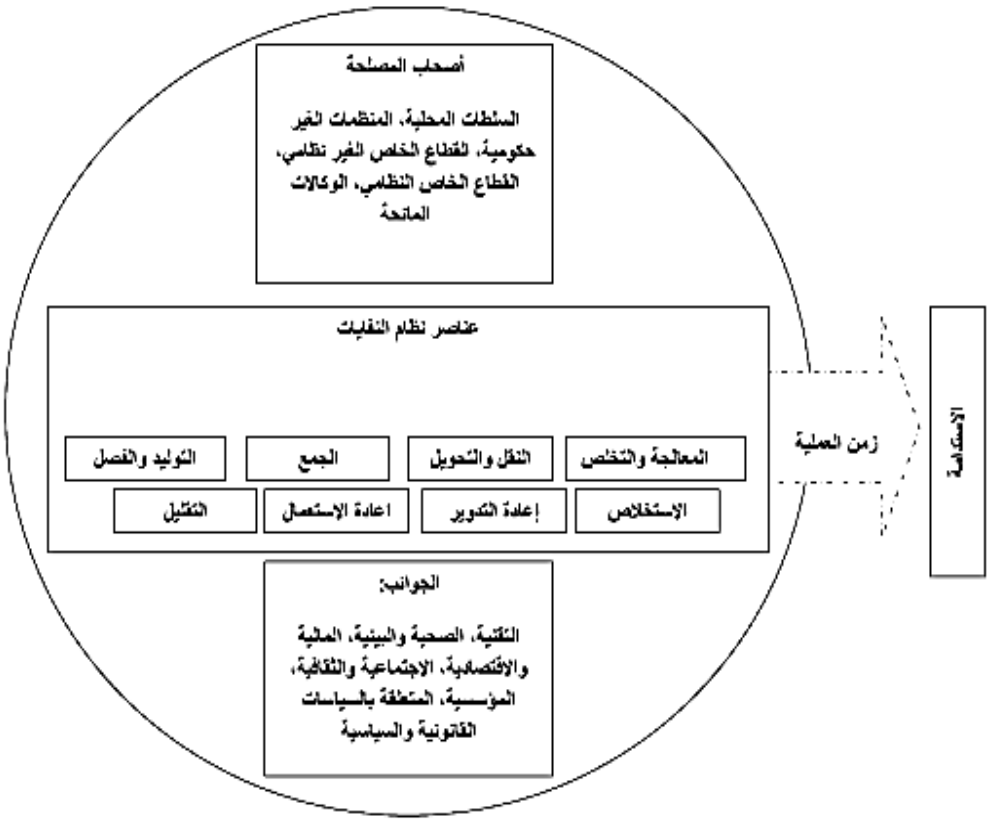
إلا أنه من الصعب تحقيق المتطلبات الثلاثة معا اقتصاديا واجتماعيا وبيئيا في وقت واحد. لذا يجب المفاضلة فيما بينها؛ فالتوازن الذي ينبغي تحقيقه هو الحد التأثيرات السلبية على البيئة مع التقليل الأعباء البيئية الشاملة لنظام إدارة النفايات ضمن مستوى مقبول من حيث التكلفة، من خلال توفير كافة البيانات عن الأعباء والتكاليف البيئية والاقتصادية، إلى جانب العدالة الاجتماعية بحيث يراعي احتياجات مختلف أصحاب المصلحة.

2. أبعاد الإدارة المستدامة والمتكاملة للنفايات الصلبة

يساهم اسلوب الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في فهم وتحديد: من؟ ماذا؟ كيف تتم إدارة النفايات الصلبة؟ يتأتى ذلك من خلال تحديد أبعاد هذا النظام، التي تتمثل اساسا في تحديد مختلف

أصحاب المصلحة الذين يعملون معا ضمن الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة، بناء خدمة مستقرة وسلسلة القيمة في نظام إدارة النفايات الصلبة، تمكين الجوانب التي تضمن الاستدامة لهذا النظام، فيما يلي تفصيل لكل بعد من أبعاد الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة.[1]

الشكل رقم 2. 2: أبعاد الادارة المستدامة والمتكاملة للنفايات الصلبة



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على

Klundert, A. van de, Anschutz, J., **Integrated sustainable waste management - the concept:** Tools for decision-makers: experiences from the Urban Waste Expertise Programme (1995-2001), Gouda, 2001, p.14

[1] أنظر:

- Kumar S., Khatib I. A., **Municipal Solid Waste Management in Developing Countries: Future Challenges and Possible Opportunities**, Integrated Waste Management - Volume II, InTech, 2011.
- Anschütz, J., IJgosse, J., & Scheinberg, A., **Putting Integrated Sustainable Waste Management into Practice Using the ISWM Assessment Methodology** , A. Scheinberg Ed. 2004
- www.waste.nl
- Klundert, A. van de, Anschutz, J., **Integrated sustainable waste management - the concept:** Tools for decision-makers: experiences from the Urban Waste Expertise Programme (1995-2001), Gouda, 2001.

- **البعد الأول: أصحاب المصلحة**

يشمل تعبير أصحاب المصلحة كافة الأطراف الذين لديهم مصلحة والمعنيين بنظام إدارة النفايات الصلبة في منطقة معينة، قد تختلف مصالح وأدوار أصحاب المصلحة في مجال الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة من طرف إلى أخر، يعتبر تحديد هذه المصالح والأدوار شرطا اساسيا لإقامة نظام جديد لإدارة النفايات الصلبة المتكامل والمستدام أو لتحسين النظام القائم.

عادة ما يحدد أصحاب المصلحة ضمن نظام الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في ثلاث مجموعات تتمثل في المجتمع المحلي وممثليه؛ الذي يضم الأفراد والأسر والمكاتب والأعمال التجارية، الفنادق والمطاعم، المؤسسات العمومية مثل المستشفيات والمدارس، المرافق الحكومية كالمطارات أو مكاتب البريد ...إضافة إلى القطاع الحكومي والجهات المسؤولة عن النظافة والصحة العامة المحلية من وزارات وطنية لشؤون البيئة ووزارات الإدارة المحلية، كذا المؤسسات الخاصة العاملة في مجال إدارة النفايات أي القطاع الخاص الرسمي الذي يشمل المؤسسات الخاصة التي تعمل بمقتضى عقد مع البلدية، أما أصحاب المصلحة غير الرسميين فيشملون عمال النظافة وجامعي النفايات والمنقبين والأسر التي تقتات من إعادة التدوير والمؤسّسات التجاريّة.

- **البعد الثاني: العناصر**

تعتبر العناصر حجر الأساس في نظام إدارة النفايات المتكامل والمستدام؛ حيث تمثل جميع المكونات التقنية لهذا النظام ومختلف الطرق والكيفيات التي تتم بها معالجة النفايات الصلبة ومكان انتهائها، مع التركيز على مرحلة التخلص من النفايات الصلبة لما لها من آثار بيئية هامة، كما أنها تعطي الأولوية لمنع تولد النفايات وتقليلها وإعادة تدويرها وإعادة استخدامها وغيرها من أشكال استرداد المواد. ينبغي النظر إلى جميع عناصر نظام ادارة النفايات على أنها مراحل في حركة أو تدفق المواد بدء من مرحلة توليد النفايات، مرورا بمرحلة الفرز والجمع والتخزين إلى مرحلة المعالجة والتخلص النهائي منها.

قد تختلف هذه العناصر من منطقة إلى اخرى؛ فقد نجد بعض العناصر مغيبة والبعض الاخر غير متطور، لذا تسعى الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة وفق هذه المنظور إلى تحسين واستكمال

النظام القائم بحيث يتم تمثيل جميع العناصر، عادة ما يعني ذلك إضافة منع النفايات أو التقليل منها وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها إلى المزيج الموجود.

- **البعد الثالث: الجوانب**

يشير البعد الثالث للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة إلى جوانب الاستدامة، يمكن تعريف هذه الجوانب على أنها المبادئ التي يمكن من خلالها تقييم جدوى نظام إدارة النفايات الصلبة الحالي والوقوف على أولوياته، كما تمكن من تطوير وتوسيع النظام القائم أو التخطيط لنظام جديد.

لكي يحظى نظام لإدارة النفايات الصلبة بالاستدامة ينبغي مراعاة جميع الجوانب التقنية، البيئية، الصحية، المالية، الاقتصادية، الاجتماعية، الثقافية، المؤسسية، القانونية والسياسية، ذلك أنه لا يمكن اعتبار إدارة النفايات الصلبة مجرد نظام تكنولوجي وتقني يشتمل على البنى التحتية والمرافق التي تسهل التعامل والتخلص من النفايات الصلبة، وإنما هو نظام إدارة ينظر ويتعامل مع العديد من العناصر الأخرى بما في ذلك الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية والبيئة. فيما يلي عرض لهذه الجوانب:

- **الجوانب المالية والاقتصادية:** تتعلق هذه الجوانب بالميزانية ومحاسبة التكاليف في نظام إدارة النفايات الصلبة، كذا بعض القضايا المتعلقة بالخصخصة واسترداد وخفض التكاليف؛ أثر الخدمات البيئية على الأنشطة الاقتصادية؛ سوق السلع الأساسية وكيفية ربط البنى التحتية لإعادة التدوير به؛ إلى جانب كفاءة نظم إدارة النفايات الصلبة والأبعاد الاقتصادية الكلية لاستخدام الموارد وحفظها وتوليد الدخل؛
- **الجوانب البيئية:** تركز على تأثير إدارة النفايات على الأرض والمياه والهواء، ضرورة حفظ الموارد غير المتجددة ومكافحة التلوث وتأثيراتها على الصحة العامة؛
- **الجوانب السياسية والقانونية:** تعالج الالتزامات القانونية التي يوجد فيها نظام إدارة النفايات؛ من تحديد الأهداف والأولويات، تحديد الأدوار والسلطات القضائية، الإطار القانوني والتنظيمي الحالي أو المخطط له، عمليات صنع القرار الأساسية؛
- **الجوانب المؤسساتية:** تتعلق بالهياكل السياسية والاجتماعية التي تحكم وتساهم في تنفيذ إدارة النفايات الصلبة؛ مثل توزيع المهام والمسؤوليات، تحديد الهياكل التنظيمية والإجراءات والأساليب الضرورية، القدرات المؤسسية المتاحة، الجهات الفاعلة مثل القطاع الخاص الذي يمكن أن يشارك

في نظام إدارة النفايات الصلبة. غالبا ما يعتبر التخطيط النشاط الرئيس فيما يتعلق بالجوانب المؤسساتية والتنظيمية؛

- **الجوانب الاجتماعية والثقافية:** تتضمن تأثير الثقافة على توليد النفايات وإدارتها في الأسرة، في الأعمال التجارية والمؤسسات، المجتمع المحلي ومشاركته في إدارة النفايات، العلاقات بين الجماعات والمجتمعات المحلية وبين الأشخاص من مختلف الفئات العمرية والجنس والعرق والظروف الاجتماعية بالنسبة لعمال النفايات.

تترابط هذه الأبعاد الثلاثة ارتباطها مؤسسيا وقانونيا واقتصاديا من اجل تحقيق الهدف الاساسي لنظام الإدارة النفايات المتكامل والمستدام.

المطلب الثالث: مبادئ الإدارة المستدامة والمتكاملة للنفايات الصلبة

اعتمادا على جملة البحوث والدراسات التي اجراها عدد من الباحثين* تم وضع مجموعة من المبادئ الخاصة بالإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة نوردها في النقاط الموالية:[1]

- المبادئ التشغيلية والتقنية

ينبغي أن تكون التكنولوجيات والنظم المستخدمة في الادارة المستدامة والمتكاملة للنفايات الصلبة متكيفة وتتماشى مع البيئة المادية والطوبوغرافيا الخاصة بكل دولة أو إقليم، كما يفضل استخدام التكنولوجيات المحلية والموجهة نحو كفاءة التشغيل التي تستند إلى التقنية الأصلية لضمان قطع الغيار، بالاضافة إلى استخدام التكنولوجية المستدامة وذات النوعية الجيدة، كذا ذات العمر التشغيلي الطويل نسبيا.

* Lardinois & van de Klundert (1995), Hemelaar & Maksum (1996), Moreno et al. (1999), Coffey (1996), Schuebeler et al. (1996), van Beukering et al. (1999).

[1] انظر:

- Kumar S., Khatib I. A., op.cit.
- CEDARE/IETC Inter-Regional Workshop on Technologies for Sustainable Waste Management**, Integrated Sustainable Waste Management: the selection of appropriate technologies and the design of sustainable systems is not (only) a technical issue**, Alexandria, Egypt, held 13-15 July 1999.

- **المبادئ البيئية والصحية**

من خلال هذه المبادئ يمكن ضمان استخدام التكنولوجيا النظيفة مع الحد الادنى من التأثير السلبي على البيئة ومختلف عناصرها التربة والهواء والماء على المستوى المحلي والإقليمي والعالمي، من خلال اتباع التسلسل الهرمي لمختلف عمليات ادارة النفايات الصلبة المتكاملة والمستدامة، بالتركيز على العمليات التي تعزز من استدامة هذا النظام مثل عملية منع تولد النفايات الصلبة من المصدر وعمليات الفرز والفصل، عمليات إعادة الاستخدام وإعادة التدوير، بدل العمليات التي تركز فقط على عمليات جمع النفايات والتخلص منها.

- **المبادئ المالية**

يجب ان تراعي المبادئ المالية مبدأ مساهمة كافة أصحاب المصلحة في تمويل هذا القطاع، سواء من خلال مساهمة مؤسسات القطاع الحكومي أو من خلال جمع الرسوم مقابل خدمات ادارة النفايات المقدمة، إضافة إلى مراعاة تحليل واسترداد كافة التكاليف، وأن توجه نحو النظام العام الأكثر كفاءة مما يؤدي إلى تخفيض تكاليف التشغيل مع الأخذ بعين الاعتبار تكلفة النظم الحضرية المتضررة الأخرى.

- **المبادئ الاجتماعية والاقتصادية**

يعمل اسلوب الادارة المتكامل والمستدام للنفايات الصلبة من خلال هذه المبادئ على توفير مختلف الخدمات لكافة افراد المجتمع بشكل عادل، بغض النظر عن الاختلافات الثقافية والدينية والاجتماعية، كما تتيح هذه المبادئ تحقيق نظام ادارة يلائم ويراعي متطلبات وأولويات كافة اصحاب المصلحة وبأسعار مقبولة، مع إتاحة معرفة مختلف المداخيل الاقتصادية لكل أصحاب المصلحة ، إضافة إلى تحسين ظروف العمل وخلق فرص العمل جديدة.

- **المبادئ الادارية والمؤسساتية**

وفقا لهذه المبادئ يستلزم بناء اطارات ذات كفاءات وقدرات عالية تشارك في إدارة النفايات الصلبة، تشجيع الثقافات التنظيمية التي تعزز الشفافية المهنية والمساءلة، بالإضافة إلى تشجيع كافة أصحاب المصلحة للمشاركة في التخطيط والتنفيذ، إعطاء الحكم الذاتي التنظيمي والمالي الكافي للحكومات

المحلية لتحسين إدارة النفايات بطريقة مستدامة على أساس الإدارة اللامركزية مع دعم التعاون مع القطاع الخاص وباقي القطاعات الاخرى.

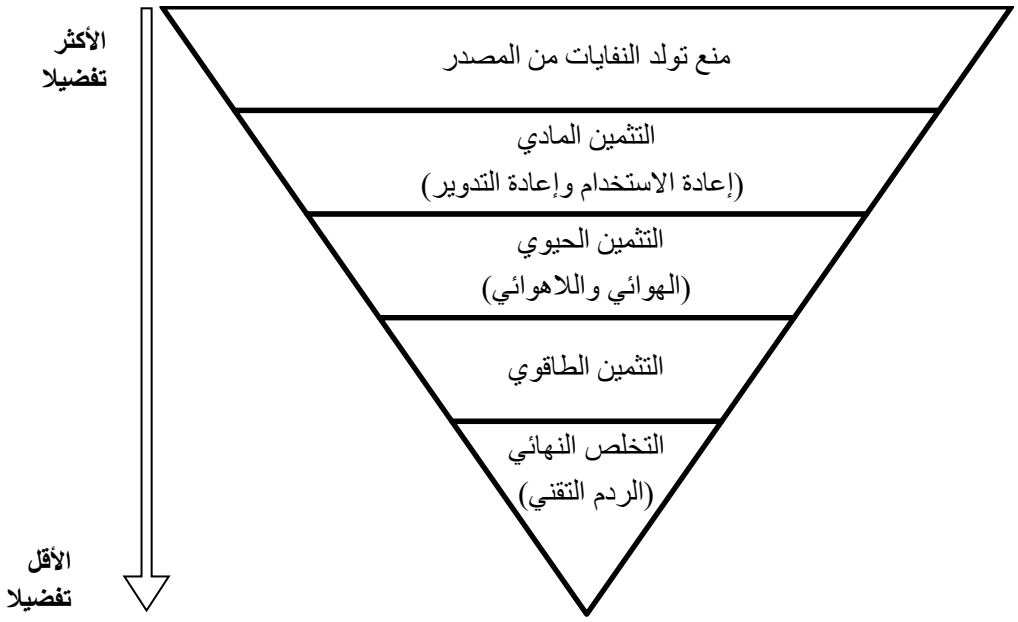
- **المبادئ القانونية والسياسية**

على الرغم من دعم لامركزية السلطة والمالية إلا أن الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة تشجع بضرورة مشاركة كافة أصحاب المصلحة في إدارة النفايات؛ بما في ذلك المنظمات غير الحكومية والقطاع الخاص، كما تضم مختلف القواعد واللوائح التي تتسم بالشفافية بما يضمن التطبيق النزيه لها، تعزز مساءلة صناع القرار لضمان كفاءة استخدام الأموال العامة.

المبحث الثالث: استراتيجيات الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة

تغطي الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة كافة المجالات المتعلقة بها، المراحل المتعلقة بإدارتها ودراستها من الناحية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، اختيار الطرق والأساليب المناسبة لتحقيق التكامل والاستدامة لنظام إدارة النفايات، تشتمل الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة على عدد من الخيارات الاستراتيجية وفقا للتسلسل الهرمي الموضح في الشكل أدناه.

الشكل رقم 2. 3 : السلّم الهرمي للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة



المصدر: من اعداد الباحثة

من خلال التسلسل الهرمي لاستراتيجيات إدارة النفايات الصلبة نلاحظ أن هذا المنهج لا يهدف إلى التخلص من النفايات الصلبة، بل يمثل هذا الخيار آخر استراتيجية يمكن اعتمادها ضمن الإدارة المتكاملة والمستدامة، إنما يركز أساسا على منع تولد النفايات الصلبة من المصدر كأول اختيار استراتيجي، ثم يليه بعد ذلك استراتيجيات تثمين النفايات سواء التثمين المادي أو التثمين الحيوي أو التثمين الطاقوي، وكآخر خيار استراتيجي والأقل تفضيلا يأتي التخلص النهائي الآمن والسليم من النفايات.

سنحاول من خلال هذا المبحث تناول مختلف استراتيجيات الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة بدء من الاستراتيجيات الأكثر تفضيلا إلى الأقل تفضيلا.

المطلب الأول: استراتيجيات منع تولد النفايات الصلبة من المصدر

يعتبر منع تولد النفايات من المصدر من أهم الاستراتيجيات الواجب اعتمادها لإدارة النفايات الصلبة؛ حيث تتصدر باقي الاساليب فهي الاولى وفقا لسلّم الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة (انظر الشكل رقم 2. 3)، كما تكتسي أهمية إقتصادية وبيئية بالغة نظرا لقدرتها في تخفيض تكلفة الإنتاج واستهلاك الطاقة. يعرف منع تولد النفايات من المصدر على انه أي أسلوب أو عملية أو نشاط يمنع أو يقلل من انتاج النفايات الصلبة من المصدر قبل تولدها، يقوم هذا الاسلوب على مبدأ اساسي هو معالجة صلب المشكلة (تولد النفايات) لا على أبعادها (طرح النفايات وتراكمها)؛ ذلك من خلال إيجاد الوسائل والسبل والأدوات التي من شأنها الحد من توليد النفايات أو تجنبها ومنع حدوثها قدر الإمكان، عن طريق بحث مصادر ومسببات حدوث تلك النفايات ومعالجتها والتحكم بها. لذا نجد اسلوب منع تولد النفايات من المصدر يقوم على التقليل من استخدام المواد الأولية واستعمال المواد التي تنتج اقل قدر ممكن من النفايات، التقليل من استخدام مواد التعبئة والتغليف من ورق ومعادن وبلاستيك... كما يشجع على اعادة استخدام المنتجات وضرورة انتقاء المنتجات ذات العمر الاستثماري الاطول.

اضافة الى ما سبق؛ فإن استراتيجية منع تولد النفايات الصلبة من المصدر لا يقتصر على الحد او التقليل من استخدام المواد وإنما يشمل كذلك الأنشطة التي تزيد من استدامة المنتج وإعادة استخدام. يعد هذا الاسلوب الخيار الأفضل في مجال إدارة النفايات الصلبة لأنه يحافظ على الموارد الطبيعية ويقلل من التلوث،[1] كما انه يقلل من الاعتماد على الاساليب التقليدية للتخلص من النفايات مثل الطمر أو

[1] El Haggar S., **Sustainable industrial design and waste management**: **cradle-to-cradle for sustainable development**, Elsevier, London, 2007, p.2

الحرق. تعد اليابان أحد الأمثلة على البلدان التي تنفذ سياسات ناجحة في مجال تقليل كميات النفايات المنتجة وإعادة تصنيعها بفعالية.[1]

تجدر الاشارة الى ان هناك عددا لا نهائيا من البدائل الاستراتيجية التي تقود الى الحد أو منع توليد النفايات من المصدر، إلا انها تتمحور في ثلاث استراتيجيات أساسية تقوم على التثقيف والتحفيز والإلزام بتدابير أو إجراءات المنع، نوردها كالاتي: [2]

1. استراتيجية التثقيف والتوعية

تعتمد استراتيجية التثقيف والتوعية على حملات التوعية والتثقيف بغية تغيير سلوك الافراد وإدخال مواقف وعادات جديدة بشأن الطريقة التي يستهلكون بها الموارد ويولدون النفايات، اضافة الى تحسيسهم بالمخاطر والآثار السلبية التي تنجم عنها، من خلال نشر مختلف المعلومات عن المخاطر الناجمة عن زيادة كمية النفايات المتولدة يوميا وضرورة التخفيض منها للحد منها والحفاظ على الموارد الطبيعية والمحافظة على صحة وسلامة الافراد.

من افضل الاساليب والطرق التي تساعد على توعية وتثقيف الافراد الاستعانة بحملات إعلانية بشأن إطالة فترة استخدام المنتج، عن طريق اختيار المنتجات المعمرة بدلاً من المنتجات سريعة الاستهلاك أو المستعملة لمرة واحدة، مثل زجاجات الماء التي يعاد ملؤها، أكواب الشاي أو القهوة أو حقائب المشتريات التي يعاد استخدامها. كذا استعمال بطاقات التعريف البيئية التي تساعد المستهلكين في تحديد المنتجات المفضلة بيئياً، التي تدعو إلى استخدام أقل للمدخلات السامة أو الضارة في المنتجات مثل الطلاءات الخالية من الرصاص، والمنظفات الخالية من الكبريت ومصابيح الإضاءة الخالية من الزئبق أو أجهزة قياس درجات الحرارة...

---

[1] الأمم المتحدة، **الخيارات والإجراءات الممكن اعتمادها في إطار السياسات لتسريع عجلة التقدم في التنفيذ :إدارة النفايات**، لجنة التنمية المستدامة، الدورة التاسعة عشر، 2-13 أيار/ مايو 2011

[2] انظر:

- Addou A., op.cit, p.14

- الأمم المتحدة، **متابعة المبادرة القُطرية بقيادة إندونيسيا وسويسرا لتحسين فعالية اتفاقية بازل مجموعة أدلة عملية لتعزيز الإدارة السليمة بيئياً للنفايات**، مؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل بشأن التحكم ف نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود، جنيف 4-15 ايار/ مايو 2015.

2. استراتيجية التحفيز

تهدف استراتيجيات التحفيز إلى توجيه وتشجيع كافة اصحاب المصلحة على الاستهلاك العقلاني، العمل على وضع سياسات وخطط لإنتاج منتجات صديقة للبيئة، كذا تشجيع الجميع على تبني وتنفيذ استراتيجية منع تولد النفايات من المصدر عن طريق وضع جملة من الانظمة الالزامية وغير الالزامية والحوافز المالية وغير المالية.

من صور الحوافز المالية الملزمة تحمُل مولد النفايات الصلبة للتكاليف البيئية جراء انتاجه لها على اساس مبدأ الملوث يدفع، بهذا يكون تحميل مولد النفايات لتكاليف الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة حافزاً لخفض حجم النفايات المتولدة وخصائصها الخطرة. يمكن أيضاً إنشاء حوافز مالية مثل تقديم مكافآت أو فرض غرامات نقديّة مقابل الفرز الصحيح من المصدر، أو فرض ضرائب على المنتجات الإسرافية أو خفض الضرائب على المنتجات الأقل إسرافاً، مثال ذلك فرض حافز ضريبي فيما يتعلق بشراء أو إنشاء تكنولوجيات الطاقة المتجددة التي تقلل استهلاك الطاقة وتوليد النفايات الصلبة. يدعم هذا الحافز المالي التكاليف الأوّلية ويحول دون توليد النفايات الصلبة بخفض الطلب على مصادر الطاقة التقليدية التي تعتبر ذات استخدام كثيف في الوقود الأحفوري.

يمكن ان تكون الحوافز المالية في شكل تخفيضات نقدية تمنح للمستهلكين عند شراء منتجات تحقق أهدافاً محددة للامتثال البيئي؛ بما يسمح بالاستفادة من أموال هذه الغرامات والضرائب لتغطية بعض تكاليف ادارة النفايات من جمع ونقل وتخزين وتخلّص، أو استثمارها في تكنولوجيات حديثة لإدارة النفايات والخدمات المتعلّقة بها. أما الحوافز غير المالية فتشمل منح جوائز أو تقديرات للأفراد المتميزين في الأداء أو الشركات ذات الأداء الجيد. هذا يعطي الأفراد مكانة بارزة اجتماعية إيجابية، وسمعة أفضل تخلق تحفيزاً لهم للاستمرار أو للآخرين للاقتداء بهؤلاء.

3. الاستراتيجيات التنظيمية

تعتبر الاستراتيجيات التنظيمية وإصدار التشريعات الخاصة بمنع تولد النفايات الصلبة والحد من مخاطرها من اهم البدائل الاستراتيجية لتنفيذ استراتيجية منع تولد النفايات من المصدر، هذه الاستراتيجيات والتشريعات تتخذ أشكالاً كثيرة من بينها فرض أنواع من الحظر على استخدام المواد الخطرة في الإنتاج، فضلاً عن فرض قيود على حجم النفايات الصلبة المسموح بتوليدها أو التخلص منها بسهولة، من أمثلة

الاستراتيجيات التنظيمية نجد متطلبات التصميم المستدام ومبادرات مسؤولية المنتجين، والضوابط البيئية عن طريق مهام الترخيص وإعادة النفايات. كما يعتبر تعزيز الابتكار الخاص بمنع تولد النفايات الصلبة وتمويله ومكافئته أيضاً جزءاً هاماً للغاية من أي استراتيجية شاملة لمنع تولد النفايات الصلبة. كثيراً ما تكون مراكز البحث العلمي والقطاعات الصناعية ذاتها هي مهد التكنولوجيات الجديدة، الأفكار الخلاقة للسياسات وعمليات التحول المجتمعي المبتكرة.

لضمان تنفيذ استراتيجية منع تولد النفايات من المصدر وتحقيق الهدف المرجو كان لزاما اشارك جميع اصحاب المصلحة ضمن الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة، ذلك ان تنفيذ هذه الاستراتيجية ليست مسؤولية خاصة تقع على عاتق طرف واحد فقط، بل تتطلب مشاركة كافة اصحاب المصلحة من منتجي النفايات الصلبة سواء افراد أو مؤسسات، قطاع عام أو قطاع خاص، فللافراد إمكانية المساهمة في تنفيذ هذه الاستراتيجية من خلال تحسين ومراقبة عاداتهم الاستهلاكية والتركيز على احتياجاتهم الفعلية وليس على رغباتهم، وذلك باقتناء المنتجات الاطول عمرًا واللجوء إلى اعادة استخدام المواد متى امكن ذلك. كما يمكن للقطاع الصناعي المساهمة في الحد من تولد النفايات الصلبة من خلال تخفيض النفايات الصلبة المرتبطة بأعمالهم وكذا انتاج منتجات اطول عمرا؛ حيث يسهم هذا الاخير وبطريقة مباشرة في الاستخدام الامثل للموارد، تصميم وإنتاج منتجات صديقة للبيئة قابلة لإعادة الاستعمال وقابلة للتدوير.

من الفوائد المتأتية عن منع تولد النفايات من المصدر نجد:

- تقليل كمية النفايات الصلبة المطلوب التخلص منها بشكل نهائي؛ مما يوفر مساحات كبيرة من الأراضي اللازمة لدفنها؛
- تقليل تكاليف جمع النفايات الصلبة وتكاليف نقلها وتكاليف التخلص منها؛
- المحافظة على الموارد الطبيعية حيث أن تخفيض النفايات الصلبة يقلل من استهلاك الطاقة والموارد الطبيعية الأخرى في التصنيع والإنتاج؛ مما يقلل من تكاليف المواد وتكاليف المنتج وتكاليف التخلص من النفايات الصلبة لعمليات التصنيع؛
- الحد من التلوث البيئي وتقليل تكاليف التحكم في التلوث والالتزام بالأنظمة المعنية.

المطلب الثاني: استراتيجيات التثمين المادي للنفايات الصلبة

عادة ما تستعمل كلمة النفايات للدلالة على المواد غير المجدية وغير المرغوب فيها، إلا ان هناك بعض النفايات الصلبة التي يمكن الاستفادة منها واعادة استعمالها عدة مرات قبل التخلص منها، لتصبح مادة جديدة قابلة للاستعمال اذا ما تم استغلالها بالشكل الصحيح إما باعادة استخدامها أو عن طريق اعادة تدويرها.

بالنسبة لإعادة استخدام النفايات الصلبة يقصد بها الاستمرار في استعمال المنتج في شكله الاصلي او بعد تعديله، فهو يشمل التوسع في استخدام المنتج أو استخدامه لأغراض أخرى دون اخضاعه الى اعادة التصنيع أو التدوير، لا تقتصر عملية اعادة الاستعمال على المستهلك فقط بل يمكن اعادة استعمال المنتجات من قبل المنتج نفسه.[1]

تعد استراتيجية اعادة استخدام النفايات الصلبة من أنجع الخيارات الاستراتجية اقتصاديا وبيئيا، نظرا لقدرته على التقليل من انتاج النفايات الصلبة ومنه تخفيض تكاليف تجميعها وتكاليف نقلها وكذا تكاليف معالجتها، كما ان اعادة استخدام النفايات الصلبة تتطلب كمية ضئيلة جداً من الطاقة والجهد المبذول على عكس اعادة تدويرها، اضافة الى مساهمتها في الحفاظ على المواد الأولية والموارد الطبيعية فعلى سبيل المثال، يتم فى بلدان كثيرة خاصة الدول النامية إعادة زجاجات المشروبات الفارغة إلى المحلات التى تتولى بدورها إعادتها إلى الشركات المنتجة لتنظيفها والتأكد من سلامتها ثم تعبئتها بمنتجاتها وطرحها فى الأسواق مرة أخرى، أو اعادة استعمال أكياس البلاستيك المشترية عدة مرات قبل رميها، أو استعمال الاوراق للكتابة أو التصوير من الوجهين.

على غرار اعادة استخدام النفايات الصلبة فيمكن استغلال هذه الاخيرة مرة اخرى او عدة مرات عن طريق ما يعرف باعادة تدويرها، التي عرفت خلال السنوات الاخيرة اقبالا ملحوظا اذ باتت من أولويات الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة لاسيما انها تمثل ثالث الخيارات الاستراتيجية الأكثر مفاضلة ضمن التسلسل الهرمي لإدارة النفايات الصلبة، كما تعد أحد العناصر الاساسية لنظام الإدارة المستدامة والمتكاملة للنفايات الصلبة .

[1] El-Haggar S., op.cit, p.2

يقصد بعملية إعادة تدوير النفايات الصلبة عملية تحويل النفايات الصلبة إلى مواد خام يمكن الاستفادة منها واستخدامها في انتاج منتجات جديدة.[1] بعبارة اخرى يقصد بعملية تدوير النفايات الصلبة كل عملية أو آلية يتم من خلالها إعادة استغلال المواد المستعملة واللازمة لصنع منتجات جديدة من أجل تقليل الاعتماد على المواد الاولية، تشمل عملية اعادة التدوير عملية الفرز وعملية التعبئة بهدف التحضير لعملية التدوير، اضافة الى آليات التدوير المتعلقة بكل مادة على حدا والمعيار الحاسم لعملية اعادة التدوير هو ما اذا كانت المادة المعاد تدويرها تحل محل المادة الخام في العملية الانتاجية وبذلك تغلق الدورة.[2]

يمكن إعتبار إعادة التدوير خياراً مثاليّاً نظرًا لتأثيره السلبي المنخفض على البيئة، دوره في الحفاظ على المواد الأوليّة من خلال استخدام النفايات الصلبة كبديل لها، فضلاً عن الحدّ من عمليّات إستخراج المواد الأوليّة ما يقلل من إستهلاك الطاقة. إلا أن فاعلية ونجاعة عملية اعادة التدوير تتوقف على الجدوى الاقتصادية لهذه العمليات، مدى توفر سوق خصبة لتصريف المنتجات المعاد تدويرها ونسبة الطلب على هذه المنتجات. من أكثر النفايات القابلة لاعادة التدوير نجد الورق والزجاج والقماش والبلاستيك والمواد المعدنية.

تكتسي عمليات إعادة استخدام وإعادة تدوير النفايات الصلبة فوائد اقتصادية وبيئية جمة نذكر منها:[3]

- المحافظة على الموارد الطبيعية والتقليل من استنزافها من خلال اعادة استعمال النفايات الصلبة بدلا من المواد الخام؛ حيث نجد أن اعادة تدوير طن واحد من الزجاج يوفر 33.1 طن من الرمل، حوالي 196 كغ من كربونات الصودا، ما يقارب 196 كغ من الحجر الجيري؛
- توفير الطاقة والمحافظة عليها وتحسين استغلالها، ذلك أن عملية تدوير النفايات الصلبة تخفض معدلات الطاقة المستخدمة في عملية التصنيع بدرجة كبيرة جدا مقارنة بالطاقة اللازمة في عملية الانتاج، حيث أن اعادة تدوير الألمنيوم يوفر 95% من الطاقة التي سيتم استهلاكها في حال تصنيع الألمنيوم من مواده الخام، فتدوير علبة واحدة من الألمنيوم يوفر طاقة كهربائية لتشغيل تلفاز لمدة ثلاث ساعات؛

[1] El-Haggar S., op.cit, p.3

[2] جون إ.يونج ترجمة شويكار زكي، **الإستفادة من النفايات**، الدار الدولية، القاهرة ، 1994، ص 38

[3] أنظر:
- مصطفى يوسف كافي، **اقتصاديات البيئة**، مرجع سابق، ص.ص:406- 412

- توفير الموارد المالية الخاصة بإنشاء مراكز الردم التقني وتوجيهها لاستثمارات أخرى تعود بالنفع على الأفراد والمجتمع، التقليل من تكاليف جمع ونقل النفايات الصلبة والتخلص منها؛
- تقليل الاعتماد على استيراد المواد الأولية الخاصة بالعديد من الصناعات ومنه التقليل من تكلفة الانتاج نتيجة انخفاض فاتورة الاستيراد وما يرافقها من ضرائب ورسوم جمركية وأقساط التأمين والنقل...
- خفض الانفاق المالي العام الموجه للصحة العمومية بشأن معالجة الأفراد من الأمراض الناجمة عن النفايات الصلبة؛
- توفير فرص استثمارية جديدة لأصحاب رؤوس الأموال ودفع عجلة الاستثمار نحو التطور والزيادة من خلال انشاء مؤسسات صغيرة أو متوسطة تنشط في مجال إعادة التدوير؛
- تحقيق عوائد مالية ضخمة نتيجة تطوير قطاع السياحة من خلال التقليل من التلوث بمختلف أنواعه؛
- تقليل رسوم التلوث بالنسبة للمؤسسات التي تقوم بعملية تدوير النفايات الصلبة؛
- جعل الاقتصاد الوطني أكثر مرونة في مواجهة التغيرات الخارجية حيث كلما زادت طاقة الاقتصاد الوطني في مجال إعادة تدوير النفايات الصلبة كلما زادت مرونته في مواجهة التغيرات الخارجية خاصة بارتفاع اسعار المواد الخام أو ندرتها.

المطلب الثالث: استراتيجيات التثمين الحيوي للنفايات الصلبة العضوية

يعتبر التثمين الحيوي للنفايات الصلبة العضوية أمرًا شائعًا في كل من المتقدمة والبلدان النامية، من اكثر الاساليب المتبعة لمعالجة النفايات الصلبة العضوية نظرا لقدرته في التخفيض من حجم النفايات الصلبة وثباتها وتدمير الكائنات الممرضة فيها، امكانية إنتاج الغاز الحيوي الذي يعد من مصادر الطاقة المتجددة، كذا إعادة تدوير المنتجات النهائية للمعالجة الحيوية واستخدامها كمخصبات أو معدلات للتربة حسب درجة جودتها.

من النفايات الصلبة العضوية القابلة للتثمين الحيوي نجد كافة أنواع المواد القابلة للتحلل الحيوي مثل فضلات الأطعمة، النفايات الناتجة عن الخضر والفواكه في الأسواق العامة أو الصناعات الغذائية، النفايات الخضراء الناتجة عن الحدائق والأماكن العامة، المخلفات الحيوانية ونفايات المزارع العضوية ونفايات الصرف الصحي وغيرها من المواد القابلة للتحلل الحيوي. تصنف عمليات التحويل الحيوي للنفايات الصلبة العضوية إلى نوعين رئيسين حسب توفر الهواء، فنجد التحويل الحيوي الهوائي أو ما يعرف بعملية التسميد والتحويل الحيوي اللاهوائي لإنتاج الغاز الحيوي.

1. التحويل الحيوي الهوائي أو التسميد

قد تختلف تسميات عملية اعادة استغلال النفايات الصلبة العضوية للحصول على مواد عضوية ثابتة قابلة للاستخدام مرة اخرى، اذ نجد من يستعمل مصطلح التحويل الحيوي الهوائي للنفايات الصلبة العضوية؛ في حين هناك من يفضل استعمال مصطلح التحلل العضوي للنفايات الصلبة العضوية أو قد يستخدم مصطلح تسميد النفايات الصلبة العضوية للدلالة على عملية تحويل النفايات الصلبة العضوية إلى مواد عضوية أكثر ثباتاً تعرف بالسماد أو المواد المحسنة للتربة.

على الرغم من الاختلاف في تحديد اصطلاح موحد وعام لهذه العملية إلا اننا نجد أن اغلب الباحثين يتفقون في تعريف عملية تسميد النفايات الصلبة العضوية؛ حيث يمكن تعريفها على أنها عملية تحويل النفايات العضوية الصلبة إلى أسمدة عضوية تمثل مادة محسنة لخواص التربة الزراعية عن طريق التخمر العضوي أو التحلل الحيوي وإعادة المواد إلى دورتها الطبيعية، كما يعرف بأنه التحلل الهوائي للمواد العضوية بواسطة الكائنات الدقيقة تحت ظروف خاضعة للرقابة، تعمل على قتل الكائنات الممرضة في النفايات العضوية من أجل إنتاج تربة غنية.[1]

استنادا لما سبق؛ فان التحلل الحيوي الهوائي للنفايات الصلبة العضوية أو التسميد هو عبارة عن عملية ميكروبيولوجية تسمح بتخمر النفايات الصلبة العضوية في وجود الهواء بفعل الكائنات الحية الدقيقة لإنتاج ما يسمى بالسماد الطبيعي.

تعد عملية التحلل الحيوي الهوائي للنفايات الصلبة العضوية أو التسميد من أكثر عمليات التحويل الحيوي استعمالا لمعالجة النفايات الصلبة العضوية ومن التقنيات الصديقة للبيئة والمجدية إقتصاديًا؛ حيث تعمل على تخفيض حجم وكمية النفايات المنزلية وما شابهها والتخلص منها بطريقة آمنة دون التأثير على الانسان والبيئة على حد السواء، فهي تساهم في التخفيض من مخاطر تشكل عصارة النفايات leachate وتقلل من انبعاث الغازات الدفيئة وأهمها غاز الميثان، هذه المخاطر التي عادة ما تنتج وبكثرة في حال اعتماد اسلوب الردم التقني للتخلص من النفايات الصلبة المختلطة بالنفايات العضوية، كما تساهم عملية التسميد ايضا في المحافظة على البيئة من خلال توفير السماد العضوي الطبيعي كبديل للاسمدة الكيميائية لتخصيب التربة الزراعية الملوثة والمضرة بالبيئة.[2]

---

[1] El-Haggar S., op.cit, p.233

[2] فارس دباس السويلم، **النفايات المنزلية بين إعادة التدوير والأضرار الصحية والبيئية**، ط 1، العبيكان للنشر، الرياض، 2016، ص.ص: 75-74

من العوامل الرئيسة التي تؤثر على تحلل المواد العضوية عن طريق الكائنات الحية الدقيقة: نسبة توفر الأكسجين والرطوبة ودرجة الحرارة، اذ تؤثر وبشكل كبير على النشاط الميكروبي وعمل الكائنات الحية الدقيقة. أما المتغيرات الأخرى التي تؤثر على عملية التسميد فهي المواد الغذائية مثل الكربون والنيتروجين إضافة إلى درجة الحموضة، الوقت، الخصائص الفيزيائية للمواد الخام (المسامية، والهيكل، والملمس، وحجم الجسيمات)، نفصل هذه العوامل فيما يلي:[1]

- **نسبة الرطوبة:** يجب أن تكون نسبة الرطوبة أثناء عملية التحلل الحيوي ما بين 50% إلى 60%. يمكن إضافة ماء أو الحمأة الناتج من معالجة مياه الصرف الصحي الغنية بالماء والمواد العضوية للوصول إلى النسبة المثلى لعملية التحلل الحيوي.
- **كمية الهواء:** إن توفر الهواء بكمية كافية وبشكل منتظم ومتساوي بين أجزاء المواد المراد تحللها ضروري لإتمام عملية التحلل الحيوي هوائيا.
- **حجم المواد المراد هضمها:** يزداد معدل التحلل الحيوي كلما قل حجم المواد العضوية، يتراوح المقاس الأمثل للمواد في عملية التحلل الهوائي للنفايات الصلبة ما بين 3 إلى 10 سم .
- **درجة حرارة المواد أثناء التحلل:** يجب أن تكون درجة الحرارة خلال الأيام الأولى للتحلل ما بين 50 إلى 55 C° وما بين 55 إلى 60 C° بعد ذلك. وتقل درجة التحلل الحيوي إذا زادت درجة الحرارة عن 66°C. يمكن التحكم في درجة الحرارة عن طريق التحكم في كمية الهواء وعدد مرات التقليب.
- **التقليب والخلط:** يعمل التقليب على توفير الهواء وتوزيعه بشكل جيد بين المواد لإتمام عملية التحلل الحيوي هوائياً الأمر الذي يساعد على الحد من انبعاث الروائح الكريهة التي تتولد من التفاعلات الحيوية اللاهوائية، كما يساعد التقليب على التوزيع المتساوي للعناصر الغذائية والكائنات الدقيقة المسؤولة عن عملية التحلل.
- **نسبة الكربون إلى النتروجين للمواد المراد هضمها:** تتراوح النسبة المثالية ما بين 20 إلى 25 (بالوزن). من الممكن الوصول إلى النسبة المناسبة عن طريق خلط مواد تحتوي على نسبة عالية من الكربون مثل ورق الصحف والمجلات مع مواد تحتوي على نسبة عالية من النتروجين مثل نفايات الحدائق من نباتات وعشب وحمأة مياه الصرف الصحي.

[1] El-Haggar S., op.cit, p.234

2. التحويل الحيوي اللاهوائي

في السنوات الأخيرة أصبح التحويل الحيوي اللاهوائي خيارًا سائدًا لمعالجة النفايات العضوية في جميع أنحاء العالم. باعتبار هذه الطريقة مناسبة تماما لمختلف النفايات العضوية الرطبة القابلة للتحلل ذات المحتوى المائي العالي (أكثر من 80٪)، مما ينتج غاز الميثان الحيوي الذي يمثل أحد مصادر الطاقة المتجددة.[1]

يقصد بعملية التحلل الحيوي اللاهوائي تلك العملية التي يتم من خلالها تحليل المادة العضوية المعقدة (البروتينات، والدهون، والكربوهيدرات) عن طريق مجموعات مختلفة من الكائنات الحية الدقيقة في غياب الأكسجين، لانتاج مزيج من الغازات: غاز الميثان وغاز ثنائي اكسيد الكربون التي تسمى الغاز الحيوي.[2]

حيث تقوم الكائنات الحية الدقيقة في ظروف لاهوائية ودرجات حرارة معينة تتراوح بين 5-65°C بتوفير البيئة الملائمة لنشاط البكتيريا على هضم المواد العضوية وتحويلها إلى مكونات أخرى، ثم تتفاعل هذه المواد مع بعضها البعض منتجة غازات مختلفة منها غاز الميثان غاز ثاني اكسيد الكربون، كبريتيد الهيدروجين، غاز النشادر وغاز الهيدروجين.[3]

من النفايات الصلبة العضوية التي يمكن اخضاعها لعملية التحويل الحيوي اللاهوائي نجد النفايات العضوية المنفصلة لوحدها او المختلطة بمواد اخرى مثل النفايات الغذائية، النفايات النباتية كنواتج تقليم الأشجار والثمار التالفة وبقايا المحاصيل الزراعية، نفايات الحيوانات ونفايات الصرف الصحي...

يساهم تثمين النفايات الصلبة العضوية بصفة عامة والتحويل الحيوي اللاهوائي بصفة خاصة بشكل كبير في حماية البيئة؛ حيث يعمل التحويل الحيوي اللاهوائي على التقليل من كمية النفايات الصلبة العضوية باستخدامها في إنتاج الطاقة والحرارة، كما يخفف من تلوث البيئة وانبعاثات الغازات الدفيئة،

---

[1] Kumar S., Zupančič D. J., Grilc V., **Anaerobic Treatment and Biogas Production from Organic Waste, Management of Organic Waste**, waste management,InTech, 2012, p.3

[2] Chamy R., Reyes I. P., Díaz J. P., Horváth I. S., **Anaerobic Biodegradation of Solid Substrates from Agroindustrial Activities — Slaughterhouse Wastes and Agrowastes, Biodegradation and Bioremediation of Polluted Systems - New Advances and Technologies**, InTech, 2015, p.36

[3] Gregor D. Zupančič and Viktor Grilc**, Anaerobic Treatment and Biogas Production from Organic Waste, Management of Organic Waste**, Sunil Kumar (Ed.), 2012, pp.4-7

مما يساعد على تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية المتعلقة بالجوانب الصحية، تلك المتعلقة بالاستدامة البيئية من خلال:[1]

- تخفيف استعمال الموارد الطبيعية عبر إعادة استعمال وتدوير بعض النفايات كالورق، الكرتون، البلاستيك، الزجاج، المعادن وغيرها؛
- تخفيض الاعتماد على الأسمدة الصناعية والكيميائية، استخدام الأسمدة العضوية مع زيادة إنتاجية وخصوبة التربة؛
- تقليص الحاجة إلى مساحات أوسع للمكبات أو لأماكن تجميع النفايات؛
- تقليص تكاثر الحشرات والميكروبات المؤذية التي تتواجد وتتكاثر مع النفايات؛
- تخفيض معدلات التلوث البيئي وانتشار الغازات الدفيئة من ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان وغيرهما من الغازات التي تتكون من هضم (تخمر) النفايات العضوية وتفاعلها؛
- تخفيض تلوث الهواء والروائح الكريهة حول المكبات وأماكن التجميع والتصريف عبر حصر واستخدام غاز الميثان؛
- التخفيف من حدة تغيّر المناخ عبر استخدام النفايات في إنتاج الطاقة خاصة وأنها تعتبر من المصادر المتجددة.

يمكن أن تحدث عمليات التحويل الحيوي اللاهوائي إما طبيعيًا أو في وحدات خاصة للمعالجة الحيوية للنفايات الصلبة العضوية، هي عبارة عن مخمرات أو هاضمات يتم إنشائها ضمن مواصفات ومعايير توفر بيئة لاهوائية للبكتيريا التي تعمل على تحلل المواد العضوية وتحويلها إلى غاز حيوي وسماد عضوي.[2]

تتنوع تكنولوجيات الغاز الحيوي بين البسيطة والمعقدة، بأحجام عديدة ومتنوعة، من النماذج الأكثر شيوعا في العالم والأكثر ملاءمة مع الظروف في بعض البلدان العربية نذكر:

---

[1] أنظر:

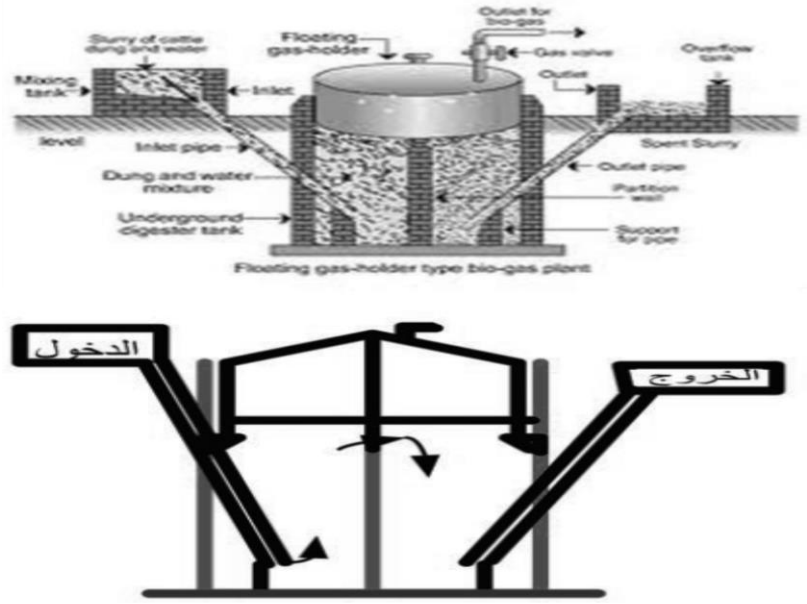
- Kumar S., Haitao C., Lixia L., **Study on Manufacturing Technology and Performance of Biogas Residue Film, Biogas**, InTech, 2012, p.298
- الأمم المتحدة، **السياسات والتدابير في مجال الطاقة لتعزيز التخفيف من حدة تغيّر المناخ في البلدان الأعضاء في الإسكوا: إنتاج الطاقة من النفايات**، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، لجنة الطاقة، الدورة الثامنة، بيروت 13-14 كانون الاول/ ديسمبر 2010 .

[2] الأمم المتحدة، **السياسات والتدابير في مجال الطاقة لتعزيز التخفيف من حدة تغيّر المناخ في البلدان الأعضاء في الإسكوا: إنتاج الطاقة من النفايات** ، مرجع سابق.

- **وحدة إنتاج الغاز الحيوي ذات الخزان الطافي (تصميم هندي)**

يعتبر هذا النوع من الأجهزة الأكثر انتشارا في الهند كما ينتشر استخدامه في معظم أنحاء العالم نظرا لسهولة إنشائه وتشغيله، يتم تصميم هذه الوحدة كما هي موضحة في الشكل الموالي:

الشكل رقم 2. 4: وحدة إنتاج الغاز الحيوي ذات الخزان الطافي النموذج الهندي



المصدر: توفيق خويص، **تقانات الغاز الحيوي ونشرها في الريف العربي**، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، جامعة الدول العربية ، أكساد، 2013، ص. 36

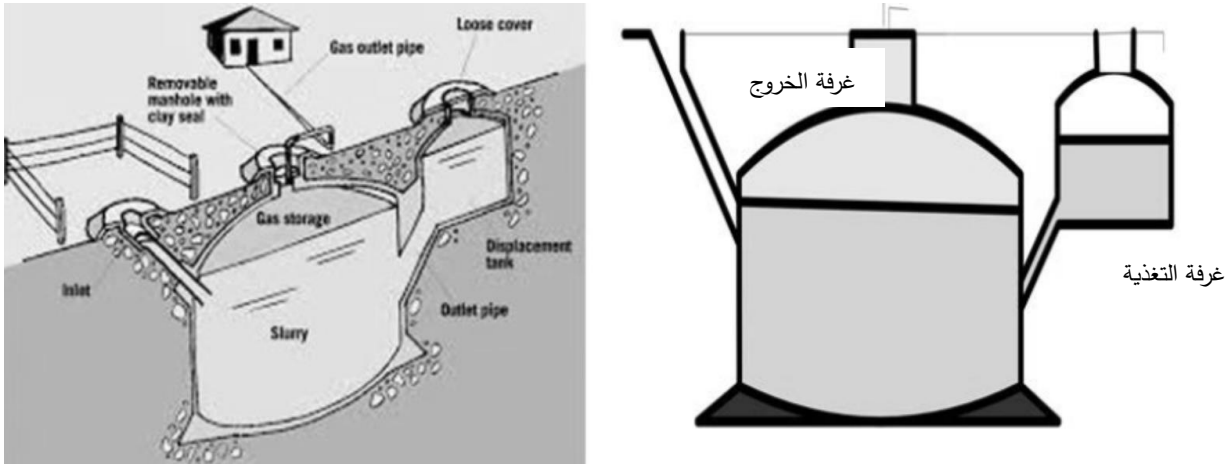
وفقا لهذا النموذج فإن المخمر عبارة عن مبنى أسطواني الشكل من القرميد يبنى عادة تحت سطح الأرض على أعماق كبيرة تساوي أو تزيد عن أربعة أمتار ويعتمد ارتفاع المخمر على قطره، يغطى المبنى بخزان معدني طافي مفتوح من أسفل ومغلق من أعلى ويسمح باستقبال وتخزين الغاز، يتحرك الخزان لأعلى وأسفل تبعاً لإضافة أو سحب الغاز. في حالة تصنيع الخزان من البلاستيك فان ضغط الغاز ينخفض ويلزم رفعه بإضافة أوزان فوق الخزان، يتم تغذية المخمر باستمرار بمعدل مرة يوميا أو أكثر، حيث يتم خلط الروث مع الماء في حجرة التغذية ثم يسمح بمرورها إلى المخمر بواسطة ماسورة التغذية التي تصل إلى أسفل المخمر، يتم خروج كمية مماثلة من المحلول المخمر من ماسورة الخروج. على الرغم من سهولة إنشاء وتشغيل المخمر الهندي، إلا أن ارتفاع تكلفة الإنشاء والصيانة نظرا لوجود الخزان المعدني مرتفع التكاليف الذي يتآكل من الصدأ ويحتاج لصيانة سنوية، بالاضافة إلى العمق

الكبير للمخمر الذي لا يقل عن أربعة أمتار مما يجعله غير ملائم للمناطق ذات المياه السطحية المرتفعة .[1]

- **وحدة إنتاج الغاز الحيوي من النوع المضغوط بالماء (النموذج الصيني)**

توجد العديد من التصميمات الصينية المضغوطة بالماء وان كان أشهرها وأكثرها انتشارا هو النوع المنشأ على شكل قبو من أعلى، الموضح في الشكل ادناه.

الشكل رقم 2. 5 : وحدة إنتاج الغاز الحيوي من النوع المضغوط بالماء النموذج الصيني



المصدر: توفيق خويص، **تقانات الغاز الحيوي ونشرها في الريف العربي**، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، جامعة الدول العربية ، أكساد، 2013، ص: 37

وفقا لهذا النموذج يكون المخمر عبارة عن قاعدة خرسانية كروية الشكل يعلوها جزء أسطواني أما السقف فهو على شكل قبو ويبنيان كلاهما عادة من الطوب، يزود المخمر بماسورة للتغذية تسمح بمرور النفايات التي يتم خلطها في حجرة التغذية وتوصل ماسورة الخروج بحجرة الخروج، يتوسط القبو العلوي غطاء خرساني يسمح بالدخول للصيانة، كما يثبت به عادة ماسورة خروج الغاز. أهم مزايا هذا النوع هو انخفاض تكلفته التي تصل إلى حوالي 60% من تكلفة الجهاز الهندي نظراً لعدم استخدام الخزان المعدني المكلف. أما عيوبه فهي صعوبة الإنشاء والاحتياج إلى عمالة ماهرة ومدربة، إضافة إلى انخفاض الإنتاجية من الغاز نظراً للفقد الكبير في الغاز من حجرة الخروج.[2]

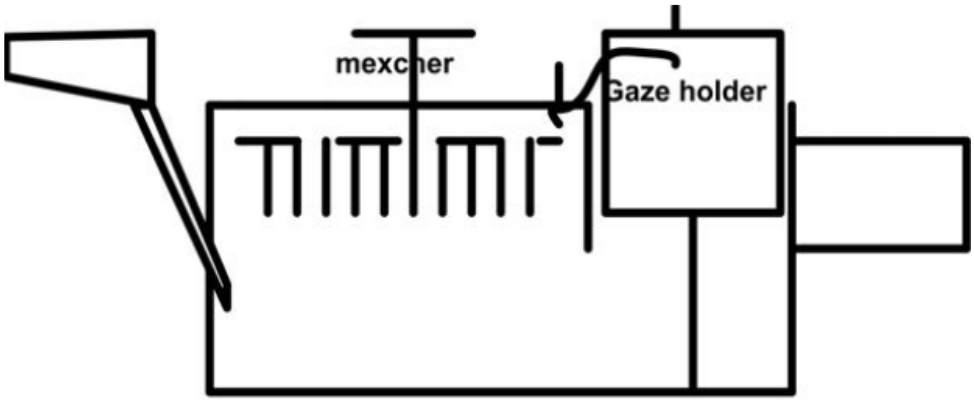
[1] توفيق خويص، **تقانات الغاز الحيوي ونشرها في الريف العربي**، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، جامعة الدول العربية ، أكساد، 2013، ص ص: 35-36

[2] توفيق خويص، مرجع سابق، ص.ص: 37-39

- **وحدة إنتاج الغاز الحيوي من النوع الأفقي (النموذج الفلبيني)**

وفقا لهذا النموذج يوجد نوعين من الوحدات؛ بالنسبة للوحدات ذات الحجم الصغير 20 م^3 فان الوحدة تكون نفقية مستطيلة الشكل وتنتهي بخزان غاز من النوع الطافي، أما في الوحدات الكبيرة فان خزان الغاز يكون منفصلا. الشكل الموالي يوضح النموذج الفلبيني لانتاج الغاز الحيوي:

الشكل رقم 2. 6: وحدة إنتاج الغاز الحيوي من النوع الأفقي النموذج الفلبيني



المصدر: توفيق خويص، **تقانات الغاز الحيوي ونشرها في الريف العربي**، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، جامعة الدول العربية ، أكساد، 2013، ص: 41

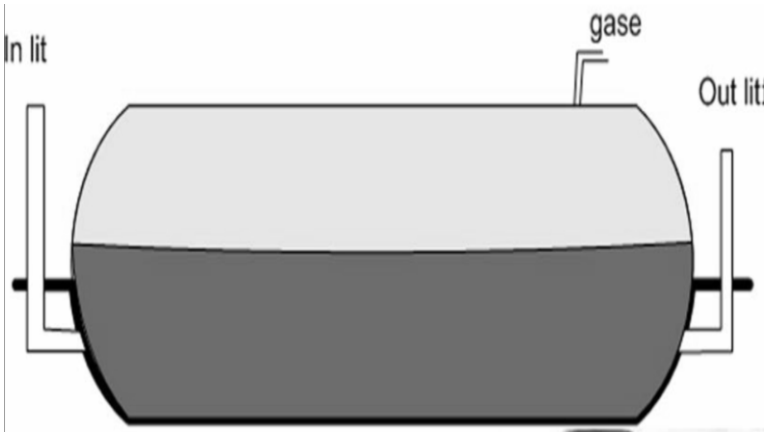
يتميز هذا النوع من الوحدات بملاءمته للمناطق التي يصعب إنشاء الوحدات فيها على أعماق كبيرة مثل ارتفاع المياه السطحية أو صعوبة الحفر، كما إنها تلائم الأحجام الكبيرة من المخمرات، اهم عيوبها ارتفاع التكلفة بالنسبة للأحجام الصغيرة بالإضافة إلى احتمالات تسرب الغاز من السقف الخرساني، لذلك فهو يحتاج إلى عناية خاصة في الإنشاء والتشطيب.[1]

- **وحدات التخمير البلاستيكية**

ينتج حالياً في بلدان كثيرة وحدات تخمير بلاستيكية جاهزة، ذات شكل أسطواني تضم ماسورة للدخول وأخرى لخروج المحلول وماسورة لخروج الغاز، كما هي موضحة في الشكل رقم 2. 7 الموالي

[1] توفيق خويص، مرجع سابق، ص.ص: 41

الشكل رقم 2. 7: وحدات التخمير البلاستيكية



المصدر: توفيق خويص، **تقانات الغاز الحيوي ونشرها في الريف العربي**، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، جامعة الدول العربية ، أكساد، 2013، ص: 42

نظراً لأن الوحدات جاهزة فان تركيبها سهل وسريع، حيث يتم حفر خندق ملائم لحجم الوحدة، يتم تثبيت ماسورتي الدخول والخروج في حجرتي الدخول والخروج، عادة تستخدم الوحدة للتخمير وتخزين الغاز حيث يستخدم الجزء العلوي كخزان غاز، واهم مزايا هذه الأنواع أنها وحدات جاهزة يسهل استخدامها، كما أن درجة حرارة التخمير عادة أعلى نظراً لاستفادتها من الطاقة الشمسية مما يسمح بإنتاج معدلات أعلى من الغاز الحيوي. من أهم عيوبها هو سهولة تلفها نتيجة الظروف الجوية المتغيرة.[1]

يتوقف اختيار التقنية المناسبة والنموذج الملائم لإنتاج الغاز الحيوي على ظروف وطبيعة المناخ، التفضيلات الاقتصادية لكل نموذج، اضافة إلى نوعية وكمية الغاز المنتج وكفاءة الانتاجية، يمكن الدمج بين نموذجين أو أكثر للاستفادة من مميزات ومواصفات كل نموذج.

المطلب الرابع: استراتيجيات التثمين الطاقوي بالمعالجة الحرارية

يعد حرق النفايات الصلبة من اكثر الاساليب انتشارا واستخداما للتخلص من النفايات الصلبة في جميع دول العالم لاسيما النفايات الخطرة ونفايات النشاطات العلاجية، الذي يعتبر من اكثر الاساليب خطورة على صحة الانسان والبيئة بشكل عام؛ حيث ينبعث عن عملية حرق النفايات العديد من ملوثات الهواء والغازات الملوثة والغبار والمعادن الثقيلة السامة... نظرا للتأثيرات السلبية لهذا الاسلوب عمدت

[1] توفيق خويص، مرجع سابق، ص.ص: 42

العديد من الدول إلى تطوير اسلوب الحرق بحيث يتم التخلص من النفايات الصلبة بطريقة آمنة على خلاف عملية الحرق التقليدية والحد من انبعاثاتها، الذي يعرف بالمعالجة الحرارية للنفايات الصلبة.

يمكن تعريف المعالجة الحرارية للنفايات الصلبة على انها عملية تحويل النفايات الى منتجات غازية أو سائلة أو صلبة، مع أو دون تثمين الطاقة.[1] من النفايات الصلبة التي تخضع للمعالجة الحرارية نجد النفايات غير القابلة لإعادة التدوير أو المعالجة الحيوية أو للدفن، النفايات المنزلية المنفصلة أو المختلطة مع النفايات الصناعية أو الحمأ، النفايات المنزلية الملوثة، نفايات الرعاية الصحية، النفايات المذابة والأغذية الفاسدة...[2]

يكمن الهدف من أسلوب العلاج الحراري للنفايات الصلبة في القضاء على المكونات العضوية خاصة الخطرة منها وتخفيض حجمها، إذ يعد هذا الاسلوب من اكثر طرق المستخدمة لمعالجة النفايات الصلبة كفاءة في الحد او التخفيض من حجم النفايات الصلبة لما لها من قدرة نسبية على حرق وتعدين كافة انواع المواد الموجودة في النفايات الصلبة، مثلا في حالة حرق النفايات المنزلية يمكن حرق أكثر من 70٪ من كتلة النفايات، ومنه يمكن تقليل أكثر من 90٪ من حجمها، إضافة الى تثمينها للحصول على منتجات خاملة صلبة أو غازية. [3]

على خلاف عملية الحرق التقليدية فان المعالجة الحرارية للنفايات الصلبة تمكن من استخدام البخار والحرارة الصادرة عن عملية الحرق إما في توليد الطاقة الحرارية عن طريق تقنيات خاصة تعمل من خلال ملامسة غازات الاحتراق لشبكة أنابيب تحتوي على المياه؛ مما يؤدي إلى تسخين هذا الاخير الذي يمكن استعماله للتدفئة، أو عن طريق تسخين المياه في غلايات خاصة بواسطة غاز الاحتراق الساخن لإنتاج بخار ماء الذي يمكن استخدامه للتدفئة أو إنتاج الطاقة الكهربائية أو الاثنين معا. يتطلب انتاج البخار عادة استخدام وقود اضافي وذلك لاختلاف المحتوى الحراري لمكونات النفايات أو في حالة عدم توفر كميات كافية من النفايات للحرق.[4]

---

[1] Kumar S., Puna J. F., Santos M. T., **Thermal conversion technologies for solid wastes:a new way to produce sustainable energy,** waste management, InTech, 2010, p.129
[2] Damien A., op.cit, p.141
[3] Idem
[4] Desachy C., op.cit, pp.27-28

تقدر الكمية النموذجية من الطاقة الصافية التي يمكن أن تنتج للطن الواحد من النفايات المنزلية بحوالي 0.7 ميغاوات من الكهرباء و 2 ميجاوات من التدفئة المركزية. بذلك فان حرق حوالي 600 طن من النفايات يوميا يمكن أن تنتج حوالي 17 ميغاوات من الطاقة الكهربائية و1200 ميغاوات من التدفئة كل يوم.[1]

كما تسمح عملية المعالجة الحرارية للنفايات الصلبة باستغلال الرماد والخبث الصلب الناتج عن عملية الحرق واعادة تدويره عن طريق فصل المعادن عن المواد الخاملة وإعادة تدوير المعادن في حين يمكن اعادة استخدام المواد الخاملة في مجال البناء أو تعبيد الطرقات او في تغطية مقالب النفايات.[2]

تشتمل عمليات التحويل الحراري للنفايات الصلبة على ثلاث تكنولوجيات رئيسة نفصها على النحو الموالي:

1. الترميد (الحرق) Incineration

تعرف عملية حرق أو ترميد النفايات الصلبة على أنها أي وحدة فنية ثابتة أو متحركة مخصصة للمعالجة الحرارية للنفايات مع أو دون استرداد الحرارة الناتجة عن طريق الحرق.[3] حيث يتم حرق المواد العضوية في وسط غني بغاز الأكسجين وفي درجات حرارة عالية تتعدى °C 850. [4] تسمح هذه الطريقة بخفض حجم النفايات الصلبة الواردة وبشكل كبير؛ حيث تتحول مجمل كتلة المواد إلى غازات (غاز ثنائي اكسيد الكربون وبخار الماء)، يتبقى الرماد فقط في الحالة الصلبة بنسبة تقل عن 10% من كتلة المواد الأولية.[5]

تعتبر هذه العملية من أكثر تكنولوجيات تحويل النفايات الصلبة الى طاقة شيوعاً في العالم وذلك بإنتاج الكهرباء والحرارة، تستوفي جميع محطات الحرق الجديدة في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) معايير الانبعاثات الصارمة، قد ازدادت قدرات الحرق العالمية بنسبة 3% سنوياً خلال الفترة من 2005 الى 2010، إذ أن غالبية المحارق الحالية تولد الكهرباء من خلال دورة البخار، التي

[1] Kumar S., Moustakas K., Loizidou M., **Solid Waste Management through the Application of Thermal Methods**, Waste Management, InTech, 2010, p.91
[2] Kumar S., Puna J. F., Santos M. T., op.cit, p.132
[3] Addou A., op.cit, p.93
[4] Moustakas K., Loizidou M., **Solid Waste Management through the Application of Thermal Methods,** Waste Management, Er Sunil Kumar, InTech, 2010, p.91
[5] Posada E., **Strategic Analysis of Alternatives for Waste Management**, Waste Management, Sunil Kumar (Ed.), InTech, 2010, p.38

تتصف بكفاءة كهربائية منخفضة تتراوح بين 14 و28% مع أو دون استغلال بقية الطاقة المنتجة كحرارة.[1]

كما تتميز طريقة الحرق بسرعة معالجتها للنفايات الصلبة، عدم انبعاث غاز الميثان، امكانية استرداد الطاقة والمعادن، إضافة إلى أنها الأسلوب الأفضل في التخلص من النفايات الصلبة الخطرة لاسيما نفايات النشاطات الطبية المعدية، إلا أنها تبقى محل جدل وتخوف في كل دول العالم نتيجة طرحها العديد من ملوثات الهواء والمعادن الثقيلة والجزيئات العضوية خاصة الديوكسينات المسرطنة وصعبة التحلل، ناهيك عن تكاليف الاستثمار والتشغيل الجد مرتفعة.[2]

2. الانحلال الحراري Pyrolysis

يعرف الانحلال الحراري على أنه تحلل كيميائي للمواد العضوية في غياب الأكسجين عند درجات حرارة عالية،[3] تتراوح بين 450–750 C°، وينتج عن هذا التحول:[4]

- مواد صلبة تتمثل في الرماد والخبث ومواد معدنية لا تتحلل بالحرارة مثل الزجاج، السيراميك، المعادن والفحم؛
- نسبة ضئيلة من الغازات مثل غاز الهيدروجين، والأزوت وغاز أحادي اكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان؛
- نسبة من الغازات القابلة للتكاثف والتي تحول إلى زيوت (وقود).

هناك عدة محطات حول العالم تستخدم عملية الانحلال الحراري لتفكيك النفايات المنزلية الصلبة على سبيل المثال تجمع محطة لاستعادة المواد والطاقة في بريطانيا بين الانحلال الحراري وإعادة التدوير وإنتاج السماد، في هذه المحطة التي تبلغ قدرتها 200 ألف طن من النفايات سنوياً يتم استعمال 118 ألف طن لتوليد نحو 18,3 ميغاواط من الكهرباء، أي 155 كيلو واط ساعة لكل طن، تذهب الكمية المتبقية البالغة 82 ألف طن لاعادة التدوير والتسميد. تعتبر ألمانيا وبريطانيا وسويسرا وإيطاليا البلدان

[1] حمزة الجبالي، **التنمية المستدامة: استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة**، دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع، 2016، ص.240

[2] J. M. Belet, op.cit, pp. 34-36

[3] Puna F. J., Santos M. T., **Thermal Conversion Technologies for Solid Wastes: A New Way to Produce Sustainable Energy**, Waste Management, Er Sunil Kumar (Ed), InTech, 2010, p.141

[4] انظر:

- Addou A., op.cit, p.93
- Moustakas K., Loizidou M., op.cit, p. 102

الأكثر نشاطاً في تكنولوجيا الانحلال الحراري التي ترافق عمليتي إعادة التدوير والتسميد. من المحاسن الرئيسة لهذه التكنولوجيا أنها أقل إنتاجاً للانبعاثات الملوثة للهواء، أكثر كفاءة في إنتاج الطاقة من الحرق (70% في مقابل 40%). أما الميزة السيئة الرئيسة فهي أنها قد تولد مواد سامة مماثلة لتلك التي تولدها المحارق.[1]

3. التغويز Gasification

تعتبر تكنولوجيا التغويز وسيلة كفـءة لتحويل أنواع منخفضة القيمة من النفايات الصلبة الى غاز اصطناعي، يمكن تغويز أنواع كثيرة من النفايات مثل النفايات المنزلية الصلبة، الوقود المشتق من النفايات، البلاستيك الذي لا يعاد تدويره، النفايات الصلبة الصناعية والزراعية، حمأة الصرف الصحي المجففة والفحم. يتم تحويل هذه النفايات إلى غاز اصطناعي يحتوي بشكل اساسي على غاز أول أكسيد الكربون وغاز الهيدروجين من خلال تفاعلها بلا احتراق مع كمية مضبوطة من غاز الأكسيجين أو البخار في حرارة عالية تزيد على 700 C°. تبلغ القيمة الحرارية لخليط الغاز الاصطناعي الناتج 10 إلى 15% من قيمة الغاز الطبيعي.[2]

من أهم المميزات التي تجعل تغويز النفايات الصلبة من افضل عمليات المعالجة الحرارية امكانية استعمال الغاز الاصطناعي مباشرة لتشغيل المحركات والتوربينات الغازية، أو استعماله في المحطات الكبيرة التي تشتغل بنظام الطاقة والحرارة أو التوربينات الغازية ذات الدورة المشتركة ما يزيد من الكفاءة الحرارية الكلية للمحطة. كما تعد عملية التغويز أقل تلويثا واضرارا بالبيئة كونها تطرح كميات قليلة من الكبريت وأكاسيد النتروجين مما يقلل من تشكل الأمطار الحمضية، ما يعاب عن هذه الطريقة انها تتطلب تجهيزات ومعدات ضخمة ومبالغ استثمارية جد معتبرة.[3]

في حين اقتصاديات عملية تغويز النفايات تعطي أفضلية لإعادة التدوير، فالمواد غير العضوية مثل المعادن والزجاج يتم جمعها وبيعها، وأنواع البلاستيك والورق عالية القيمة يتم فرزها بسهولة ويعاد تدويرها لإنتاج سلع استهلاكية، فبعض أنواع البلاستيك تدر نحو 220 دولاراً للطن، يدرّ بعض أنواع الورق نحو 65 دولاراً للطن. وللمقارنة قد ينتج كل طن من النفايات 0,8 ميغاواط من الكهرباء، ما يعادل

[1] حمزة الجبالي، مرجع سابق، ص.242.
[2] المرجع نفسه.
[3] Moustakas K., Loizidou M., op.cit, pp.98-101

نحو 63 دولاراً لكل ميغاواط، هكذا من الواضح أن قيمة هذه المواد كسلع للبيع هي أكبر من قيمتها كوقود.[1]

مما سبق؛ نجد أن استراتيجيات المعالجة الحرارية للنفايات الصلبة تنطوي على العديد من المزايا ما يجعلها مفضلة وبصفة خاصة عند التعامل مع كميات كبيرة من النفايات الصلبة العضوية الخطرة، لأنها تضمن درجة عالية من التدمير لهذه النفايات الصلبة، كما تتميز بقدرتهاعلى التعامل مع العديد من النفايات الصلبة والعمل تحت درجات حرارة مرتفعة. إلا أن عيوب المعالجة الحرارية اقتصادية بالدرجة الأولى ارتفاع تكاليف التجهيز والتشغيل والاستثمار، اضافة إلى ارتفاع تكاليف الصيانة نتيجة عملية التآكل التي تسببها النفايات الصلبة الخطرة، تعرض أجزاءها المتحركة للتلف جراء درجات الحرارة العالية، أما على الصعيد البيئي تولد المعالجة الحرارية للنفايات الصلبة كمية معتبرة من الملوثات الخطيرة لاسيما طريقة الترميد أو الحرق.

المطلب الخامس: استراتيجية الردم التقني للنفايات الصلبة

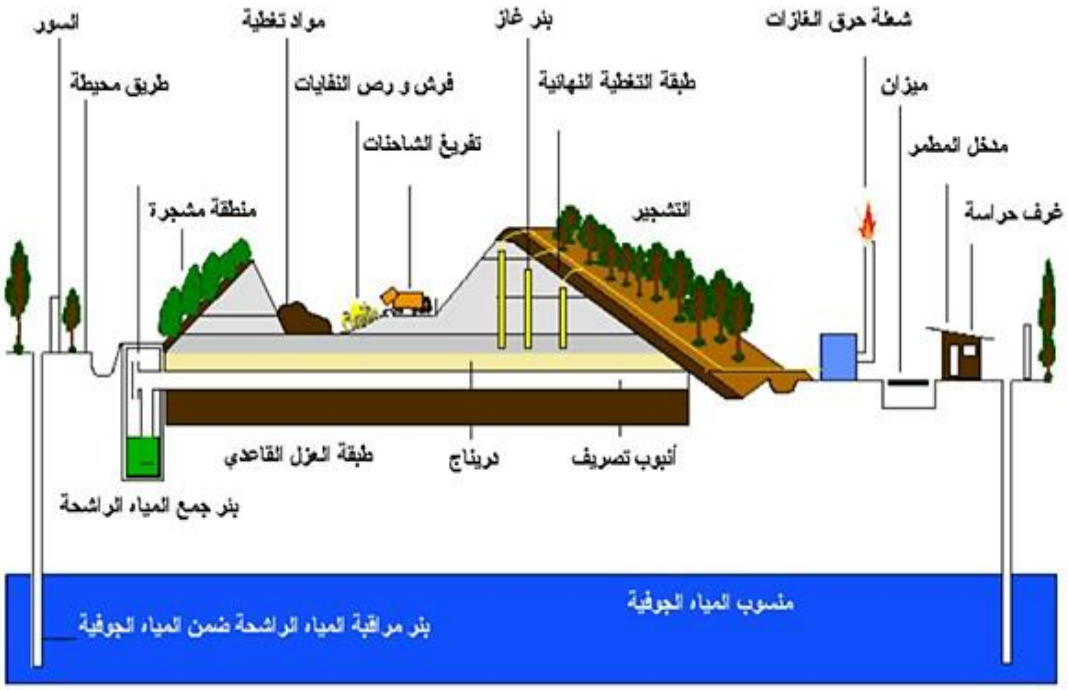
تعتبر عملية التخلص من النفايات الصلبة المرحلة النهائية في إدارة النفايات الصلبة، قد تعددت الطرق والوسائل التي من خلالها يتم تحقيق ذلك، من أكثر طرق التخلص من النفايات الصلبة شيوعًا في مختلف دول العالم وخاصة النامية منها طريقة الحرق العشوائي، إلا أنه ومع التقدم العلمي وتعقد المشكلات البيئية اضافة إلى تنوع واختلاف انواع النفايات الصلبة بات لزاما انتهاج اسلوب اكثر ملاءمة واكثر كفاءة، من أفضل الطرق الحديثة للتخلص النهائي من النفايات الصلبة اعتماد اسلوب الردم التقني، حيث يتم التحكم في مكان الردم أو الدفن واختياره وفق العديد من الشروط والضوابط سواء المتعلقة بالمياه أو التربة أو الرياح أو التجمعات السكنية.

يعتبر الردم التقني وسيلة للتخلص النهائي من النفايات إذ أن عمليات التحويل الحراري والحيوي لا تعد وسائل للتخلص النهائي بل أدوات لتقليل حجم النفايات الصلبة المطلوب التخلص منها بصورة نهائية واسترجاع بعض المواد والمنتجات بدلا من هدرها في المدافن، إضافة إلى ذلك فان النفايات النهائية المتبقية عن هذه العمليات يجب ردمها صحياً فهو بذلك ليس بديلا للحرق أو التسميد.

[1] حمزة الجبالي، مرجع سابق، ص.244

عادة ما ينظر إلى ردم النفايات على انها مجرد عملية دفن للنفايات داخل خنادق مفتوحة في الارض حيث يتم وضع النفايات داخلها دون مراقبة أو متابعة، إلا ان ذلك غير صحيحا فالردم التقني للنفايات الصلبة ينطوي على وضع هذه الاخيرة ضمن هيكل هندسي معقد ومصمم بعناية فائقة يتمركز إما في/فوق الأرض التي يتم فيها عزل النفايات الصلبة عن البيئة المحيطة مع مراقبة النفايات الواردة والانبعاثات الصادرة لمنع تلوث البيئات المجاورة، لذا فان الردم التقني هو وسيلة للتخلّص البيئي من النفايات الصلبة عن طريق عزلها بشكل كامل عن البيئة المحيطة بها؛ حيث تخضع هذه النفايات لمختلف عمليات التدهور البيولوجي والكيميائي والفيزيائي بشكل منعزل داخل المطمر أو المكب.[1] الشكل الموالي يوضح اسلوب الردم التقني للنفايات الصلبة.

الشكل رقم 8.2: شكل توضيحي لمركز ردم تقني



المصدر: مديرية الخدمات الفنية بحلب، كتيب إدارة النفايات الصلبة في محافظة حلب، 2010، ص.8

تتعرض النفايات الصلبة بعد دفنها للعديد من التغيرات الكيميائية والفيزيائية والحيوية عن طريق الكائنات الدقيقة مما ينتج عنها العديد من الغازات والسوائل، حيث يتم في المرحلة الأولى تحلل المكونات

[1] انظر :

- El.Haggar S., op.cit, p.11
- Rushbrook P., **Solid waste landfills in middle- and lower-income countries a technical guide to planning, design, and operation**, World bank technical paper no. 426, Washington, 1999, p.8

العضوية هوائيا منتجة بذلك عدة غازات أهمها غاز ثنائي أكسيد الكربون، عند نفاذ غاز الأكسجين من الوسط يبدأ التحلل اللاهوائي منتجاً الكثير من الغازات منها غاز الميثان بنسبة 60٪ من اجمالي الغازات الناتجة وغاز ثنائي أكسيد الكربون بنسبة 40٪ من اجمالي الغازات الناتجة، اضافة الى بعض الآثار الصغيرة من الغازات الأخرى،[1] يعد غاز الميثان من اخطر الغازات الناتجة عن مراكز الردم التقني نظرا لقابليتها للانفجار عندما يصل تركيزه في الهواء 5%-15% لذلك يتوجب إزالته أو جمعه لاستخدامه من خلال شبكة أنابيب مدمجة داخل المطمر.

الى جانب الغازات المنبعثة نتيجة تحلل النفايات ومختلف التفاعلات الحيوية التي تتم داخل المطمر، تتشكل بعض السوائل الحمضية التي تختلط مع المياه الجوفية والسطحية المتسربة إلى داخل المطمر مكونة سائل شديد السمية يسمى عصارة النفايات أو الراشح، تحمل هذه العصارة الكثير من الملوثات العضوية والكيميائية والمعادن الثقيلة والأملاح الذائبة والتي تشكل مصدر تلوث خطير للمياه الجوفية إذا ما تسرب اليها.

من النفايات القابلة للطمر الصحي نجد النفايات المنزلية وما يشابهها، الاغبرة وخبث الحديد، النفايات المضايقة، الركام، الأنقاض ووحل محطات الصرف الصحي، في حين يمنع طمر المواد السائلة المحتوية على مواد كيميائية، النفايات الصناعية الصلبة القابلة للاشتعال التلقائي أو الأوحال التي تحمل خطر التلوث الكيميائي أو التسمم.

تنطوي عملية التخلص من النفايات الصلبة عن طريق الردم التقني العديد من المزايا، إذ تعدّ من افضل الطرق للتخلص النهائي من النفايات الصلبة وروائحها الكريهة، كما تمكن من استقبال جميع عناصر النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها وعلى اختلاف احجامها، إضافة إلى إمكانية الحصول على غاز الميثان الناتج عن التخمر والتحلل اللاهوائي. على غرار ذلك فإن هذه الطريقة تشتمل على بعض السلبيات التي نذكر منها: [2]

- ارتفاع تكاليف انشاء مراكز الردم بسبب تعقد التجهيزات اللازمة الى جانب ارتفاع اسعار الاراضي اللازمة لإقامة الخنادق؛
- استغلال مساحات شاسعة من الاراضي التي من الممكن استغلالها لأغراض أخرى؛

[1] El.Haggar S., op.cit, p.11
[2] El.Haggar S., op.cit, pp.11-12

- امكانية تلوث التربة والمياه وتلوث الهواء، إضافة الى احتمال انفجار مواقع الردم نتيجة سوء الإدارة، كذا خطر انتشار غاز الميثان حتى بعد إغلاق الموقع بسنين طويلة جدا؛
- ضرورة التقيد بتنفيذ عملية الردم التقني بمقاييسه الدقيقة حتى لا تتحول هذه العملية إلى ردم مكشوف؛
- ضرورة المراقبة والإصلاح المستمرين للموقع حتى بعد إغلاقه بسنين طويلة نتيجة الهبوطات الممكنة للموقع؛
- تعارض مواقع الردم التقني مع خطة التوسع العمراني للمناطق السكنية.

1. متطلبات تصميم وانشاء مراكز الردم التقني

قبل البدء بتصميم وتشغيل واستغلال المطمر (مركز الردم التقني) يتوجب التأكد من توفر جملة من المتطلبات بدء من اختيار الموقع المناسب لتجنب أي آثار على البيئة المحيطة، ثم تصميم هيكل المطمر إلى جانب تصميم البطانة والتغطية، كما ينبغي أيضا تصميم نظام لجمع عصارة النفايات، ونظام جمع الغازات المنبعثة، ونظام تصريف مياه الأمطار... فيما يلي تفصيل لبعض متطلبات تصميم وانشاء المطمر الصحي للتخلص النهائي من النفايات الصلبة:[1]

– ضمان العزلة الهيدروجيولوجية الكاملة أو الجزئية لمركز الردم التقني

يجب بناء المطمر بطريقة تضمن عزل أرضيته من أجل تجميع العصارة الناتجة عن النفايات ومنع تسربها الى طبقات المياه الجوفية، إذ يفضل أن يكون موقع المطمر موجودا في طبقات جيولوجية ذات نفاذية منخفضة لمنع تسرب العصارة خارج الموقع، إذا تعذر ذلك يمكن تبطين أرضية المطمر بطبقة أو طبقات عازلة تضم طبقة أساسية توضع فوقها طبقة عازلة ثانية من البلاستيك، ثم طبقة وقائية وأخيراً طبقة ذات نفاذية عالية للحد والتحكم في حركة العصارة إلى المياه الجوفية والطبقات المحيطة بها.

[1] Rushbrook P., op.cit, pp.8-10

- **الرقابة الدائمة**

ينبغي أن يضم مركز الردم التقني عددًا كافيا من الموظفين المدربين للإشراف على جميع أنشطة الإعداد وبناء المواقع ومختلف أنشطة توزيع النفايات وتوجيهها، فضلا عن التشغيل المنتظم والصيانة، إضافة إلى مراقبة أنظمة التحكم في الغاز والمرشح عن طريق أخذ القياسات والعيّنات لمراقبة المياه السطحيّة والجوفيّة المجاورة وكذا نوعيّة الهواء.

- **القدرة الاستيعابية لمركز الردم التقني**

يجب أن تكون القدرة الاستيعابية للمطمر كافية لاستقبال حجم النفايات الناتجة عن المنطقة، خلال ثلاثين سنة مع الأخذ بعين الاعتبار التزايد السكّاني خلال هذه الفترة، ونوعية النفايات التي يجب طمرها وكميات التربة المطلوب استخدامها. يجب أن تكون مساحة الأرض المتاحة كافية لاستيعاب النفايات المنزلية الصلبة المنتجة لمدة لا تقل عن 5 سنوات و يفضل أن تكون الطاقة الاستيعابية ما بين 10 إلى 25 سنة.

- **تصميم مركز الردم التقني للعمل ضمن نظام الخلايا**

بغية التحكم في الروائح الكريهة المنبعثة من تحلل النفايات أثناء عمليات الدفن وتكاثر الحشرات والقوارض حولها يتوجب توزيع النفايات في مناطق عمل صغيرة فقط، تغطيها بطبقة ترابية في نهاية أعمال الدفن للحد من الآفات والحشرات، لذلك يفضل العمل في مركز الردم التقني بشكل تدريجي ووفقاً لنوع النفايات الواجب ردمها بغية تنظيم العمل فيه، تسهيل المراقبة على عمليات الردم وعلى عمر المركز.

- **تصميم نظام لإدارة عصارة النفايات**

يجب تصميم نظام لإدارة العصارة الناتجة عن النفايات وعن مياه الأمطار الملوّثة بها، من خلال تجميعها في خزان تمهيداً لإعادة استعمالها و/أو معالجتها بطريقة سليمة بيئياً.

- **تصميم نظام لإدارة الغازات**

يجب إدارة الغازات الناتجة عن تفكك المواد العضوية للنفايات، لتجميعها واستردادها أو حرقها تجنُّبا لحدوث انفجارات جرّاء تزايد تركيز غاز الميثان عن الحد المسموح به.

- **تحديد وجهة الاستعمال النهائية**

يتم ذلك من خلال دراسة موقع مركز الردم التقني ومحيطه قبل بدء العمل به، لتحديد أنواع النباتات التي يمكن زراعتها فيه، أنواع الحيوانات التي يمكنها العيش في هذه المنطقة، بالإضافة الى الطرقات المؤدّية للمركز والتابعة له.

2. طرق الردم التقني للنفايات الصلبة

توجد عدة طرق للردم التقني للنفايات الصلبة نذكر منها:[1]

- **طريقة المساحة** Area Method

تُعتَمد هذه الطريقة عندما تكون منطقة موقع الردم التقني غير صالحة للحفر وإنشاء الخنادق فيها، لذا توزع النفايات الصلبة وفقا لهذه الطريقة على شكل مقاطع طولية فوق سطح الأرض، يتم تغطيتها يوميا بطبقة عزل ترابية تُجلب من الاراضي مجاورة، يتراوح عرض الخلية اليومية من 2.5 إلى 6 متر بينما يتعلق طولها بالعمق المقترح لها. تتطلب هذه الطريقة مساحة أقل من مساحة الخندق، إلا انها تنتج كمية اكبر من العصارة والتي تساهم في تلويث المياه الجوفية.

- **طريقة الخنادق** Trench Method

تستخدم هذه الطريقة في المناطق التي تتوافر فيها مادة العزل الترابية بعمق مناسب بعيداً عن المستوى الأعظمي للمياه الجوفية، يمكن تجميع النفايات الصلبة على أحد أطراف الخندق لتشكل حاجزاً ثم ترمى في الخندق وترص، أو يتم استقبال النفايات الصلبة مباشرةً من وسيلة الجمع إلى الخندق

[1] سامح الغرايبة ويحيى الفرحان ، مرجع سابق، ص:207

المحفور، تتم الاستفادة من الأتربة الناتجة عن عملية الحفر لأغراض العزل المرحلي والنهائي للموقع، يفضل الاحتفاظ بالتربة الزراعية العلوية للخنادق لاستخدامها كتربة عزل نهائية للموقع.

- **طريقة الميل** Ramp Method

تستخدم هذه الطريقة كوسيلة للجمع بين الطريقتي السابقتين في تنفيذ مواقع الردم التقني، ذلك في حالات توقع الحصول على تربة العزل من الموقع ذاته وضرورة إعادة تشكيل تضاريس منطقة الموقع.

- **طريقة المنخفضات** Canyon / Depression Method

تستخدم هذه الطريقة لردم النفايات الصلبة في منخفضات طبيعية كالأودية أو في منخفضات محفورة مسبقاً لأغراض مختلفة كالمحاجر والمناجم...وتختلف طريقة التعامل مع مواقع الردم التقني المنفذة بهذه الطريقة تبعاً للخواص المحلية لهذه المواقع.

- **طريقة الردم في المناطق الرطبة** Landfills in wetland areas

يقصد بالمناطق الرطبة المستنقعات والسبخات، البحيرات الضحلة، مناطق المد والجزر... يتم تقسيم هذه المواقع عادةً إلى برك صغيرة منفصلة بمساحات لا تتجاوز الهكتار، ذلك بإنشاء سدود من النفايات الخاملة بين هذه البرك، ثم تسحب المياه من هذه البرك وتردم وفقا للطرق السابقة، تعد كلفة تشغيل المناطق الرطبة عالية جداً مع الصعوبات الكبيرة في حماية البيئة المحيطة من التلوث المحتمل الناجم عن تراكم النفايات الصلبة في هذه المواقع..

خلاصة الفصل:

كانت إدارة النفايات الصلبة ولفترة زمنية طويلة تركز جل اهتماماتها في تجنب الآثار السلبية على الصحة والسلامة العامة، التي تنجم عن طرح النفايات الصلبة بكميات متزايدة من جهة وعن الطرق غير السليمة في التخلص منها من جهة اخرى؛ إلا انه في وقتنا الحالي بات الوضع يتطلب أكثر من هذا، كما أن إدارة هذه النفايات عرفت جملة من التطورات ففضلا عن كون ادارة النفايات الصلبة آمنة ينبغي أيضا أن تكون مستدامة.

لقد اتضح من خلال ما تناولناه في هذا الفصل ان الوصول إلى إدارة متكاملة ومستدامة للنفايات الصلبة لا يتأتى إلا من خلال انتهاج منهج الإدارة المتكاملة والمستدامة لهذه النفايات، هذا الاسلوب الذي يتجاوز المفهوم الضيق لإدارة النفايات على اعتبار انها مجرد التخلص الآمن إلى ضرورة استرداد النفايات التي يتم توليدها، كما يسعى إلى معالجة الأسباب الجذرية لهذه المشكلة من خلال محاولة تغيير الأنماط غير المستدامة للإنتاج والاستهلاك؛ حيث يمثل أفضل السبل للمحافظة على البيئة وتخفيض التدهور البيئي للأنظمة البيئية والحد من التلوث وتحسين نوعية الحياة.

يضم اسلوب الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة على عدد من الخيارات الاستراتيجية حيث يشكل منع تولد النفايات الصلبة من المصدر وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير حجر الأساس الذي تقوم عليه الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة، بالإضافة إلى اختيار الطريقة الآمنة في معالجة النفايات الصلبة والتخلص منها والسليمة بيئيا وصحيا سواء من خلال التحويل الحيوي أو التحويل الحراري أو الردم التقني. ويختلف مستوى الأولويات والأطر السياسية العامة والتنظيمية والقدرات المؤسسية في مجال إدارة النفايات الصلبة باختلاف البلدان في جميع أنحاء العالم، ففي حين أن بعض البلدان تعتبر النفايات أحد موارد الاقتصاد الوطني، لا يزال العديد من البلدان النامية تكافح لتوفير البنى التحتية والخدمات الضرورية لجمع النفايات والتخلص منها.

الفصل الثالث:

منظومة إدارة النفايات الصلبة في الجزائر

تمهيد

مع تنوع وتباين الآثار السلبية والخطيرة للنفايات الصلبة بدأت مشكلة النفايات تأخذ اهتماماً دولياً وإقليميًا خاصًا، نتيجة سوء ادارتها دون الحد من الاضرار الناجمة عنها التي باتت تهدد سلامة وصحة الانسان والبيئة على حد السواء، ناهيك عن آثارها السلبية التي باتت تمس اقتصاديات ونمو كافة دول العالم، كان من الضروري ايجاد اسلوب اكثر كفاءة ونجاعة يتجاوز مفهوم التخلص إلى مفهوم الادارة المتكاملة والمستدامة. الجزائر على غرار بقية دول العالم تسعى جاهدة للتقليل والحد من المشاكل البيئية والاجتماعية والاقتصادية الناجمة عن النفايات الصلبة خاصة في العقود الأخيرة، أين شهدت تزايدًا مستمرًا في كمية النفايات الصلبة المنتجة نتيجة النمو المستمر والمتزايد في عدد السكان والتوسع الحضري، النمو الاقتصادي، تحسن المستوى المعيشي وتغير النمط الاستهلاكي للافراد.

في ظل متطلبات التنمية المستدامة اعتمدت الجزائر منذ أوائل العقد الأول من القرن الحالي عدة استراتيجيات تهدف إلى المحافظة على البيئة، مع تفاقم مشكلة النفايات نتيجة الارتفاع الكبير الذي شهدته الكميات المنتجة طيلة العقود الثلاثة الماضية من جهة ونتيجة لآثارها السلبية من جهة اخرى، باتت إدارة النفايات الصلبة من أبرز المشاكل البيئية التي تتخبط فيها البلاد، الأمر الذي استدعى وضع حلول جذرية وصياغة استراتيجيات وطنية للنهوض بهذا القطاع وإدارته وفق منهج متكامل ومستدام.

سنحاول في هذا الفصل دراسة وتحليل منظومة إدارة النفايات الصلبة في الجزائر وفقا للبيانات والتقارير الرسمية المتوفرة، حيث نتناول في البداية الوضع الاجتماعي والاقتصادي وكذا معدلات النمو الديمغرافي وكثافة السكان في الجزائر، باعتبار أن النمو السكاني من العوامل المؤثرة وذات العلاقة المباشر بكميات النفايات الصلبة المتولدة، لنتناول بعد ذلك مفهوم كلٍّ من النفايات الصلبة وإدارة النفايات الصلبة وفقا للمشرع الجزائري. إضافة إلى ما سبق سنحاول دراسة وتحليل الاستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة وكافة ترتيباتها القانونية والمؤسساتية والمالية، وكذا الوقوف على كمية ومكونات النفايات الصلبة وسبل إدارتها.

المبحث الأول: مدخل عام لإدارة النفايات الصلبة في الجزائر

مع تفاقم مشكلة النفايات الصلبة في الجزائر خاصة في العقدين الماضيين، بات من الضروري مراجعة طرق واساليب إدارة هذا القطاع، والبحث في مسببات وجذور هذه المشكلة، سنحاول في هذا المبحث تقديم نظرة عامة حول المقومات الطبيعية والاقتصادية وكذا النمو والكثافة السكانية في الجزائر، كما سنتناول بعض المفاهيم الأساسية حول إدارة النفايات الصلبة وفقا لما جاء به المشرع الجزائري.

المطلب الأول: المقومات الطبيعية والاقتصادية في الجزائر

تتباين العوامل المؤثرة في كمية وحجم النفايات الصلبة وطرق إدارتها بين العوامل الطبيعية والعوامل الاقتصادية والعوامل البشرية، فقد تختلف الكميات المنتجة للنفايات الصلبة داخل البلد الواحد من منطقة الى أخرى؛ حسب النمو الاقتصادي في تلك المنطقة والكثافة السكانية والظروف المعيشية للأفراد. وقد عرفت الجزائر ارتفاعا ملحوظا في عدد السكان تجاوز 44 مليون نسمة سنة 2020، الى جانب بعض المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية التي شهدت تحسنا - في بعضها- وتراجعا في الأخرى نوردها فيما يلي:

1. السياق الاجتماعي والاقتصادي

تقع الجزائر في الجهة الشمالية الغربية من القارّة الإفريقية، تتربع على مساحة اجمالية تقدر بـ 2.381.741 كم^2 لتكون بذلك ثاني اكبر بلد من حيث المساحة في افريقيا، تنقسم الجزائر جغرافيا إلى ثلاث مناطق متباينة هي المنطقة الصحراوية وتشكل 87% من التراب الوطني، منطقة الهضاب العليا وتمثل 10% من التراب الوطني، باقي التراب الوطني يمثل منطقة الشمال (الشريط الساحلي)، أما اداريا فتنقسم الجزائر الى 58 ولاية و535 دائرة و1541 بلدية، تتميز بكثافة سكانية تقدر بـ 16.08 نسمة في كم^2 تتوزع بشكل غير عادل على طول التراب الوطني حيث يتركز أغلبية السكان على الشريط الساحلي.

على الرغم من أن 87% من المساحة الاجمالية للجزائر عبارة عن اراضي صحراوية إلا ان البلاد تزخر بالكثير من الثروات الطبيعية، أهمها المحروقات اذ تحتل الجزائر المرتبة الخامسة عشر من حيث احتياطي النفط بـ 45 مليار طن والمرتبة الثامنة عشر من حيث الإنتاج والثانية عشر في التصدير، وقد

تصل قدراتها في التكرير إلى 22 مليون طن/سنويا. أما فيما يخص الغاز الطبيعي فتحتل المرتبة السابعة عالميا من ناحية الموارد المؤكدة والمرتبة الخامسة من حيث الإنتاج والثالثة في التصدير.[1] إضافة الى المعادن والثروات الباطنية من الفوسفات والزنك والحديد والألمنيوم... كما تعد الجزائر ثالث أكبر اقتصاد في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.[2]

وفقا لتقرير برنامج الأمم المتحدة الإنمائي حول التنمية البشرية لسنة 2015، تقع الجزائر ضمن العشر دول الأولى التي حققت أكبر قدر من التقدم في مؤشر التنمية البشرية منذ عام 1970، فقد أدت خطط التنمية المختلفة على مدى العشر سنوات الأخيرة إلى تحقيق تحسن كبير وملحوظ في المستوى العام للرفاهية ونوعية الحياة ما جعلها تحتل المرتبة 83 من بين 188 بلدا بعد ان سجلت المرتبة 93 حسب تقرير 2014، حيث بلغت قيمة مؤشر التنمية البشرية 0.745 نقطة معززة بذلك مكانتها ضمن مجموعة البلدان ذات التنمية البشرية المرتفعة من خلال تطبيق سياسات اجتماعية تتماشى مع أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة. لتتصدر بذلك دول المغرب العربي حيث احتلت كل من تونس وليبيا المرتبة 97 و 102 على التوالي ضمن الدول ذات التنمية البشرية المرتفعة، في حين سجلت كل من المغرب وموريتانيا معدلات ادنى ما جعلها تصنف ضمن الدول ذات التنمية البشرية المتوسطة بقيمة مؤشر 123 و 157 على الترتيب.[3] قد أسهمت هذه النتائج الإيجابية لتحقيق التكافؤ في توزيع الموارد الاقتصادية إلى حد كبير، في تحقيق الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي الشامل للجزائر، إلا أنه لم يعد من الممكن تحمل تكاليف البرامج والإعانات الاجتماعية الأساسية في ظل أسعار النفط المنخفضة واستمرار ارتفاع معدل التضخم.

على الصعيد الاقتصادي الجدول الموالي رقم 1.3 يوضح بعض المؤشرات الاقتصادية من معدلات النمو والناتج الداخلي الخام للفترة 2010-2018.

[1] الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار (اطلع عليه بتاريخ 2018/11/10)
http://www.andi.dz/index.php/ar/connaitre-l-algerie/ressources

[2] البنك الدولي (اطلع عليه بتاريخ 2018/11/10)
http://www.albankaldawli.org/ar/country/algeria/overview

[3] برنامج الامم المتحدة الانمائي، **تقرير التنمية البشرية**، 2015

الجدول رقم 3. 1 : بعض المؤشرات الاقتصادية للسنوات 2010-2018

السنوات	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
معدل النمو (بالحجم) للناتج الداخلي الخام (%)	3.6	2.9	3.4	2.8	3.8	3.7	3.2	1.3	1.2
الناتج الداخلي الخام لكل ساكن (دولار امريكي)	4478.2	5406.2	5516.1	5376.8	5345.5	4066.3	3883.3	3958.7	3983.3
الناتج الداخلي الخام لكل ساكن (دج)	333302.7	397323.6	432289.6	434598.9	439870.8	418204	428901.8	445237.7	475810.1
معدل البطالة (%)	10	10	11	9.8	10.6	11.2	10.5	11.7	11.7

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على البيانات المفتوحة للديوان الوطني للاحصاء (الجزائر بالارقام: نتائج 2012-2018)

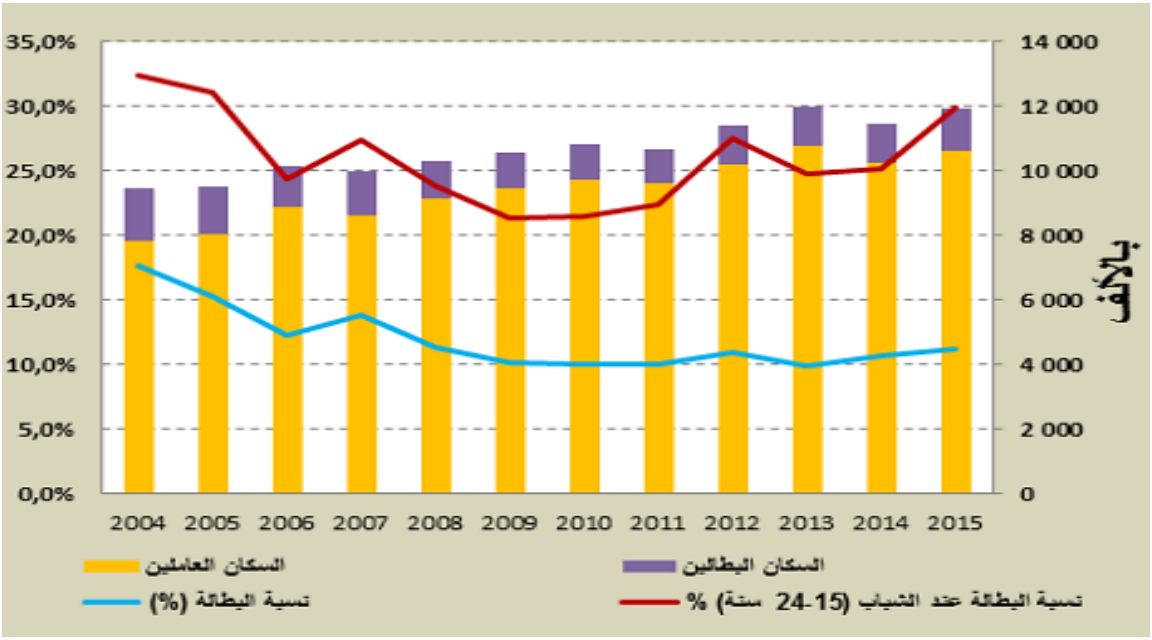
من خلال الجدول اعلاه نلاحظ الانتعاش المسجل خلال السنوات 2014- 2016 الذي جاء نتيجة تحسن الانتاج في قطاع المحروقات رغم التراجع الطفيف الذي سجل في سنة 2016 مقارنة بسنة 2015 (3.7%)،[1] متبوعا بتباطؤ كبير وملحوظ في النمو الاقتصادي؛ حيث انخفض بـ 1.9 ونقطتين 2% لسنتي 2017 و2018 على التوالي مقابل 3.2% لسنة 2016، يرجع هذا الانخفاض الكبير إلى التراجع القوي لوتيرة توسع قطاع المحروقات الذي يندرج تراجع نشاطه خلال سنة 2018 بـ 6.4% ضمن فترة الركود الطويلة التي يشهدها القطاع منذ سنة 2006، باستثناء التحسن المسجل في سنة 2016.

في حين أدى كل من الأداء الممتاز لقطاع الفلاحة، الذي استفاد من الظروف الجوية المواتية، الزيادة في نمو قطاع البناء والأشغال العمومية والخدمات المسوقة وغير المسوقة إلى زيادة نمو اجمالي الناتج الداخلي الخام خارج المحروقات من 2.1% في 2017 إلى 3.3% في 2018 رغم تراجع نمو قطاع الصناعة.[2] قد صاحب الانخفاض في معدل نمو الناتج الداخلي الخام تقلص نصيب الفرد من

[1] بنك الجزائر، **التقرير السنوي 2016 التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر**، 2017، ص. 21
[2] بنك الجزائر، **التقرير السنوي 2018 التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر**، 2019، ص. 14

الناتج الداخلي الخام (دولار الامريكي) في السنوات الثلاثة الاخيرة مقارنة بالتحسن الملحوظ خلال السنوات 2011-2014 رغم الاخفاض الطفيف في تلك السنوات.

الشكل رقم 3. 1 : مؤشرات سوق العمل في الجزائر 2004-2015



المصدر: بنك الجزائر، **التقرير السنوي 2015 التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر** ، 2016، ص.29.

أما على مستوى سوق العمل الوطني؛ فيما يخص التشغيل كما هو موضح في الشكل رقم (1.3)، فقد عرفت نسبة البطالة ارتفاعا ملحوظا طيلة الفترة 2010-2018 اي أن هناك أزيد من مليون شخص عاطل عن العمل، ما عدا الانخفاض الذي سجلته سنة 2013 بـ 1.9 نقطة مئوية مقارنة بسنة 2012، ما يعكس تباطؤ النمو في القطاعات خارج المحروقات. تبقى نسبة البطالة مرتفعة عند فئة الشباب (بين 16 سنة و24 سنة) حيث قدرت بـ 26.7%، 28.3%، 29.1% على التوالي في 2016، 2017، 2018،[1] ما يحد من الجهود المبذولة للحد من الفقر والمساواة، تفشي الآفات الاجتماعية، كما تعتبر هذه النسبة المرتفعة هدرا كبيرا للموارد البشرية لاسيما في فئة الشباب حاملي الشهادات الجامعية والمهنية.

[1] انظر :
- بنك الجزائر، **التقرير السنوي 2016**، مرجع سابق، ص. 21
- بنك الجزائر، **التقرير السنوي 2017 التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر**، 2018، ص. 14
- بنك الجزائر، **التقرير السنوي 2018**، مرجع سابق، ص. 14

2. النمو الديمغرافي والكثافة السكانية في الجزائر

يعد النمو السكاني والكثافة السكانية المرتفعة من اكثر العوامل المؤثرة والمؤدية إلى تدهور البيئة، فتزايد معدلات النمو السكاني تزيد من الضغط على البيئة بزيادة استهلاك الموارد غير المتجددة، زيادة التلوث البيئي لاسيما التلوث الناجم عن النفايات. عند دراسة إدارة النفايات الصلبة فإنه يقتضي علينا دراسة الخصائص العامة للسكان من حيث معدلات النمو وتوزيعهم الجغرافي على الأقاليم والتركيب الحضري والريفي ونمو المدن. ذلك أن الزيادة السكانية من أهم العوامل المؤثرة في زيادة حجم النفايات الصلبة، حيث ترتبط بعلاقة طردية ويظهر ذلك من خلال مقارنة كميات النفايات الصلبة التي يتم جمعها سنويا مع أعداد السكان. الجدول الموالي يوضح النمو الديمغرافي في الجزائر للفترة 2010-2019.

الجدول رقم 3. 2 : تطور عدد السكان في الجزائر للسنوات 2010-2019

السنوات	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
عدد السكان في وسط السنة (بالآلاف)	35978	36717	37495	38297	39114	39963	40836	41721	42578	43424
معدل النمو الطبيعي (%)	2,03	2,04	2,16	2,07	2,15	2,15	2,17	2,09	1.99	1.93
نسبة التمدن (%)	67.53	68.21	68.87	69.51	70.13	70.73	71.30	71.85	72.38	-

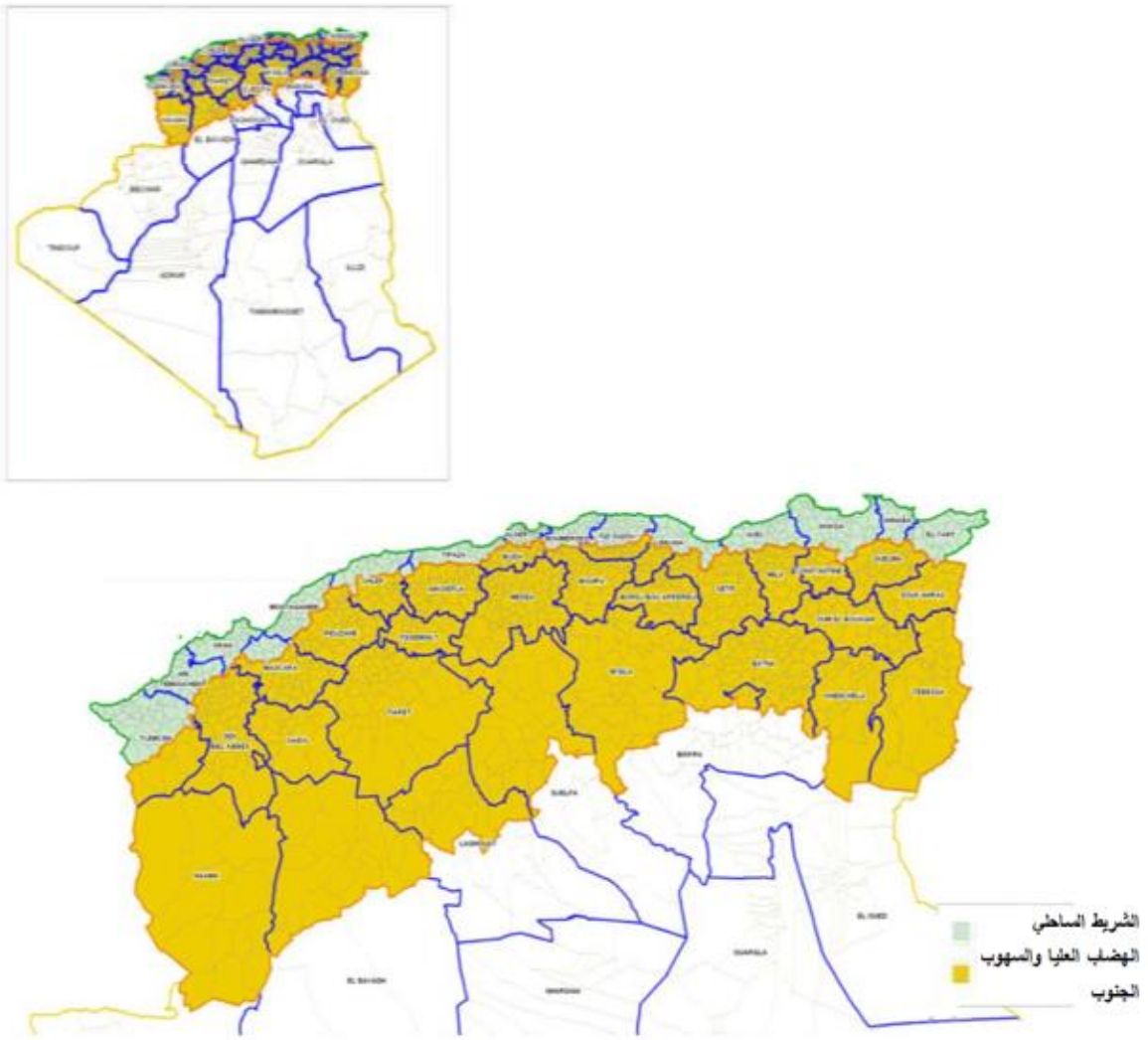
المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات الديوان الوطني للاحصاء

شهدت الجزائر نموا ديمغرافيا محسوسا على مدار السنوات الأخيرة، حيث بلغ حجم السكان المقيمين في الجزائر بـ43.424 مليون نسمة سنة 2019. ليرتفع إلى 44.244 مليون نسمة مع بداية شهر جويلية من سنة 2020[1]، مسجلا معدل نمو طبيعي قدر بـ 1.71% مواصلا بذلك الانخفاض منذ سنة 2017 (كما هو موضح في الجدول اعلاه) نتيجة ارتفاع عدد الوفيات وتراجع حجم الولادات.

بالاضافة الى النمو السكاني المرتفع فإن الكثافة السكانية في الجزائر تتميز بتوزيع غير منتظم في الاقاليم الثلاثة الكبرى للبلاد (الشكل رقم 3. 2)، حيث تتركز بشكل واضح في المناطق الشمالية دون المناطق الجنوبية.

[1] ONS, **Demographie Algerienne 2020**, n°949

الشكل رقم 3. 2 : الاقاليم الثلاثة الكبرى في الجزائر



المصدر: ONS, **L'armature urbaine RGPH 2008** : Les principaux résultats de l'exploitation exhaustive, Coll. Statist., n° 163: Série S, 2011, p.10.

أ. الشريط الساحلي

يُطل الشريط الساحلي شمالا على البحر الأبيض المتوسط بعرض يمتد من 50 إلى 100 كلم من تونس شرقا إلى المغرب غربا، ويغطي حوالي 1.9 **%** من التراب الوطني بمساحة تبلغ 45000 كلم^2، ويستقطب هذا الشريط الضيق اكثر من 36**%** من اجمالي السكان اي بمتوسط كثافة تقدر بـ 274

نسمة/كلم^2، نتيجة اعتدال المناخ ووفرة التساقط، وفرة الاراضي الزراعية الخصبة، إضافة الى وفرة الشبكة المائية، وتوفر البنية التحتية للموصلات والاتصالات وكذا الانشطة الصناعية.[1]

ب. الهضاب العليا والسهوب

تقع هذه المنطقة بين سلاسل جبال تل أطلس شمالاً وأطلس الصحراء جنوباً وتشمل سهول قسنطينة المرتفعة ومناطق السهوب في الغرب، تغطي مساحة 255000 كم^2 تمثل 10.7٪ من التراب الوطني، تضم ما يقرب من 53٪ من إجمالي السكان أي بمتوسط كثافة يبلغ 70.6 نسمة/كم^2، هي كثافة منخفضة نسبيا تتميز بأنها منطقة رعوية وزراعية.[2]

ج. منطقة الجنوب (الصحراء)

تغطي صحراء الجزائر اكثر من 87**%** من التراب الوطني، فهي مساحة صحراوية شاسعة تتعدى 2 مليون كم^2، تتميز بكثافة سكانية جد منخفضة لا تتعدى 1.8 نسمة/كم^2؛ حيث يمثل سكانها البالغ عددهم 3.7 مليون نسمة في عام 2008 نسبة 10.9**%** فقط من اجمالي عدد السكان، يعود سبب هذا الانخفاض الى الطابع الصحراوي ودرجة الحرارة المرتفعة والمناخ الجاف إضافة إلى افتقار المنطقة للأراضي الزراعية.[3]

كما ان توزيع السكان يتمركز في المناطق الحضرية اكثر من المناطق الريفية، حيث نلاحظ من خلال الجدول رقم 3. 2 (تطور عدد السكان في الجزائر للسنوات 2010-2019) أن نسبة تمركز السكان في المدن تتعدى 60% في حين تستحوذ المناطق الريفية على عدد سكان اقل، اضافة الى أن نسبة التمدن في ارتفاع ملحوظ على مدار السنوات، لذا فان هذا الارتفاع الكبير في عدد السكان وتمركزه في مدن المناطق الشمالية من شأنه الاخلال بالتوازن البيئي والمساهمة في تدهور البيئة أكثر فأكثر.

[1] ONS, **L'armature urbaine RGPH 2008** : Les principaux résultats de l'exploitation exhaustive, Coll. Statist., n° 163: Série S, 2011, p.8
[2] Idem
[3] Idem

المطلب الثاني: مفاهيم عامة حول إدارة النفايات الصلبة في الجزائر

تطرقنا في الفصل الثاني إلى مجموعة من المفاهيم حول النفايات بشكل عام ومفهوم إدارة النفايات الصلبة؛ أنه لا يمكن وضع تعريف موحد للنفاية حيث وجدنا أن كل باحث قد وضع تعريفا محددا لها وفقا لمجال دراسته أو بحثه. فيما يلي عرض لمفهوم النفايات الصلبة وإدارتها ومبادئها وفقا لما تناوله وحدده المشرع الجزائري.

1. مفهوم النفايات الصلبة وفقا للتشريع الجزائري

وفقا للمشرع الجزائري ومن خلال المادة رقم 03 من القانون رقم 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها تم وضع تعريف واضح وشامل لمفهوم النفايات؛ إذ تشمل النفايات كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الإستعمال وبصفة أعم كل مادة أو منتوج وكل منقول يقوم المالك أو الحائز بالتخلص منه أو قصد التخلص منه أو يلزم بالتخلص منه أو ازالته.[1]

على غرار تعريف النفايات جاءت ذات المادة بتفصيل لمختلف أنواع النفايات الصلبة؛ حيث تم تحديد وتعريف الأصناف الموالية:[2]

- **النفايات المنزلية وما شابهها**

تشمل كل النفايات الصلبة الناتجة عن النشاطات المنزلية والنفايات المماثلة الناجمة عن النشاطات الصناعية والتجارية والحرفية وغيرها، التي بفعل طبيعتها ومكوناتها تشبه النفايات المنزلية.

- **النفايات الضخمة**

تمثل كل النفايات الناتجة عن النشاطات المنزلية التي بفعل ضخامة حجمها لا يمكن جمعها مع النفايات المنزلية وما شابهها.

---

[1] المادة 03 من القانون رقم 01-19 المؤرخ في 27 رمضان 1422 الموافق لـ 12 ديسمبر سنة 2001 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وازالتها، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 77 الصادرة بتاريخ 15 ديسمبر 2001، ص. 10

[2] المادة 03 من القانون رقم 01-19، مرجع سابق، ص.ص: 10-11

- **النفايات الخاصة**

تمثل كل النفايات الصلبة الناتجة عن النشاطات الصناعية والزراعية والعلاجية والخدمات وكل النشاطات الأخرى، التي بفعل طبيعتها ومكونات المواد التي تحتويها لا يمكن جمعها ونقلها ومعالجتها بنفس الشروط مع النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها والنفايات الهامدة.

- **النفايات الخاصة الخطرة**

هي كل النفايات الصلبة الخاصة التي بفعل مكوناتها وخاصية المواد السامة التي تحتويها يحتمل أن تضر بالصحة العمومية و/أو بالبيئة.

- **نفايات النشاطات العلاجية**

تضم كل النفايات الصلبة الناتجة عن نشاطات الفحص والمتابعة والعلاج الوقائي أو العلاجي في مجال الطب البشري والبيطري.

- **النفايات الهامدة**

تشمل كل النفايات الصلبة الناتجة عن استغلال المحاجر والمناجم وعن أشغال الهدم والبناء أو الترميم، التي لا يطرأ عليها أي تغيير فيزيائي أو كيميائي أو بيولوجي عند إلقائها في المفارغ، التي لم تلوث بمواد خطرة أو بعناصر أخرى تسبب أضرار يحتمل أن تضر بالصحة العمومية و/أو بالبيئة.

2. مفهوم ومبادئ إدارة النفايات في الجزائر

وفقا للمادة رقم 03 من قانون رقم 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها فقد تم تعريف إدارة النفايات على أنها كل العمليات المتعلقة بجمع النفايات وفرزها ونقلها وتخزينها وتثمينها وإزالتها بما في ذلك مراقبة هذه العمليات.[1] من خلال هذا التعريف يتضح لنا أن مفهوم إدارة النفايات الصلبة لم يأتي بالمنظور الضيق الذي يقتصر على جمع ونقل النفايات فقط والتخلص منها بوضعها في المفارغ العشوائية وغير المراقبة. بل يتضح بشكل جلي أن المشرع الجزائري قد حرص على تحديد مختلف

[1] المادة 03 من القانون 01-19، مرجع سابق، ص. 10

العمليات التي تسمح بالتعامل مع النفايات الصلبة إلى غاية آخر مرحلة من مراحل سلّم الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة، عن طريق تثمينها بإعادة استعمالها واعادة تدويرها، أو تثمينها ماديا أو حراريا أو طاقويا، أو إزالتها باعتماد مختلف الطرق من طمر وغمر وخزين وغيرها من العمليات، مع الحرص على متابعة ومراقبة كل هذه العمليات. إلا أن ما يعيب هذا التعريف هو عدم تناول أولى خطوات أو مراحل الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات ألا وهي التقليل من النفايات من المصدر، التي تعد من حجر الاساس للتعامل مع النفايات الصلبة وفق منهج مستدام.

كما حدد المشرع الجزائري مجموعة من الركائز والمبادئ التي يتوجب أن تقوم عليها إدارة النفايات من خلال المادة رقم 01 من ذات القانون في النقاط الموالية:[1]

- الوقاية والتقليص من انتاج وضرر النفايات من المصدر؛
- تنظيم فرز النفايات وجمعها ونقلها ومعالجتها؛
- تثمين النفايات بإعادة استعمالها أو برسكلتها او بكل طريقة تمكن من الحصول باستعمال تلك النفايات على مواد قابلة لإعادة الاستعمال او الحصول على الطاقة؛
- المعالجة البيئية العقلانية للنفايات؛
- اعلام وتحسيس المواطنين والمخاطر الناجمة عن النفايات، وآثارها على الصحة والبيئة وكذلك التدابير المتخذة للوقاية من هذه الاخطار والحد منها أو تعويضها.

[1] المادة 03 من القانون 01-19، مرجع سابق ، ص. 10

المبحث الثاني: تحليل وضعية إدارة النفايات الصلبة في الجزائر على ضوء المعطيات والتقارير الرسمية

ساهم النمو الاقتصادي وتحسن المستوى المعيشي للأفراد وكذا النمو السكاني السريع الذي فاق 44 مليون نسمة سنة 2020، وتباين توزيع السكان بين الأقاليم وبين المدن والمناطق الريفية في تفاقم مشكلة النفايات الصلبة في الجزائر وبشكل ملحوظ، حيث قدرت كمية النفايات الصلبة بحوالي 34 مليون طن في سنة 2016، لذا بات من الضروري النهوض بقطاع النفايات وانتهاج استراتيجيات وسياسات واضحة المعالم بغية معالجة والحد من مشكلة النفايات الصلبة. سنحاول في هذا المبحث التعرف على اسس نظام ادارة النفايات الصلبة في الجزائر.

المطلب الأول: الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة

نتيجة التدهور البيئي الذي شهدته الجزائر في السنوات الماضية وارتفاع معدلات التلوث وآثاره السلبية التي أصبحت تشكل تهديدا حقيقيا على صحة وسلامة الأفراد والبيئة وكذا تهديدا اقتصاديا واجتماعيا، عمدت الجزائر سنة 2001 على وضع استراتيجية وطنية للبيئة تقوم على أساس دمج الاستدامة البيئية في استراتيجية تطور البلاد وتحفيز التنمية المستدامة والحد من الفقر؛ بالإضافة إلى تطوير سياسات عامة فعّالة تهدف الى ضبط العوامل الخارجية للبيئية بتنمية متصلة بنشاطات متزايدة تدريجياً من قبل القطاع الخاص. تجسدت هذه الاستراتيجية بوضع المخطط الوطنية للأنشطة البيئية والتنمية المستدامة ليكون بذلك أول مخطط حكومي في مجال البيئة الذي يهدف إلى:[1]

- **تحسين صحة ونوعية حياة المواطنين:** من خلال :
  - ✓ تحسين الماء الشروب والتطهير؛
  - ✓ تقليص المخاطر المرتبطة بالتلوث ذو المصدر الصناعي؛
  - ✓ تحسين نوعية الهواء في المدن الكبرى وبضواحي المناطق الصناعية؛
  - ✓ التخلص من البنزين الذي يحتوي على مادة الرصاص وتحسين المازوت؛
  - ✓ تقليص انتاج النفايات وادخال تقنيات الادارة المتكاملة للنفايات سواء على المستوى المؤسساتي أو المالي؛
  - ✓ تحسين الأطر القانونية والمؤسساتية والإدارة البيئية.

[1] وزارة تهيئة الاقليم والبيئة، **تقرير حول حالة ومستقبل البيئة في الجزائر**، 2005، ص.ص: 27- 28

- **حماية الثروة الطبيعية وتحسين إنتاجها:** عن طريق:
  - ✓ توضيح الطبيعة العقارية (حقوق الملكية، الدخول والاستعمال) للأراضي الفلاحية والسهبية؛
  - ✓ التوزيع العقلاني للموارد من الماء واعتماد تكنولوجيات إنتاج واستعمال أكثر ملائمة؛
  - ✓ بلوغ أهداف الأمن الغذائي من خلال انتاج ذو قيمة مضافة عالية، سياسة سقي دائمة، تحسين نسبة تغطية الواردات بالصادرات في التجارة؛
  - ✓ زيادة الغطاء الغابي وعدد المناطق المحمية؛
  - ✓ حماية الأنظمة البيئية الهشة واعطاء أهمية للتنوع البيولوجي والمناطق الشاطئية؛
  - ✓ صياغة إطار قانوني لاشراك السكان المحليين والمجاورين وبقية الشركاء في المشاريع المرتبطة بحماية التراث الطبيعي.
- **تقليص الخسائر الاقتصادية وتحسين التنافسية:** من خلال:
  - ✓ عقلنة استعمال الموارد المائية؛
  - ✓ عقلنة استخدام الموارد الطاقوية؛
  - ✓ عقلنة استعمال المواد الأولية في الصناعة؛
  - ✓ رفع معدل تدوير النفايات واستعادة المواد الأولية؛
  - ✓ تحسين الادارة البيئية، التحكم في تكاليف الإنتاج، صورة وسمعة القيمة التجارية للمؤسسات؛
  - ✓ تحويل وربما اغلاق المؤسسات العمومية الأكثر تلويثا والأقل مردودية مالية.
- **حماية البيئة الشاملة وخاصة:** من خلال:
  - ✓ زيادة الغطاء الغابي، كثافته وتنوعه البيولوجي؛
  - ✓ زيادة عدد الفضاءات المحمية، المناطق الرطبة ومناطق التنمية المستدامة (التهيئة المتكاملة، الفلاحية، الغابية والرعوية)؛
  - ✓ حماية الواحات من النفايات المنزلية والملوحة.

قد حملت هذه المبادرة البيئية في طياتها أول استراتيجية وطنية تُعنى بإدارة النفايات الصلبة، التي اسفرت عن اصدار القانون رقم 01-19 المتعلق بإدارة النفايات ومراقبتها وازالتها ليكون بذلك الدعامة القانونية لتجسيد وتحقيق هذه الإستراتيجية، كما اسفرت كذلك على وضع برنامجين وطنيين للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة الحضرية وللنفايات الخاصة؛ حيث تضمن كل برنامج مجموعة

من المبادئ والأهداف الرامية إلى تحسين والنهوض بقطاع النفايات والمضي به قدما نحو الإدارة المستدامة.

1. البرنامج الوطني للتسيير المدمج للنفايات المنزلية وما شابهها

يعد البرنامج الوطني للتسيير المدمج للنفايات المنزلية وما شابهها PROGDEM *بمثابة نهج متكامل وعملي لتحسين إدارة النفايات الصلبة المنزلية بمبادرة من وزارة البيئة، يهدف الى القضاء على الممارسات العشوائية في التعامل مع هذا النوع من النفايات، تنظيم عمليات جمعها ونقلها والتخلص منها وفقا للطرق الصحيحة والسليمة بيئيا، بما يضمن حماية البيئة والحفاظ على الصحة وسلامة الأفراد وتحسين ظروفهم المعيشية، العمل قدر الامكان على اعادة استخدام النفايات القابلة للتدوير، بالاضافة إلى تهيئة وتجهيز مراكز الردم التقني عبر كافة التراب الوطني وكذا العمل على خلق وظائف جديدة (الوظائف الخضراء).[1] من أجل بلوغ هذه الأهداف تم الاعتماد على: [2]

- إعداد وتطبيق مخططات بلدية لإدارة النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها؛
- تشجيع البلديات لانتهاج أسلوب الردم التقني بدلا من الاساليب التقليدية للتخلص من النفايات؛
- القضاء على المفارغ العشوائية وإعادة تأهيل المواقع ووضع النفايات في مفارغ مراقبة؛
- ترقية نشاطات إعادة التدوير وتثمين النفايات حيث تم وضع نظام وطني لاسترجاع وتثمين نفايات التغليف Eco-Jem؛
- تشجيع انشاء وتطوير انشطة اعادة استخدام وتثمين النفايات بمنح مساعدات تقنية ومالية؛
- منح مزايا ضريبية لتطوير انشطة تثمين النفايات الصلبة؛
- اصلاح نظام الجباية المحلية من اجل تنويع مصادر تمويل مصالح ادارة النفايات؛
- تطبيق تدريجي وملائم للضريبة على رفع النفايات المنزلية وتحسين نسبة تحصيلها؛
- تكثيف عمليات التحسيس والتكوين والتربية في مجال النفايات.

* Programme national de gestion des déchets solides municipaux
[1] SWEEP-Net, **Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie**, 2014, p.16
[2] MATE, **Manuel d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides urbains**, Alger, 2003, pp.17-26

2. البرنامج الوطني لتسيير النفايات الخاصة

تعد سياسة إدارة النفايات الخاصة جزءً لا يتجزأ من الاستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة، تتجسد هذه السياسة في وضع خطة وطنية خاصة بإدارة النفايات الخاصة بدءً من سنة 2006. يمكن تعريف البرنامج الوطني لتسيير النفايات الخاصة PNAGDES * على انه أداة للإدارة والتخطيط واتخاذ القرار انطلاقا من الوضع الراهن للنفايات الخاصة مع اعطاء مختلف الحلول وتكييفها لإدارة هذا النوع من النفايات، قد حددت المدة الزمنية لهذا البرنامج بعشر سنوات مع مراجعته كلما دعت الحاجة، بناء على اقتراح من الوزير المكلف بالبيئة أو بطلب أغلبية أعضاء اللجنة المكلفة بإعداد هذا البرنامج.[1] يرمي هذا البرنامج الى ادارة النفايات الخاصة من خلال إنشاء قنوات لجمع النفايات ونقلها وتجميعها ومعالجتها وتثمينها والترويج للأدوات والخدمات الخاصة بإدارة النفايات الخاصة.[2]

وفقا للمادة رقم 13 من القانون رقم 01-19 المتعلق بإدارة النفايات ومراقبتها وإزالتها تم تحديد محتويات البرنامج الوطني لإدارة النفايات الخاصة حيث يضم:[3]

- جرد كميات النفايات الخاصة لاسيما الخطرة منها المنتجة سنويا على مستوى التراب الوطني؛
- الحجم الاجمالي لكمية النفايات المخزنة مؤقتا وكذا تلك المخزنة بصفة دائمة مع تحديد كل صنف منها؛
- المناهج المختارة لمعالجة كل صنف من اصناف النفايات؛
- تحديد المواقع ومنشات المعالجة الموجودة؛
- الاحتياجات فيما يخص قدرة معالجة النفايات مع الاخذ بعين الاعتبار القدرات المتوفرة وكذا الاولويات المحددة لانجاز منشات جديدة مع مراعاة الامكانيات الاقتصادية والمالية الضرورية لوضعها حيز التطبيق.

* Plan national de gestion des déchets spéciaux

[1] انظر
- الاستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات متاحة على موقع الوكالة الوطنية للنفايات (اطلع عليه بتاريخ 2017/03/19) https://and.dz/presentation/strategie-nationale-de-la-gestion-des-dechets/
- المادة 5 من المرسوم تنفيذي رقم 03-477 مؤرخ في 15 شوال عام 1424 الموافق 9 ديسمبر سنة 2003، المتعلق بتحديد كيفيات واجراءات اعداد المخطط الوطني لتسيير النفايات الخاصة ونشره ومراجعته، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 78 الصادر بتاريخ 14 ديسمبر 2003، ص: 4

[2] SWEEP-Net, **Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie**, op.cit, p.22

[3] المادة 13 من القانون رقم 01-19، مرجع سابق، ص. 12

3. الترتيبات القانونية والتشريعية

يعد القانون رقم 83-03 المؤرخ في 05 فيفري 1983 المتعلق بحماية البيئة الدعامة القانونية والتشريعية لإدارة النفايات؛ حيث يمثل أول قانون وطني تناول تنظيم وإدارة النفايات في التشريع الجزائري إلى غاية اصدار القانون الخاص بإدارة النفايات ومراقبتها وإزالتها القانون رقم 01-19، ليصبح بذلك القاعدة والأساس القانوني المعتمد من أجل سد العجز المؤسسي والقانوني لإدارة النفايات في ظل الاستراتيجية الوطنية للإدارة المستدامة للنفايات الصلبة، كما صدرت مجموعة من القوانين والنصوص التشريعية والتنظيمية لتنفيذ هذا القانون والتي نوردها فيما يلي:

- القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 جويلية 2003 المتعلق بحماية البيئة في اطار التنمية المستدامة؛
- المرسوم التنفيذي رقم 02-175 المؤرخ في 20 ماي 2002 المتضمن انشاء الوكالة الوطنية للنفايات وتنظيمها وعملها؛
- مرسوم تنفيذي رقم 03-477 ممضي في 09 ديسمبر 2003 يحدد كيفيات وإجراءات إعداد المخطط الوطني لتسيير النفايات الخاصة ونشره ومراجعته؛
- مرسوم تنفيذي رقم 03-478 المؤرخ في 9 ديسمبر 2003 المتعلق بتسيير نفايات النشاطات العلاجية؛
- مرسوم تنفيذي رقم 04-409 ممضي في 14 ديسمبر 2004 يحدد كيفيات نقل النفايات الخاصة الخطرة؛
- مرسوم تنفيذي رقم 04-410 المؤرخ في 14 ديسمبر 2004 المتعلق بالقواعد العامة لتهيئة واستغلال منشآت معالجة النفايات وشروط قبولها على مستوى هذه المنشآت؛
- مرسوم تنفيذي رقم 05-314 المؤرخ في 10 سبتمبر 2005 المتعلق بكيفيات اعتماد تجمعات منتجي و/أو حائزي النفايات الخاصة؛
- مرسوم تنفيذي رقم 05-315 ممضي في 10 سبتمبر 2005 يحدد كيفيات التصريح بالنفايات الخاصة الخطرة؛

- مرسوم تنفيذي رقم 06-104 ممضي في 28 فبراير 2006 يحدد قائمة النفايات بما في ذلك النفايات الخاصة الخطرة؛
- المرسوم رقم 84-378 المحدد لشروط التنظيف وجمع النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها ومعالجتها، أما المنشآت التي تم استحداثها بعد دخول القانون الجديد للنفايات حيز التنفيذ فإنها تخضع لأحكام القانون الجديد وفقا لمبدأ الأثر المباشر للقانون؛
- مرسوم تنفيذي رقم 09-19 ممضي في 20 يناير 2009 يتضمن تنظيم نشاط جمع النفايات الخاصة؛
- مرسوم إنشاء شروط الترخيص لنقل النفايات الخطرة الخاصة، ومحتوى طلب الترخيص وكذا قراراته المحددة للخصائص التقنية للعلامات الخاصة بتغليف النفايات الخطرة؛
- مرسوم تنفيذي رقم 02-372 ممضي في 11 نوفمبر 2002 يتعلق بنفايات التغليف؛
- مرسوم تنفيذي رقم 04-199 ممضي في 19 يوليو 2004 يحدد كيفيات إنشاء النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف وتنظيمه وسيره وتمويله؛
- مرسوم تنفيذي رقم 04-410 ممضي في 14 ديسمبر 2004 يحدد القواعد العامة لتهيئة واستغلال منشآت معالجة النفايات وشروط قبول النفايات على مستوى هذه المنشآت؛
- مرسوم تنفيذي رقم 05-314 ممضي في 10 سبتمبر 2005 يحدد كيفيات اعتماد تجمعات منتجي و/أو حائزي النفايات الخاصة؛
- مرسوم تنفيذي رقم 07-205 ممضي في 30 يونيو 2007 يحدد كيفيات وإجراءات إعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها ونشره ومراجعته؛
- مرسوم تنفيذي رقم 09-87 ممضي في 17 فبراير 2009 يتعلق بالرسم على الأكياس البلاستيكية المستوردة و/أو المصنوعة محليا.

4. الترتيبات المؤسساتية

على غرار القاعدة القانونية والتشريعية التي حرص المشرع الجزائري على توفيرها في إطار تنفيذ وتحقيق أهداف الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة، تم انشاء مجموعة من المؤسسات العمومية التي تعمل تحت وصاية وزارة الموارد المائية والبيئة مثل المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة، المحافظة الوطنية للساحل، المركز الوطني لتقنيات الإنتاج النظيف، مركز تطوير الموارد البيولوجية، معهد التكوين في المهن البيئية، الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية، الوكالة الوطنية للنفايات... فيما يلي عرض لبعض هذه المؤسسات ذات الصلة بإدارة النفايات الصلبة.

- **الوكالة الوطنية للنفايات AND**

استحدثت الوكالة الوطنية للنفايات تحت وصاية وزارة الموارد المائية والبيئة لدعم الأحكام التنظيمية الخاصة بالنفايات (PROGDEM & PNAGDES) بموجب المرسوم التنفيذي 02-175 المؤرخ في 20 ماي سنة 2002 المتعلق بإنشاء الوكالة الوطنية للنفايات وتنظيمها وعملها، عرفها المشرع الجزائري في المادة الأولى من المرسوم السالف الذكر بأنها مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي تجاري تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي،[1] تتولى جملة من المهام التي تم تحديدها ضمن المواد 4 و5 و6 من نفس المرسوم: [2]

- ✓ تُعنى الوكالة بتطوير نشاطات فرز النفايات وجمعها ومعالجتها وتثمينها وازالتها؛
- ✓ تقديم المساعدة للجماعات المحلية في ميدان ادارة النفايات؛
- ✓ معالجة المعطيات والمعلومات الخاصة بالنفايات وتكوين بنك وطني للمعلومات حول النفايات وتحيينه؛
- ✓ فيما يخص نشاطات فرز النفايات وجمعها ونقلها ومعالجتها وتثمينها وإزالتها تكلفت الوكالة بما يلي:
  - المبادرة بإنجاز الدراسات والأبحاث والمشاريع التجريبية أو المشاركة في انجازها؛
  - نشر المعلومات العلمية والتقنية و توزيعها؛

[1] مرسوم تنفيذي رقم 02-175 المؤرخ في 20 مايو 2002، المتضمن انشاء الوكالة الوطنية للنفايات وتنظيمها وعملها، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 37 الصادر بتاريخ 26 مايو 2002، ص.7.

[2] المرجع نفسه، ص.ص: 7-8

- المبادرة ببرامج التحسيس والإعلام والمشاركة في تنفيذها.

كما تتولى الوكالة مهمة الخدمة العمومية في مجال الاعلام وتعميم التقنيات التي تسعى الى ترقية نشاطات فرز النفايات وجمعها ونقلها ومعالجتها وتثمينها وإزالتها طبقا لدفتر شروط يحدد بقرار مشترك بين الوزير الوصي والوزير المكلف بالجماعات المحلية والوزير المكلف بالمالية.

المديرية العامة للبيئة والتنمية المستدامة

بناء على المرسوم التنفيذي رقم 16–89 المؤرخ في الأوّل من مارس 2016 فان الإدارة المركزية لوزارة الموارد المائية والبيئة التي تخضع لسلطة الوزير، تضم المفتشية العامة التي يحدد انشاؤها وتنظيمها وسيرها بموجب نفس المرسوم تشتمل هي الأخرى على مجموعة من الهياكل اهمها المديرية العامة للبيئة والتنمية المستدامة التي تعنى بكافة مجالات البيئة والتنمية المستدامة من دراسة وتشخيص وتخطيط، السهر على تنفيذ الاستراتيجية الوطنية ومخطط العمل الوطني للبيئة وكذا التقويم والمتابعة. تشتمل هذه المديرية على ست مديريات ذات مهام وأهداف متنوعة، من المديريات التي تسهر على حماية البيئة بصفة عامة وإدارة النفايات بشكل خاص نذكر:[1]

- **مديرية السياسة البيئية الحضرية:** تكلف بما يأتي :

✓ تساهم، بالاتصال مع القطاعات المعنية، في اعداد وتحيين النصوص التشريعية والتنظيمية المتعلقة بتسيير النفايات ونوعية الهواء والاضرار السمعية؛

✓ تقترح عناصر السياسة البيئية الحضرية؛

✓ تبادر بإعداد الدراسات ذات الصلة بالإشكاليات المرتبطة بإدارة النفايات المنزلية ونوعية الهواء في الوسط الحضري ومعالجة المياه الآثنة والغاز الحيوي للمفارغ التي تم اعادة تأهيلها؛

✓ تساهم، بالاتصال مع القطاعات المعنية، في اعداد وتقييم البرنامج الوطني لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها وتثمينها؛

✓ تساهم في ترقية تقنيات مكافحة التلوث والأضرار البيئية في الوسط الحضري.

[1] مرسوم تنفيذي رقم 16-89 المؤرخ في 01 مارس 2016 المتضمن تنظيم الإدارة المركزية لوزارة الموارد المائية والبيئية، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 15 الصادر بتاريخ 9 مارس 2016، ص.ص: 10-12.

- **المديرية الفرعية للنفايات المنزلية وما شابهها:** هي مديرية فرعية من المديرية السابقة تكلف بما يلي:

- ✓ تبادر وتساهم بإعداد الدراسات وتحديد القواعد والمواصفات التقنية لتسيير، معالجة وتثمين النفايات المنزلية وما شابهها؛
- ✓ تبادر بكل الدراسات والابحاث في مجال مكافحة التلوث الحضري؛
- ✓ تساهم، بالاتصال مع القطاعات المعنية، في اعداد برنامج وطني يتعلق بالنفايات المنزلية وما شابهها وتسهر على تنفيذه؛
- ✓ تساهم في وضع قاعدة معطيات تتعلق بالنفايات المنزلية وما شابهها؛
- ✓ تتابع المنشآت الموجهة لإزالة التلوث ومعالجة التدفقات الناجمة عن منشآت معالجة النفايات المنزلية وما شابهها لاسيما الغاز الحيوي؛
- ✓ تساهم في تنفيذ ومتابعة التدابير الرامية للوقاية وتقليص تلوث المياه والعدوى في الاوساط الطبيعية لاسيما المياه الآسنة.

- **مديرية السياسة البيئية للصناعة:** تكلف بما يلي:

- ✓ تبادر بعناصر السياسة البيئية الصناعية وتقترحها؛
- ✓ تبادر بكل الدراسات والابحاث والاعمال التي تساعد على الوقاية من التلوث والاضرار الصناعية؛
- ✓ تبادر بكل الدراسات والابحاث مع الشركاء المعنيين لتشجيع اللجوء الى التكنولوجيا النظيفة؛
- ✓ تبادر بمشاريع وبرامج ازالة التلوث في الوسط الصناعي وتنفيذها؛
- ✓ تساهم في اعداد النصوص التشريعية والتنظيمية، القيم القصوى والمواصفات التقنية التي تخضع لها الوقاية من التلوث والاضرار ذات المصدر الصناعي ومكافحتها وتسهر على تطبيقها؛
- ✓ تقوم، بالاتصال مع القطاعات المعنية، بترقية كل عمل استرجاع النفايات والمواد الصناعية الفرعية واعادة استعمالها؛

- ✓ تشارك، بالاتصال مع القطاعات المعنية، في اعداد خرائط الاخطار الصناعية؛
- ✓ تشارك مع القطاعات المعنية في الاعمال المتعلقة بنقل النفايات الخطرة عبر الحدود وبإزالة الملوثات العضوية الثابتة وبحماية طبقة الاوزون.

- **المديرية الفرعية للوقاية والنفايات والمنتجات و المواد الكيميائية الخطرة:** هي مديرية فرعية من مديرية السياسة البيئية للصناعة، تكلف بـ:

- ✓ تقوم بترقية كل عمل وقائي وتقليص الاضرار الناجمة عن النشاطات في الوسط الصناعي؛
- ✓ تمسك، بالاتصال مع القطاعات المعنية، سجل المسح الوطني للمؤسسات الصناعية ذات الخطر الكبير، تعد خرائط القابلية للإصابة بالأخطار الصناعية؛
- ✓ تتابع، بالاتصال مع القطاعات المعنية، تنفيذ مخططات الوقاية والتدخل في مجال الاخطار الصناعية؛
- ✓ تنفذ، بالاتصال مع القطاعات المعنية، المخطط الوطني لتسيير النفايات الخاصة؛
- ✓ تساهم، بالاتصال مع القطاعات المعنية، في اعداد الجرد الوطني للمنتجات والمواد الكيميائية الخطرة؛
- ✓ تدرس ملفات طلب رخص نقل وجمع وتصدير النفايات الخطرة ومنح الرخص والاعتمادات المرتبطة بها.

- **المديرية الفرعية لترقية التكنولوجيات الاكثر نظافة وتثمين النفايات والمنتجات الفرعية الصناعية:** هي مديرية فرعية من مديرية السياسة البيئية للصناعة تكلف بما يلي:

- ✓ تقترح وتعد، بالاتصال مع القطاعات المعنية، كل عمل يشجع الاستعمال العقلاني والمؤمن للمواد الاولية والمنتجات الفرعية الصناعية؛
- ✓ تقوم بجميع الاعمال التي تشجع على استرجاع النفايات والمنتجات الفرعية الصناعية واعادة استعمالها وتثمينها اقتصاديا؛

- ✓ تقوم، بالاتصال مع القطاعات المعنية، بجميع الاعمال الرامية الى ترقية واستخدام التكنولوجيات الاكثر نظافة وملاءمة ؛
- ✓ تقوم، بالاتصال مع القطاعات المعنية، بجميع الاعمال المشجعة على اعتماد احسن التقنيات والتكنولوجيات البيئية المتوفرة والعملية ممن طرف الوحدات الصناعية وكذا الابتكار والتقييس البيئيين؛
- ✓ تقوم بترقية جميع الاعمال والمشاريع الخاصة بالوقاية من التلوث وحماية البيئة التي يبادر بها المتعاملون الصناعيون.

أ- مديريات البيئة للولايات

تولت إدارة النفايات اقليميا المفتشيات الولائية للبيئة التي تم استحداثها وفقا للمرسوم التنفيذي رقم 96-60 المؤرخ في 27 يناير 1996 المتعلق بإحداث مفتشية للبيئة في الولاية، اذ عُرِّفت على انها مصلحة خارجية تابعة للوزارة المكلفة بحماية البيئة، كما انها الجهاز الرئيس التابع للدولة في مجال مراقبة تطبيق القوانين والتنظيمات المتعلقة بالبيئة او التي تتصل بها، تتكفل بالمهام التالية:[1]

- ✓ تضع وتنفذ بالاتصال مع الاجهزة الاخرى في الدولة والولاية والبلدية برنامجا لحماية البيئة في كامل تراب الولاية؛
- ✓ تسلم الرخص والتأشيرات المنصوص عليها في التشريع والتنظيم المعمول بهما في ميدان البيئة؛
- ✓ تقترح كل التدابير الرامية الى تحسين التراتيب التشريعية والتنظيمية التي لها صلة بحماية البيئة؛
- ✓ تتخذ، بالاتصال مع الاجهزة الاخرى في الدولة، التدابير الرامية الى الوقاية من كل اشكال تدهور البيئة ومكافحته، لاسيما التلوث والأضرار والتصحر وانجراف التربة، الحفاظ على التنوع البيولوجي وتنميته وصيانة الثروات الصيدية، ترقية المساحات الخضراء والنشاط البستني؛
- ✓ ترقي اعمال الاعلام والتربية والتوعية في مجال البيئة؛
- ✓ تتخذ او تكلف من يتخذ التدابير الرامية الى تحسين اطار الحياة وجودتها.

[1] مرسوم تنفيذي رقم 96-60 المؤرخ في 27 يناير سنة 1996 المتضمن احداث مفتشية للبيئة في الولاية، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 7 الصادر بتاريخ 28 يناير 1996، ص. 9

ليتم بعد ذلك تعديل احكام المرسوم التنفيذي رقم 96-60 السابق لتتغير وتحول مفتشيات البيئة للولايات الى مديريات البيئة للولايات وفقا للمرسوم التنفيذي رقم 03-494 المؤرخ في 17 ديسمبر سنة 2003 المتعلق بإحداث مفتشية للبيئة في الولاية.[1]

ب-البلديات (التجمعات البلدية)

محليا تقوم البلديات او التجمعات البلدية بإدارة النفايات الصلبة؛ فطبقا لقانون الجماعات الاقليمية ضمن المادة رقم 123 من الفصل الرابعالتي تناولت النظافة وحفظ الصحة والطرقات البلدية فان البلدية تعمل على احترام التشريع والتنظيم المعمول بهما؛ المتعلقين بحفظ الصحة والنظافة العمومية بمساهمة المصالح التقنية للدولة ولاسيما في مجال جمع النفايات الصلبة ونقلها ومعالجتها.[2] كما نصت المادة 32 من القانون رقم 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 على مسؤولية البلدية في ادارة النفايات المنزلية وما شابهها،[3] اضافة الى تحديد مهامها في نفس المجال وفقا للمادة 30 من نفس القانون، حيث يتم اعداد مخطط بلدي إدارة هذا النوع من النفايات تحت سلطة رئيس المجلس الشعبي البلدي (المادة 31 من القانون 01-19).

5. الترتيبات المالية

في ذات الإطار ومن اجل التنفيذ الفعال للإستراتيجية الوطنية للإدارة المستدامة للنفايات الصلبة، لضمان التمويل الجيد والفعال لنظام إدارة النفايات عرف النظام الجبائي البيئي جملة من الاصلاحات تشجيعا لحماية والمحافظة على البيئة من جهة وتطبيقا لمبدأ "الملوث يدفع" من جهة اخرى؛ إذ نص المشرع الجزائري من خلال القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها على تمويل وتغطية تكاليف مختلف انشطة ادارة النفايات الصلبة يكون عن طريق تحصيل الرسوم والضرائب المحلية المتعلقة بخدمات ادارة النفايات أو عن طريق تحصيل الرسوم الضرائب البيئية بصفة عامة. فيما يلي عرض لبعض الرسوم التي يتم اعتمادها في تغطية تكاليف إدارة النفايات الصلبة.

---

[1] مرسوم تنفيذي رقم 03-494 المؤرخ في 17 ديسمبر 2003 المتعلق بإحداث مفتشية للبيئة في الولاية، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 80 الصادر بتاريخ 21 ديسمبر 2003، ص.5.

[2] قانون الجماعات الاقليمية، الأمانة العامة لرئاسة الجمهورية، 2012، ص.19-20

[3] المادة رقم 32 من قانون رقم 01-19 مرجع سابق، ص.14.

أ- رسم رفع النفايات المنزلية

اسس هذا الرسم لفائدة البلديات التي تتوفر على مصلحة رفع النفايات المنزلية، يمثل رسم سنوي على كل الملكيات المبنية باسم المالك أو المنتفع أو المستأجر، بغية تمكين البلديات من الحصول على مصادر مالية تغطي الخدمات المقدمة في اطار إدارة النفايات الصلبة. تمت مراجعة هذا الرسم وإعادة تقييم مستوياته عدة مرات، الجدول الموالي يوضح تطور مقياس هذا الرسم حسب فئة الدافعين له خلال السنوات 1993- 2020.

الجدول رقم 3. 3: تطور السلم التقييمي لرسم رفع النفايات المنزلية للسنوات (1993-2020)

السنوات / الفئات	1993 *	2000**	2018 ***	2020 ****
	(د ج)			
أماكن للاستخدام السكني	200-150	500-375	1500-1000	2000-1500
أماكن للاستخدام المهني والتجاري والحرفي وما شابهها	500-400	1250-1000	12000-3000	14000-4000
أماكن التخييم والمقطورات	/	4000-2000	23000-8000	25000-10000
وحدات صناعية وتجارية كبيرة	2000- 1000	50000-2500	-20000 130000	132000-22000

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على

* مرسوم تشريعي رقم 93 – 01 من قانون المالية (قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة) المؤرخ في 26 رجب عام 1413 الموافق 19 يناير 1993، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية ،عدد 04 الصادر بـ 20 يناير 1993، ص.ص 13-14

** مرسوم تشريعي رقم 99 – 11 من قانون المالية 2000، قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة المؤرخ في 15 رمضان عام 1420 الموافق 23 ديسمبر 1999، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 92 الصادر بـ 25 ديسمبر 1999، ص.ص: 7-8

*** قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة، المديرية العامة للضرائب، 2018، ص.ص. 68-69

**** قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة، المديرية العامة للضرائب، 2020، ص.ص. 59-60

وفقا للمادة 263 من المرسوم التشريعي الخاص بقانون المالية حدد مبلغ الرسم كما يلي:[1]

[1] مرسوم تشريعي رقم 93 – 01 من قانون المالية (قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة) المؤرخ في 26 رجب عام 1413 الموافق 19 يناير 1993، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية ،عدد 04 الصادر بـ 20 يناير 1993، ص.ص 13-14

- 150 دج على كل منزل واقع في البلدية التي يقل عدد سكانها عن 50.000 نسمة.
- 200 دج على كل منزل واقع في البلدية التي يبلغ عدد سكانها عن 50.000 نسمة فأكثر.
- 400 دج على كل محل تجاري وحرفي وغير تجاري أو ما شابهه واقع في البلدية التي يقل عدد سكانها عن 50.000 نسمة.
- 500 دج على كل محل تجاري وغير تجاري أو ما شابهه واقع في البلدية يبلغ عدد سكانها عن 50.000 نسمة فأكثر.
- 1000 دج إلى 2.000 دج تحدد عن طريق قرار صادر عن رئيس المجلس الشعبي البلدي وتصادق عليه السلطات الوصية، ذلك عن كل محل صناعي وتجاري وحرفي أو ما شابهه ينتج درجة تلوث تفوق درجة الاصناف المذكورة أعلاه، مهما كان عدد سكان البلدية التي يقع فيها.

ليتم رفع قيمة معدلات الرسوم ضمن المادة 263 لقانون المالية لسنة 2000 على النحو التالي:[1]

- 375 دج على كل منزل واقع في بلدية يقل عدد سكانها عن 50.000 نسمة.
- 500 دج على كل منزل واقع في بلدية يبلغ عدد سكانها عن 50.000 نسمة فأكثر.
- 1000 دج على كل محل تجاري أوحرفي أوغير تجاري أو ما يماثله واقع في بلدية يقل عدد سكانها عن 50.000 نسمة.
- 1250 دج على كل محل تجاري أوغير تجاري أو حرفي أو ما يماثله واقع في بلدية يبلغ عدد سكانها عن 50.000 نسمة فأكثر.
- 2.500 إلى 50.000 دج على كل محل تجاري أو صناعي أو حرفي أو مماثل ينتج كمية نفايات أكبر من الأصناف المذكورة أعلاه (نظرا للعلاقة الطردية بين معدل نمو السكان وحجم النفايات).
- 2.000 إلى 4000 دج يحدده رئيس المجلس الشعبي البلدي بقرار بعد مداولة المجلس الشعبي البلدي حسب الأرض المهيئة للتخييم والمقطورات.

لتصل معدلات الرسوم بعد ذلك وفقا لقانون المالية لسنة 2018 إلى:[2]

- ما بين 1.000 و 1.500 دج على كل محل ذي استعمال سكني.
- ما بين 3.000 و 12.000 دج على كل محل ذي استعمال مهني أو تجاري أو حرفي أو ما شابهه.

[1] مرسوم تشريعي رقم 99 – 11 من قانون المالية 2000، قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة المؤرخ في 15 رمضان عام 1420 الموافق 23 ديسمبر 1999، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 92 الصادر بـ 25 ديسمبر 1999، ص.ص: 7-8

[2] قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة، المديرية العامة للضرائب، 2018، ص.ص. 68-69

- ما بين 8.000 و 23.000 دج على كل أرض مهيئة للتخييم والمقطورات.
- ما بين 20.000 و 130.000 دج على كل محل ذي استعمال صناعي أو تجاري أو حرفي أو ما شابهه ينتج كمية من النفايات تفوق الأصناف المذكورة أعلاه.
- بالنسبة للبلديات التي تمارس عملية الفرز، يتم تعويض كل منزل في حدود 15 %من مبلغ الرسم المطبق على رفع النفايات المنزلية.

في سنة 2020 تم رفع قيمة الرسم على رفع النفايات المنزلية من جديد على النحو التالي:

- ما بين 1.500 و 2.000 دج على كل محل ذي استعمال سكني.
- ما بين 4.000 و 14.000 دج على كل محل ذي استعمال مهني أو تجاري أو حرفي أو ما شابهه.
- ما بين 10.000 و 25.000 دج على كل أرض مهيئة للتخييم والمقطورات.
- ما بين 22.000 و 132.000 دج على كل محل ذي استعمال صناعي أو تجاري أو حرفي أو ما شابهه ينتج كمية من النفايات تفوق الأصناف المذكورة أعلاه

ب-رسم تحفيزي على عدم تخزين النفايات الصناعية

أسس هذا الرسم بموجب قانون المالية رقم 01-21 الممضي في 22 ديسمبر 2001 المادة 203 لتشجيع عدم تخزين النفايات الصناعية. حدد الرسم التحفيزي بمبلغ 10.500 دج لكل طن مخزن من النفايات الصناعية الخاصة و/أو الخطرة. تكمن أهمية هذا الرسم في التقليل من النفايات الخطرة والنفايات الخاصة لاسيما ان كميات انتاج هذه الاخيرة في تزايد مستمر كل سنة، تخصص عائدات هذا الرسم كما يلي:[1]

- بنسبة 10 % لفائدة البلديات؛
- بنسبة 15 % لفائدة الخزينة العمومية؛
- بنسبة 75 % لفائدة الصندوق الوطني للبيئة وإزالة التلوث.

[1] المادة 203 من قانون المالية رقم 01-21 المؤرخ 22 ديسمبر 2002 ، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 79 23 الصادر بتاريخ 23 ديسمبر 2001، ص.56.

ج- رسم تحفيزي على عدم تخزين نفايات الرعاية الصحية

أسس هذا الرسم بموجب قانون المالية رقم 01-21 الممضي في 22 ديسمبر 2001 المادة 204 لتشجيع عدم تخزين نفايات الرعاية الصحية بالمستشفيات والعيادات الطبية، حدد هذا الرسم بسعر مرجعي قدره 24.000 دج للطن. يُضبط الوزن المعني وفقا لقدرات العلاج وأنماطه في كل مؤسسة معنية أو عن طريق قياس مباشر. يخصص حاصل هذا الرسم كما يلي:[1]

- 10% لفائدة البلديات؛
- 15% لفائدة الخزينة العمومية؛
- 75% لفائدة الصندوق الوطني للبيئة وإزالة التلوث.

المطلب الثاني: كمية ومكونات النفايات الصلبة في الجزائر

تتزايد كميات النفايات المنتجة بزيادة تطور البلاد وتقدمه وتغير نمط حياة الأفراد، مما يتطلب البحث عن حلول جذرية ومتكاملة لمواجهة هذه الزيادات السريعة والمستمرة، ولا يتأتى ذلك إلا بمعرفة كميات هذه النفايات وتركيبها، ومن خلال هذا المطلب سنتناول كمية ومكونات النفايات الصلبة وطنيا.

1. كمية النفايات الصلبة

تشهد البلاد منذ السنوات الأخيرة تزايدًا مستمرًا في كمية النفايات الصلبة نتيجة النمو المستمر والمتزايد في عدد السكان، النمو الاقتصادي، التوسع الحضري، تحسن المستوى المعيشي وتغير النمط الاستهلاكي للأفراد؛ مما جعلها تصنف من أبرز المشاكل البيئية التي تتخبط فيها البلاد وتتطلب تضافر جهود كافة الأطراف الفاعلة لمجابهة هذه المشكلة؛ حيث قدرت كمية النفايات الصلبة بحوالي 34 مليون طن في سنة 2016 ومن المتوقع أن ترتفع إلى 73 مليون طن سنة 2035.[2] وفقا لمعدل الزيادة السنوية في كمية النفايات الصلبة الذي قدر بـ 3%، الجدول الموالي يوضح تطور كمية النفايات الصلبة بشتى أنواعها في ضوء البيانات والتقارير الرسمية التي تم التوصل إليها.

[1] المادة 204 من قانون المالية رقم 01-21 ، مرجع سابق، ص.56.

[2] MATE, **Etude sur la stratégie nationale et plan d'actions de la gestion intégrée et de la valorisation des déchets à l'Horizon 2035** (SNGID 2035) ; Mission 2 : stratégie nationale à l'horizon 2035, 2018, p.6

الجدول رقم 3. 4 : تطور كمية النفايات الصلبة خلال السنوات 2010-2016

السنوات			2010*	2012**	2014***	2016****
عدد السكان (مليون نسمة)			35	37.5	39.5	40.8
النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها		(مليون طن)	8.5	10.3	11	11.76
نفايات الأنشطة الصحية			0.037	0.03	0.04	11.6
النفايات الصناعية			2.547	2.55	/	
النفايات الخطرة			0.325	0.33	0.33	
النفايات الهامدة			/	11	/	11
معدل انتاج الفرد اليومي للنفايات المنزلية وما شابهها	المناطق الحضرية (كغ/فرد/يوم)		0.7	0.8	0.8	0.8
	المناطق الريفية (كغ/فرد/يوم)		0.5	0.6	0.65	0.6
	الجزائر العاصمة (كغ/فرد/يوم)		0.9	0.9	0.95	0.9

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على التقارير

* Sweep-Net, **Country report on the solid waste management Algeria**, 2010, p.8

** Sweep-Net, **Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie**, 2014, p.14

***AND, **Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-aride et aride d'Algérie**, 2014, p.11

****MEER, **Etude sur la stratégie nationale et plan d'actions de la gestion intégrée et de la valorisation des déchets à l'horizon 2035**, Mission 1 : Etat des lieux de la gestion des déchets en Algérie, Annexe VI: Analyses financières et économiques, 2017, p.27

عرفت كمية النفايات المنزلية وما شابهها تزايدا مستمرا خلال الست سنوات الماضية، فقد ارتفعت لأزيد من 3 ملاين طن في سنة 2016 مقارنة بسنة 2010، من 8.5 مليون طن إلى ما يقارب 12 مليون طن في السنة، بمتوسط انتاج 0.8 كغ/فرد/يوم. كما تم تسجيل أعلى معدل انتاج للنفايات الصلبة وما شابهها في ولاية الجزائر بحوالي 0.9 كغ/فرد/يوم.

مع النمو الديمغرافي المطرد والتطور الحضري؛ حيث ارتفع عدد السكان من 35 مليون نسمة سنة 2010 إلى ما يزيد عن 40 مليون نسمة سنة 2016، ما صاحبه زيادة معتبرة في كميات النفايات الصلبة المتولدة سنويا، كما قدر عدد السكان لسنة 2020 حوالي 43 مليون نسمة لتبلغ مع هذا الارتفاع كمية النفايات المنزلية وما شابهها 13.5 مليون طن.[1] من المتوقع ان ترتفع كمية هذه النفايات في

[1] الوكالة الوطنية للنفايات، مرجع سابق، ص. 30

السنوات القادمة لتبلغ 20 مليون طن سنة 2028 اذا ما استمر النمو الاقتصادي ونمو السكان بنفس الوتيرة المتزايدة.[1]

أما نفايات الرعاية الصحية والنفايات الصناعية والنفايات الخطرة فقد عرفت ارتفاعا طفيفا كما هو موضح في الجدول (رقم 4.3) إذا ما قارناها بالارتفاع الكبير الذي شهدته النفايات المنزلية وما شابهها، خاصة أن النفايات الصحية والخطرة عادة ما يتم التخلص منها في عين المكان بطريقة الترميد (الحرق). بالنسبة للنفايات الهامدة فقد بلغت الكمية المنتجة منها حوالي 11 مليون طن في سنة 2016 مع ازدياد عدد الورشات لتشييد المباني واصلاحها، فضلا عن مواقع الهدم العديدة ارتفعت كمية هذه النفايات في سنة 2020 لأكثر من 13 مليون طن.[2]

وفقا للكثافة السكانية تتفاوت الكميات المنتجة من النفايات الصلبة من ولاية إلى اخرى؛ حيث قدرت الكمية المنتجة لبعض الولايات خلال سنة 2016 اضافة إلى الكميات المتوقعة لسنة 2028 كما يلي:

[1] Schaik, R,V., et al., **Business opportunities in waste management in Algeria**, Report of findings June 15th, 2018, p.9

[2] الوكالة الوطنية للنفايات، مرجع سابق، ص. 90

الجدول رقم 3. 5 : كمية النفايات الصلبة المنتجة وعدد السكان لبعض الولايات

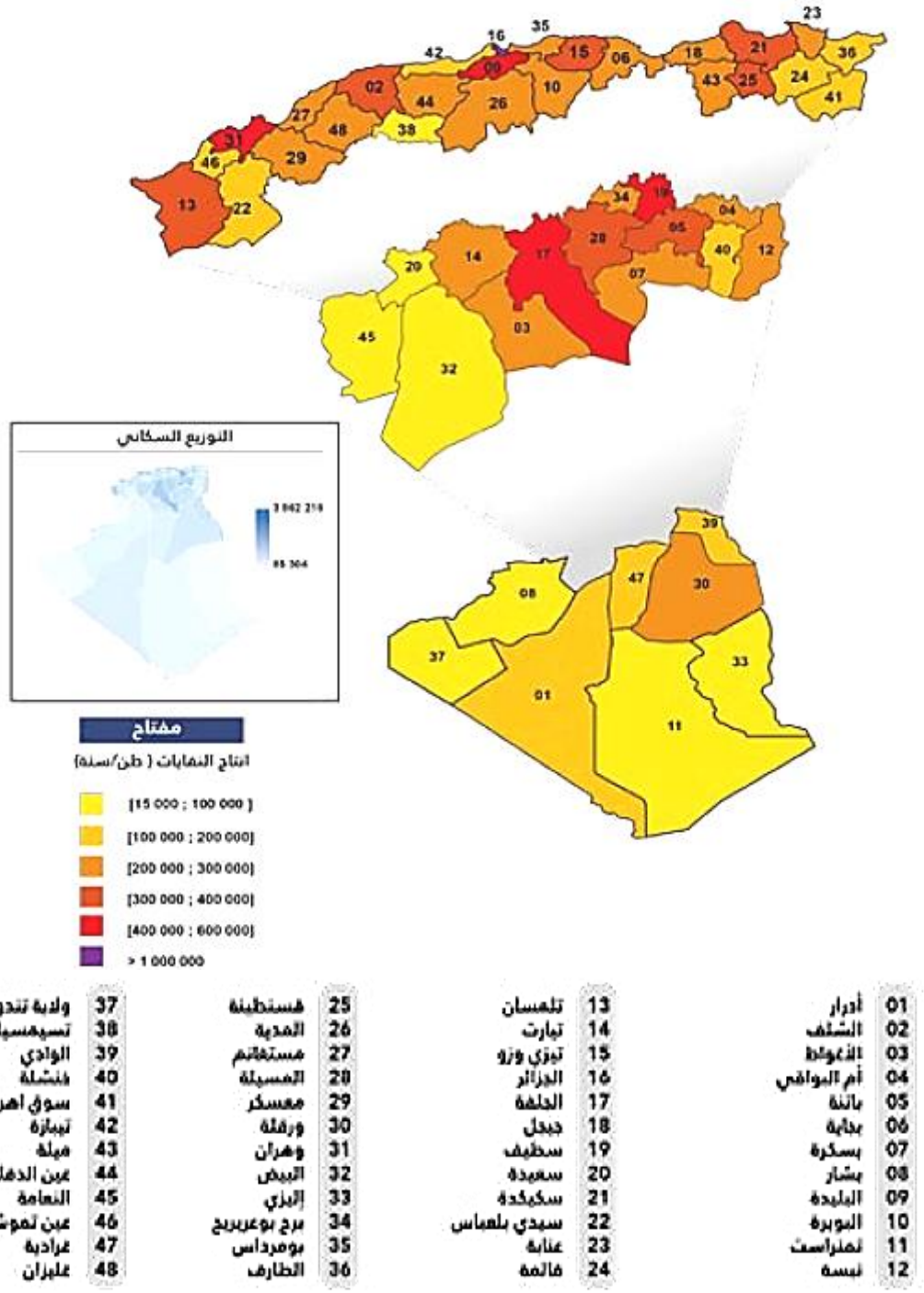
الولاية	2016		2028	
	عدد السكان (مليون نسمة)	النفايات المنتجة (طن/سنة)	عدد السكان (مليون نسمة)	النفايات المنتجة (طن/سنة)
الجزائر العاصمة	3.600	1.314.000	5.542	2.256.821
وهران	1.753	639.480	2.697	1.098.320
البليدة	1.208	440.920	1.860	757.289
قسنطينة	1.130	412.450	1.740	708.391
بومرداس	0.966	352.590	1.487	605.580
عنابة	0.734	267.910	1.130	460.141
اجمالي	9.390	3.427.350	14.455	5.886.543

المصدر: Schaik, R,V., et al., **Business opportunities in waste management in Algeria**, Report of findings June 15th, 2018, p.11

من خلال الجدول (رقم 5.3) تبعا للكميات المنتجة من النفايات الصلبة لبعض الولايات؛ يتبين لنا الارتباط الوثيق بين النمو السكاني وإنتاج النفايات، إذ تعرف الولايات الكبرى لاسيما ولاية الجزائر العاصمة ووهران انتاجا كثيفا ومتزايدا للنفايات الصلبة مقارنة ببقية الولايات، في حين تعد ولاية عنابة الاقل انتاجا للنفايات الصلبة لأنها الأقل كثافة سكانية، ووفقا للتقديرات المقدمة لسنة 2028 فمن المتوقع ان تسجل الولايات الكبرى ارتفاعا محسوسا في انتاج النفايات الصلبة اذا ما استمرت في النمو على نفس الوتيرة.

كما توضح خريطة التوزيع المكاني لإنتاج النفايات المنزلية وما شابهها تباينا واضحا بين مختلف الولايات.

شكل رقم 3. 3: خريطة التوزيع المكاني لإنتاج النفايات المنزلية وما شابهها في الجزائر لسنة 2020



المصدر: الوكالة الوطنية للنفايات، **تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر**، 2020، ص.32

تظهر الخريطة الموضحة في الشكل اعلاه التباين الكبير في انتاج النفايات المنزلية وما شابهها بين مختلف الولايات، إذ تعد ولايات الجنوب الأقل انتاجا (أقل من 100 ألف طن/سنة) نتيجة انخفاض عدد السكان وضعف النشاط الاقتصادي بها باستثناء قطاع الطاقة، اما ولايات شمال شرق الصحراء

مثل الوادي وغرداية وأدرار يتراوح إنتاج النفايات المنزلية وما شابهها ما بين 100–200 الف طن/سنة، يرجع سبب هذه الكميات إلى ارتفاع عدد السكان مقارنة بالولايات الأخرى في هذه المنطقة، في حين ولايات شمال الصحراء بسكرة والأغواط وورقلة ترتفع فيها كمية النفايات المنتجة إلى 200–300 ألف طن/سنة نتيجة تنوع الانشطة الاقتصادية.

أما ولايات الشمال فتشهد ارتفاعا كبيرا في انتاج النفايات المنزلية وما شابهها نظرا لتزايد النمو الديمغرافي والنمو الاقتصادي فيها، تعد ولاية الجزائر الأعلى انتاجا بأكثر من مليون طن/سنة باعتبارها الاكثر كثافة سكانية ولتركز الانشطة الاقتصادية فيها، تليها الولايات الأكثر اكتظاظا بالسكان وهران وسطيف والبليدة والجلفة التي تسجل انتاجا مرتفعا يتراوح بين 400–600 ألف طن/سنة، بقية الولايات الشمالية يبلغ متوسط الانتاج فيها بين 200–400 ألف طن/سنة باستثناء بعض الولايات مثل الطارف وسوق اهراس وقالمة وتموشنت وتيبازة وسيدي بلعباس وتيسمسيلت وسعيدة التي لديها مستوى منخفض لانتاج النفايات الذي يتراوح ما بين 100–200 ألف طن/سنة.[1]

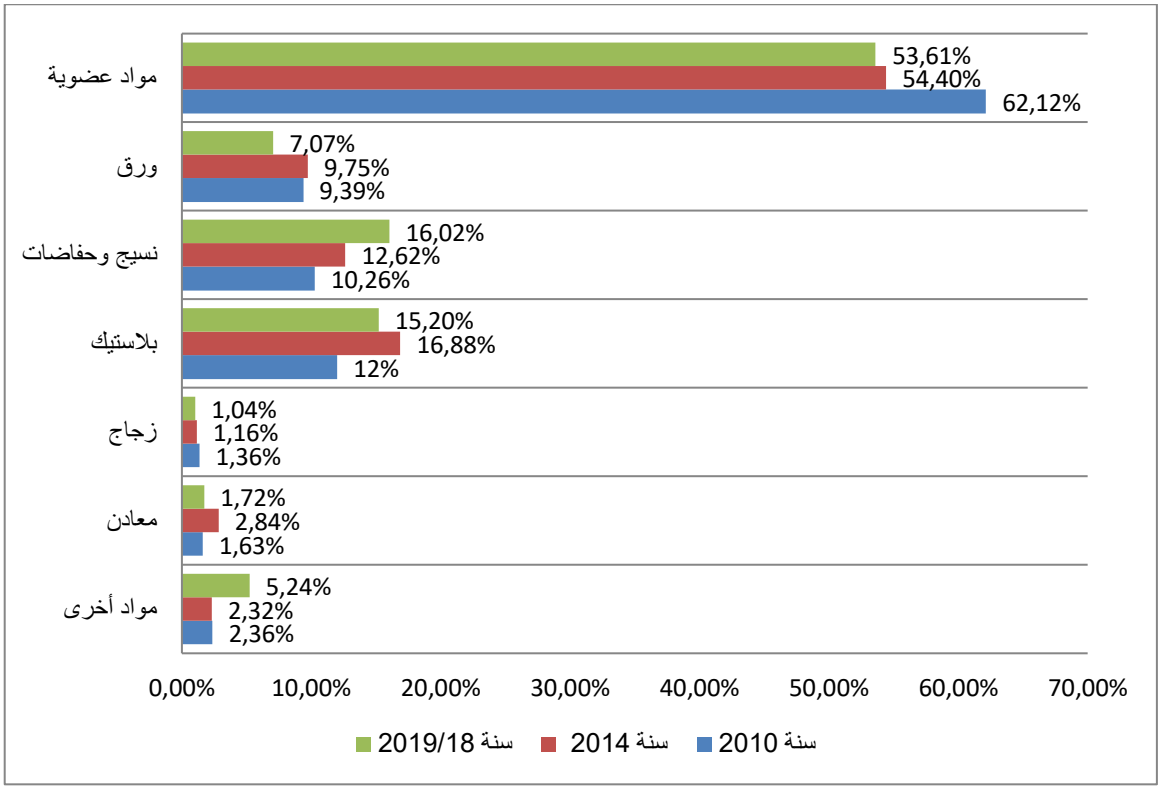
2. مكونات النفايات الصلبة

ان تحديد مكونات النفايات الصلبة يسمح باختيار الطريقة الأمثل والأنجع للتعامل معها من خلال تحديد العناصر القابلة لإعادة الاستخدام أو للتدوير والعناصر التي يفضل تثمينها عضويا أو طمرها أو حرقها وغيرها من اساليب المعالجة، يرتبط تركيب النفايات الصلبة ارتباطًا وثيقًا بمستوى النمو الاقتصادي ومستوى المعيشة والنمط الاستهلاكي للأفراد.

على اعتبار أن مجمل كمية النفايات الصلبة المتولدة هي عبارة عن نفايات منزلية وما شابهها؛ نظرا لارتباطها المباشر بالتوسع الديغرافي ونمو الانشطة الاقتصادية والتحضر يتم التركيز على معرفة تركيبها وتتبع تطور كمياتها بشكل أكبر، حسب الوكالة الوطنية للنفايات قد تم تحديد تركيبة النفايات الصلبة في الجزائر في ست فئات فرعية تضم المواد العضوية والورق والبلاستيك والنسيج والزجاج والمعادن ونفايات أخرى. فيما يلي مقارنة لتطور تركيبة النفايات المنزلية وما شابهها للسنوات 2010، 2014 و2019/18.

[1] الوكالة الوطنية للنفايات، مرجع سابق، ص.33

الشكل رقم 3. 4: تطور تركيبة النفايات المنزلية وما شابهها للسنوات 2010، 2014، 2019/2018



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات التقارير

- AND, **Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-aride et aride d'Algérie**, 2014, p.20
- AND, **Caractérisation des déchets ménagers et assimilés** ; campagne nationale 2018 / 2019, p.17

بمقارنة تركيب النفايات المنزلية وما شابهها لسنة 2010 و 2014 و2019/18 نجد أن هناك تغير ملحوظ في النمط الاستهلاكي للأفراد، إلا أن النفايات العضوية تبقى دائما تتصدر كمية النفايات المنزلية وما شابهها على الرغم من انخفاض الكمية المنتجة سنة 2014 بنسبة 7.72% مقارنة بالكمية المنتجة في 2010، اين بلغت 62.12% من اجمالي النفايات المنتجة لتنخفض مرة أخرى إلى 53.61% سنة 2019/18.

في حين عرفت كمية النفايات النسيجية والحفاضات ارتفاعات ملحوظا؛ إذ ارتفعت من 10.26% سنة 2010 إلى 12.62% في سنة 2014 لتبلغ نسبة 16.02% سنة 2019/2018، يعزى ذلك إلى الزيادة في النمو السكاني وارتفاع عدد الولادات. كما عرفت المواد البلاستيكية ارتفاعا كبيرا مقارنة بسنة 2010 لتبلغ كميتها ما يقارب 17% سنة 2014، ثم ينخفض إلى 15.20% سنة 2019/2018.

أما النفايات الورقية والزجاج والمعادن فنلاحظ انخفاض في الكميات المسجلة لسنة 2019/2018 إلى 7.07% و 1.04% و1.72% على التوالي مقارنة بالنسب الخاصة بسنة 2014 (9.75% و1.16% و2.84% على الترتيب)، يمكن ارجاع سبب هذا الانخفاض إلى استرجاع الكميات المنتجة من هذه المواد مباشرة من المصدر وعدم دخولها لمراكز الردم.

بالنسبة للنفايات الهامدة التي لا تقل كميتها المنتجة عن النفايات المنزلية وما شابهها (13 مليون طن سنة 2020)، يدخل في تركيبها الخرسانة والطوب والبلاط والخرسانة المغلفة بالغراء والجص والزجاج والبتومين والتربة والأحجار والمواد العازلة وغطاء الأرضية وغيرها، يعد قطاع البناء والأشغال العمومية المولد الرئيس لهذه النفايات بالإضافة إلى المحاجر والمناجم.[1]

المطلب الثالث: وضعية إدارة النفايات الصلبة في الجزائر

بعد التطرق للأطر القانونية والمؤسساتية والمالية التي تنظم إدارة النفايات الصلبة، بالإضافة إلى دراسة وتحليل كميات النفايات الصلبة وتطورها وتركيبها، يمكن الوقوف على واقع القطاع وطرق وأساليب إدارة مختلف انواع النفايات الصلبة من مرحلة الجمع إلى المعالجة النهائية.

1. جمع ونقل النفايات الصلبة

تعتبر عملية جمع النفايات الصلبة وترحيلها من أهم العمليات المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة، بحيث تساعد عملية جمع ونقل النفايات الصلبة في التخلص منها والتقليل من اثارها السلبية، لا تتوقف مهمة جمع ونقل النفايات الصلبة على جهة معينة بل تشمل كافة اصحاب المصلحة، ذلك ان كل الاطراف معنية بجمع النفايات ونقلها الى نقاط التجميع المخصصة.

تتأثر عملية جمع ونقل النفايات الصلبة بالعديد من العوامل مثل الموقع الجغرافي للمدينة وطبيعة استخدام الأراضي وطبيعة الشوارع وتنظيمها؛ حيث تفرض طبيعة الطرق على الجهات المتخصصة بجمع النفايات الصلبة اختيار الوقت والأسلوب المناسبين في عملية الجمع، فقد نجد طريقة معينة لجمع النفايات بالنسبة للمناطق الحضرية في حين يخصص للمناطق الريفية والعشوائية أسلوب مغاير خاص بمثل هذه المناطق، كما تتأثر عملية الجمع والنقل بعدد مرات جمع النفايات الصلبة من المنطقة خلال

[1] الوكالة الوطنية للنفايات، مرجع سابق، ص. 90

الأسبوع الواحد، فقد نجد مناطق يتم جمع النفايات الصلبة منها كل يوم ومناطق أخرى كل يومين ومناطق كل ثلاثة أيام؛ مما يؤدي إلى تراكمها أمام الحاويات أو المنازل ويزيد من خطورتها.[1]

غير أن كفاءة عملية الجمع والترحيل تتوقف على العديد من العوامل والتي منها عدد العمال ونوعية الحاويات وحجمها إلى جانب طبيعة آليات الجمع والمسافة المقطوعة للوصول إلى المحطة النهائية، إلى جانب التأثر بحركة المرور حيث تؤثر درجة الازدحام على مرونة حركة الشاحنات، وتستحوذ عملية الجمع والنقل في غالبية الدول نسبة عالية من تكلفة إدارة النفايات الصلبة. ومن المعايير الرئيسة لضمان جمع النفايات بكفاءة عالية نجد تخفيض المسافات المقطوعة والاستخدام العقلاني للعمال، سرعة في الجمع والمحافظة على نظافة الطرق، نظافة وسلامة العمال، بالاضافة الى تنظيم ساعات ووتيرة الجمع واختيارها بما يتلاءم ومتطلبات الافراد.[2]

وفقا للمشرع الجزائري ومن خلال المرسوم رقم 84-378 المؤرخ في 15 ديسمبر 1984 المتضمن شروط التنظيف وجمع النفايات الصلبة فان جمع النفايات الصلبة بمختلف أصنافها من نفايات منزلية ونفايات ضخمة ونفايات الأنشطة العلاجية والنفايات الصناعية وغيرها تقع على عاتق مصالح البلديات، حيث يتولى المجلس الشعبي البلدي تنظيم عملية الجمع الخاصة بكل صنف منها بما يتلاءم وطبيعة وخصائص ذلك الصنف.

بالنسبة للنفايات المنزلية وما شابهها يتم جمع ونقل النفايات الى أماكن المعالجة عبر كافة البلديات والمناطق السكنية ذات الكثافة السكانية التي تفوق ألف نسمة بوتيرة مرة واحدة في اليوم على الأقل في وسط المدينة، في حين يتم جمع النفايات مرة واحدة كل يومين في الضواحي والمناطق المجاورة، أما المناطق ذات التجمع السكاني الأقل من 500 نسمة فيتم الجمع فيها كل يومين على الأقل.[3]

أما النفايات الضخمة التي تضم الخردة الحديدية والحصى والأنقاض وهياكل السيارات الهالكة... فيتولى منتجها جمعها ونقلها الى الأماكن المخصصة والمحددة، وفيما يخص النفايات الضخمة المتولدة عن الممتلكات المنقولة الهالكة في البلديات الرئيسة وفي مقار الدوائر والبلديات ذات التجمع السكاني الذي يفوق 20.000 نسمة فيتم رفعها ونقلها من قبل مصالح البلدية مرة واحدة كل شهر.[4]

---

[1] سامح غرايبة ويحيى الفرحان، مرجع سابق ، ص ص: 193-194

[2] Desachy C, op.cit, p.24

[3] المرسوم رقم 84-378 المؤرخ في 22 ربيع الأول 1405 الموافق لـ 15 ديسمبر 1984 المتضمن شروط التنظيف وجمع النفايات الصلبة الحضرية ومعالجتها، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية ، عدد 66 الصادر بتاريخ 16 ديسمبر 1984، ص. 2147

[4] المرسوم رقم 84-378، مرجع سابق، ص. 2149

بتحديد ساعات ووتيرة جمع النفايات الصلبة يتباين أداء جمعها من منطقة الى اخرى لاسيما بين المناطق الحضرية والمناطق الريفية، ففي المناطق الريفية وحسب تقرير الوكالة الوطنية للنفايات تغطي عملية جمع النفايات البلدية الصلبة سنة 2014 ما لا يتجاوز 70% من الاحتياجات الكلية لجمع النفايات؛ في حين تعرف المناطق الحضرية أداءً جيداً في جمع النفايات البلدية الصلبة بنسبة تتراوح بين 85 و90% من الاحتياجات الاجمالية. [1]

تختلف طرق وأساليب جمع النفايات الصلبة حسب صنف النفايات المنتجة؛ فكما ذكرنا سابقا بالنسبة للنفايات الضخمة يتولى منتجها نقلها الى المفارغ والمراكز الخاصة بتخزينها.[2] أما النفايات الخطرة الخاصة فيتم جمعها في حاويات بلاستيكية أو ورقية ذات سعة 50–90 لتر لتحرق بعد ذلك بما تحتويه من نفايات للتخلص منها في أفران خاصة، مثل نفايات الرعاية الصحية اين يتم حرقها في المستشفيات أو نقلها الى أفران صناعة الإسمنت مثلا لمنع أي تسرب أو تلوث، أما النفايات الحضرية وما يماثلها فيتبع في جمعها مجموعة من الطرق نذكر منها:[3]

- **أسلوب الرفع أو الجمع من الباب إلى الباب**

يتم جمع النفايات بوتيرة منتظمة من قبل مصالح البلدية المعنية برفع النفايات من الشوارع، بعد ان يقوم منتج النفاية بجمعها ووضعها في أكياس بلاستيكية في الخارج لرفعها من قبل عمال النظافة أو بوضعها في الحاويات المخصصة للتجميع والموزعة في نقاط محددة ومنظمة من قبل مصالح البلدية. إلا أن ما يعيب هذا الأسلوب هو جمع النفايات بشكل مختلط دون فصل المواد المختلفة المشكلة لها عن بعضها البعض، كما يتطلب تكاليف عالية واستثمارات باهضة، اضافة الى ضرورة تخصيص أماكن خاصة لوضع الحاويات.

[1] AND, **Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-aride et aride d'Algérie** 2014, p.11.

[2] المادة 37 من القانون رقم 01-19، مرجع سابق، ص.15.

[3] انظر:

- MATE, **Manuel d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides urbains**, op.cit, pp.49-.54
- MATE, **Guide de gestion intégrée des déchets ménagers et assimiles**, GTZ, SD, pp.1041-1043

- **أسلوب التجميع**

يقوم منتج النفاية بوضع النفاية بنفسه في المفارغ أوالمقطورات المشتركة والمتحركة وذات السعات تتفاوت بين 600– 1100 لتر أو 5–12 م^3، بحيث تكون هذه الأخيرة موضوعة في أماكن محددة ومتاحة للجميع لضمان تحقيق الأداء المطلوب، كما يتم استعمال المقطورات الحديدية ذات الأحجام الكبيرة والمغطاة للحد من التلوث ومنع تسرب الأمطار وانتشار الحيوانات الضالة. كما يمكن استعمال مقطورات خاصة لفرز النفايات وفصل مختلف المواد المشكلة لها من حديد وزجاج وخشب وورق ... إلا أن ما يسوء هذه الطريقة هو خطر تدهور وتلوث المحيط بالمفارغ والمقطورات العشوائية نتيجة سوء استغلالها ومتابعتها.

- **الجمع الانتقائي**

في ظل الاستراتيجية الوطنية للإدارة المستدامة للنفايات الصلبة تم انتهاج اسلوب الجمع الانتقائي بمبادرة من وزارة البيئة اين يتم فصل النفايات ووضعها في حاويات خاصة؛ إذ تفصل المواد على عدة مجموعة المواد العضوية، ورق وكرتون، زجاج، معادن وغيرها؛ بحيث يخصص لكل نوع من المواد حاوية خاصة، ويختلف نوع الحاوية ولونها وفق اسلوبين:

- **اسلوب ثلاث حاويات:** يضم هذا الاسلوب ثلاث حاويات ذات سعة 240ل و1100ل بالوان متمايزة؛ كما هو موضح في الشكل (3. 5) الموالي:

الشكل رقم 3. 5: اشكال والوان الحاويات وفق اسلوب ثلاث حاويات

المصدر: MATE, **Guide de gestion intégrée des déchets ménagers et assimiles**, GTZ, SD, p.1042

تخصص الحاويات الزرقاء للنفايات القابلة للتثمين مثل الورق، المعادن والبلاستيك، أما حاويات خضراء خاصة بالمواد العضوية، في حين حاويات رمادية ذات غطاء أخضر للجمع التطوعي خاصة بالنفايات الزجاجية

- **اسلوب خمس حاويات:** يوجد به نوعين من الحاويات حسب لون الحاوية أو لون غطاء الحاوية، كما هو موضح في الشكل أدناه

الشكل رقم 3. 6: اشكال والوان الحاويات وفق اسلوب الخمس حاويات

المصدر: MATE, **Guide de gestion intégrée des déchets ménagers et assimiles**, GTZ, SD, pp.1043-1044

النوع الأول لأسلوب الخمس حاويات حسب لون الحاوية يشمل خمس حاويات بألوان مختلفة وفقا لنوع النفايات؛ هي حاوية خضراء للمواد الزجاجية، حاوية زرقاء للنفايات الورقية، حاوية بنية للمعادن، حاوية صفراء للمواد البلاستيكية، وحاوية رمادية للمواد العضوية. أما النوع الثاني حسب لون غطاء الحاوية

يشترك في اللون الرمادي لكل الحاويات ويبقى الاختلاف في الغطاء؛ حيث نجد حاوية ذات الغطاء الأزرق للمواد الورقية، ذات الغطاء البني للمواد العضوية، ذات الغطاء الأحمر للمعادن، ذات الغطاء الأصفر للبلاستيك، وذات الغطاء الأخضر للمواد الزجاجية.

بالنسبة لنقل النفايات الصلبة فتتعدد وتتنوع الوسائل المتاحة والمستعملة في نقل النفايات الصلبة؛ حيث نجد:[1]

- **الحيوانات:** يتم استخدام الحيوانات مثل الأحمرة والبغال في نقل النفايات الصلبة في المناطق التي يصعب فيها دخول وتنقل شاحنات الجمع نظرا لضيقها وشدة انحدارها مثل القصبة بالعاصمة والمدينة القديمة بولاية قسنطينة.
- **المقطورات الصغيرة:** هي عبارة عن عربة صغيرة ذات ثلاث أو أربع عجلات تستعمل في المناطق الضيقة التي يصعب فيها دخول شاحنات الجمع العادية.
- **الجرارات الزراعية مع العربات:** هي عبارة عن جرار مربوط بعربة أو مقطورة مفتوحة ذات سعات صغيرة كما يمكن ان توصل بجرافة وتستعمل في المناطق الريفية.
- **شاحنات ذات مقطورة:** هي شاحنات متعددة الاستخدام مزودة بمقطورة مفتوحة وذات سعة متوسطة.
- **شاحنات مغلقة مزودة بضاغطة:** هي عبارة عن شاحنة ذات صندوق مغلق وضاغطة خاصة بالنفايات، تعتبر من أكثر الوسائل انتشارا واستخداما لاسيما في المناطق الحضرية حيث تسمح بجمع ونقل النفايات الموضوعة في الأكياس البلاستيكية والحاويات وكذا نقل حاويات النفايات الخطرة.
- **شاحنات ذات تجهيز هيدروليكي:** تستخدم في رفع النفايات ألليا من الحاويات والأحواض وتفريغها وضغط النفايات في ذات الوقت
- **شاحنات الجمع الانتقائي:** هي شاحنات مزودة برافعة آلية لرفع الحاويات الخاصة بكل مادة من النفايات على حدا دون خلط ومزج هذه المواد.

يتوقف اختيار واستخدام كل وسيلة من الوسائل سالفة الذكر على مجموعة من الاعتبارات التقنية:

- الخصائص والمميزات الفيزيائية للنفايات الصلبة؛

[1] انظر:

- MATE, **Manuel d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides urbains**, op.cit, pp.56-58

- نظام الجمع ونوع الحاويات المستعملة؛
- وضع الشوارع والحدود العظمى للأثقال المسموح بها؛
- كمية النفايات المجمعة في كل جولة؛
- الشروط الداخلية الخاصة بكل مفرغة؛
- الوسائل المستخدمة لسلامة العمال.

2. تثمين النفايات الصلبة

إن إدارة النفايات الصلبة لا تتوقف على حصر وجمع النفايات ونقلها إلى مراكز أو أماكن التخزين أو تجميعها في المناطق المكشوفة والعشوائية وغيرها من الطرق التقليدية للتخلص منها، بل يتعدى ذلك ليشمل كافة الطرق التي تضمن أقصى استغلال لمثل هذه المواد والتي تعد مادة أولية للبعض على الرغم من اعتبارها مادة منتهية الصلاحية للبعض الأخر؛ ما يستوجب اتباع مختلف الطرق والأساليب الرامية إلى تثمين هذا المورد المهم، سواء بإعادة استخدام مباشرة عند المصدر أثناء الجمع أو عن طريق إعادة تدوير بعد عملية الفرز على مستوى مراكز المعالجة.

بغية الوقوف على كميات وطرق تثمين النفايات الصلبة المنتجة في الجزائر على الرغم من عدم توفر المعطيات الكافية لحصر ذلك، اعتمدنا على كميات النفايات المنزلية وما شابهها الموضحة في الجدول رقم 3. 6 الموالي، الواردة إلى مراكز الردم التقني في كل من:[1]

- ولاية بومرداس حيث يستقبل المركز النفايات البلدية الصلبة الواردة من 15 بلدية؛
- ولاية برج بوعريريج حيث يستقبل المركز النفايات البلدية الصلبة الواردة من 9 بلديات؛
- ولاية بسكرة حيث يستقبل المركز النفايات البلدية الصلبة الواردة من بلديتين فقط.

[1] AND, **Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-aride et aride d'Algérie**, op.cit, pp.18-19.

الجدول رقم 3. 6: كمية النفايات المنزلية وما شابهها الواردة إلى مراكز الردم التقني سنة 2014

المواد (%)	مركز بومرداس	مركز برج بوعريريج	مركز بسكرة
مواد عضوية	55.01	56.5	51.7
ورق وكرتون	10.65	8.88	9.72
نسيج وحفاضات	11.76	12.83	13.26
بلاستيك	16.51	15.57	18.56
زجاج	0.86	1.49	1.13
معادن	2.52	3.01	3.01
أخرى	2.83	1.7	2.45

المصدر:- AND, **Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-aride et aride d'Algérie**, 2014, pp.18-19

من خلال كميات النفايات المنزلية وما شابهها الواردة إلى مختلف مراكز الردم التقني والمعبر عنها بالنسب المئوية نلاحظ وُرود كميات معتبرة من النفايات الصلبة القابلة للتدوير من مواد بلاستيكية والمواد الورقية والنسيجية، إذ تشكل معا ما يقارب 40% من إجمالي النفايات المنتجة، الأمر الذي يعكس سوء تسيير عملية جمع النفايات وضعف نظام الجمع الإنتقائي، خاصة أن هذه النفايات القابلة للتدوير تصل الى مراكز الردم بشكل مختلط مع النفايات العضوية؛ مما يتطلب إعادة الفرز والانتقاء لاستخراج ما يمكن تدويره واسترجاعه.

كما نلاحظ أن كمية نفايات التعبئة والتغليف من مواد بلاستيكية تشكل أكبر نسبة من النفايات القابلة للتدوير في المراكز الثلاثة معا، قدرت بـ 16.51% ،15.57% ، 18.56% في كل من مركز بومرداس ومركز برج بوعريريج ومركز بسكرة على الترتيب، التي يتم فرزها وتصنيفها على مستوى المراكز لتسهيل التعامل معها وتجهيزها للمتعاملين الاقتصاديين في قطاع اعادة تدوير والاسترجاع. تليها المواد النسيجية والحفاضات والمواد الورقية بنسب مرتفعة ايضا على مستوى المراكز الثلاثة معا، أما النفايات المعدنية والزجاجية فهي كميات منخفضة إلى جد منخفضة والتي يمكن ارجاعها الى نقص استهلاك هذه المواد أو لتأثير القطاع غير الرسمي في استرجاع المواد المعدنية بصفة خاصة من المصدر قبل وصولها إلى مراكز الردم.

في إطار تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للإدارة المستدامة للنفايات الصلبة، في ظل الكميات المتزايدة للنفايات الصلبة خاصة النفايات المتولدة عن انشطة التعبئة والتغليف عمدت وزارة البيئة على وضع

نظام عمومي لمعالجة وتثمين نفايات التعبئة والتغليف الذي يعرف بإسم إيكو–جمع ECO-JEM؛ حيث تم انشاء هذا النظام بموجب المرسوم التنفيذي رقم 04–199 المؤرخ في 19 جويلية 2004 تحت وصاية الوكالة الوطنية للنفايات[1]، بغية تنظيم استرجاع نفايات التغليف ومعالجتها عبر عقود خدمات لجمع النفايات وفرزها وتثمينها، كذا من أجل تحفيز وتشجيع كافة المؤسسات للولوج إلى مجال تثمين النفايات الصلبة لاسيما نفايات التغليف، حيث عرفت السنوات الأخيرة نشوء عدد معتبر من المؤسسات الصغيرة والمتوسطة خاصة بعد توفير الدعم والمساعدات المقدمة من قبل الوكالة الوطنية لدعم تشغيل الشباب *ANSEJ و الوكالة الوطنية لتسيير القرض المصغر **ANGEM ووكالة التنمية الاجتماعية ***ADS.

يضم النظام العمومي لاسترجاع نفايات التعبئة والتغليف جملة من الأهداف التي يمكن تلخيصها فيما يلي:[2]

- المساهمة في خلق فرص عمل جديدة ضمن الاقتصاد الأخضر؛
- تعزيز أنشطة معالجة النفايات وتدويرها وتثمينها؛
- التقليل من كمية النفايات المنتجة من المصدر لاسيما نفايات التعبئة والتغليف؛
- ترشيد استخدام المواد الاولية.

الى جانب هذا النظام توجد بنى تحتية غير رسمية تتمثل أساسا في أفراد من مختلف الأعمار والعائلات ومؤسسات غير قانونية، تساهم بشكل كبير في تفعيل هذا القطاع من خلال جمع المواد القابلة للتدوير مثل البلاستيك والمطاط والزجاج والمعادن... سواء من المفارغ العمومية المراقبة والمفارغ العشوائية أو من الأحياء الشوارع والأسواق وبيعها مباشرة عن طريق باعة وسطاء للمؤسسات المختصة في إعادة تدوير وتثمين النفايات.

على الصعيد الوطني؛ حسب تقرير الوكالة الوطنية للنفايات حول حالة تسيير النفايات لسنة 2020 فقد تم تقدير كمية النفايات الصلبة المثمنة على النحو التالي (الشكل رقم 3. 7).

[1] المرسوم التنفيذي رقم 04-199 المؤرخ في اول جمادى الثانية 1425 الموافق لـ 19 يوليو 2004 المحدد لكيفيات انشاء النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف وتنظيمه وسيره وتمويله، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 46 الصادر بتاريخ 21 يوليو 2004، ص.11.

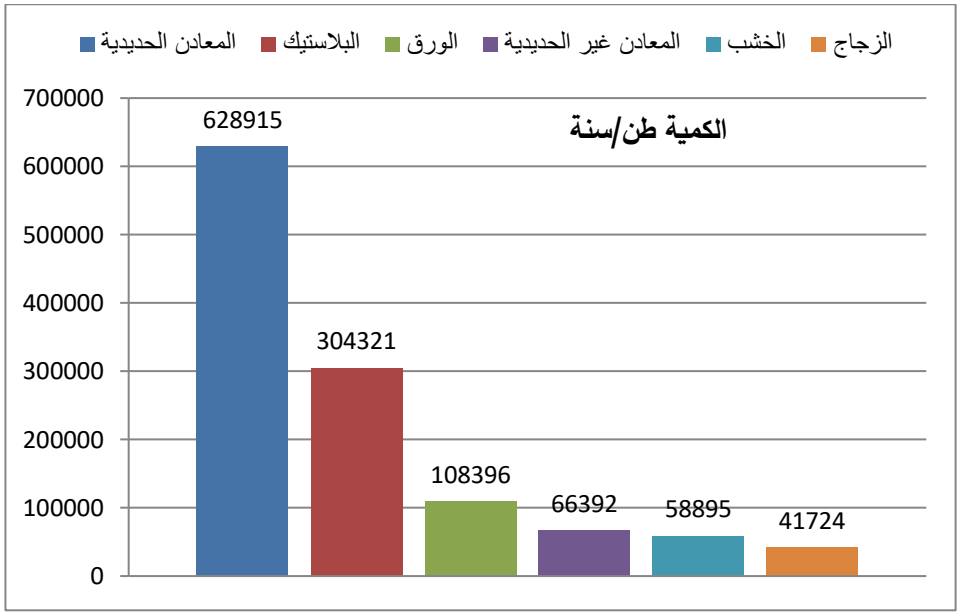
* Agence nationale de soutien à l'emploi des jeunes

** Agence nationale de gestion du microcrédit

*** Agence de Développement Social

[2] MATE, **Manuel d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides urbains**, op.cit, p.78

الشكل رقم 3. 7: كمية النفايات المثمنة حسب نوع المواد في الجزائر



المصدر: الوكالة الوطنية للنفايات، **تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر**، 2020، ص. 61

نلاحظ من خلال المعطيات المبينة في الرسم البياني للشكل رقم (3. 7) أن اكثر مادة يتم تثمينها وطنيا هي المعادن الحديدية بكمية تقدر بـ 628.915 طن سنويا، قد يعود هذا الارتفاع إلى الانتاج الكبير للنفايات الحديدية في شتى القطاعات. أما المواد البلاستيكية والورق فتقدر الكميات المثمنة بـ 304.321 و108.396 طن/سنة على التوالي وهي أيضا كميات معتبرة تعكس النمط الاستهلاكي الواسع لهاتين المادتين، في حين نجد نفايات المعادن غير الحديدية والخشب بكميات منخفضة ومتقاربة نسبيا 66.392 و58.895 طن/السنة. أما الزجاج فيتم تثمينه بكميات جد منخفضة مقارنة ببقية المواد، قد يرجع سبب انخفاض الكميات المثمنة لهذه المواد الثلاث الأخيرة إما لقلة النفايات المتولدة منها نتيجة نقص استهلاكها، أو أن المتعاملين الاقتصاديين (مدوري ومسترجعي النفايات) لا يتعاملون مع هذا النوع من النفايات.

مع ذلك يظل قطاع تثمين النفايات الصلبة ضعيف جدا إذ أن نسبة إعادة التدوير وتثمين النفايات لسنة 2016 لا تتعدى نسبة 8% على الرغم من التقديرات والتوقعات الكبيرة التي توليها وزارة البيئة لهذا المجال.[1] حيث أنه من المتوقع ان يخلق قطاع اعادة تدوير نفايات التغليف 7600 منصب عمل مباشر

[1] MATE, **Etude sur la stratégie nationale et plan d'actions de la gestion intégrée et de la valorisation des déchets à l'horizon 2035**, op.cit, p.60

وغير مباشر نتيجة الانتاج المتزايد للنفايات والذي قدر بـ 350000 طن/السنة، إلى جانب العوائد الاقتصادية التي يمكن تحقيقها والمقدرة بـ 38 مليار دج.[1]

3. المعالجة النهائية للنفايات الصلبة

تعد المعالجة النهائية للنفايات الصلبة آخر مراحل التعامل مع النفايات، تتعدد طرق المعالجة المستخدمة في الجزائر تبعا لطبيعة ونوع النفاية المراد التخلص منها، إذ تعتمد طريقة الترميد (الحرق) للتخلص من النفايات الخاصة لاسيما الخطرة منها، في حين يتم التعامل مع النفايات المنزلية وما شابهها والنفايات الهامدة غير القابلة للتدوير أو التثمين عن طريق الردم التقني أو المفارغ المراقبة، تعتبر هاتين الطريقتين من أكثر الطرق المنتهجة للتخلص من النفايات الصلبة بشكل نهائي إلى جانب الكب في المفارغ العشوائية.

توجد على المستوى الوطني ثلاث فئات لمراكز الردم التقني تختلف باختلاف نوع النفاية الواردة إليها هي:

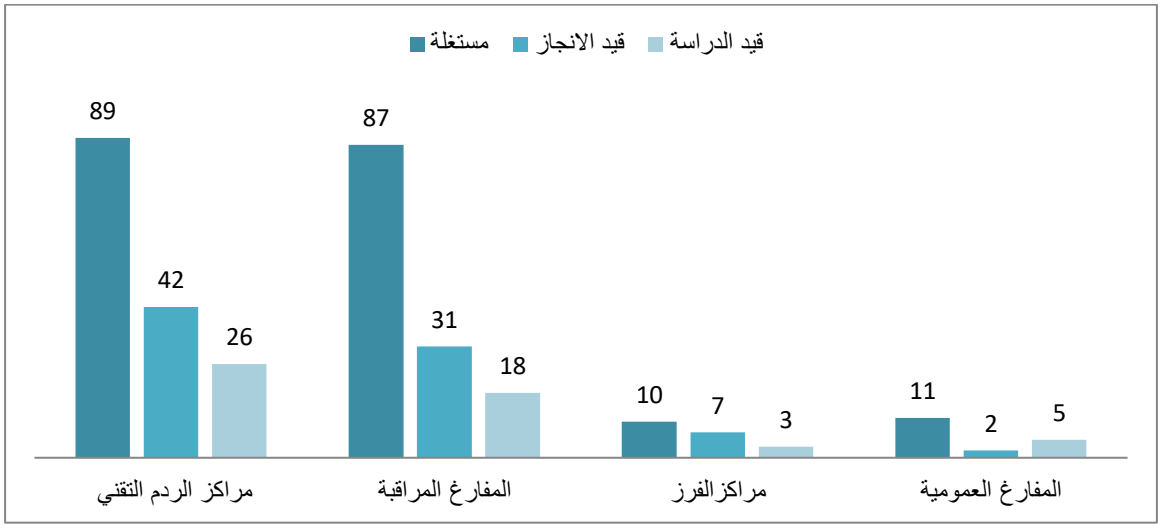
- مركز الردم التقني صنف 1: خاصة بالنفايات الخاصة والخاصة الخطرة؛
- مركز الردم التقني صنف 2: تخص النفايات المنزلية وما شابهها؛
- مركز الردم التقني صنف 3: خاصة بالنفايات الهامدة.

في إطار الاستراتيجة الوطنية للبيئة وتنفيذا للبرنامج الوطني للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة بغية تحسين إدارة النفايات الصلبة تم سنة 2016 إعداد 1258 مخطط بلدي لإدارة النفايات، ما يضمن تغطية أكبر قدر ممكن من البلديات بنسبة تفوق 81% من إجمالي بلديات التراب الوطني، كما تم انشاء 47 مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري لإدارة مراكز الردم التقني والمفارغ المراقبة، برمجة إنشاء 136 مركز تقني للردم منها 89 مركز قيد التشغيل في حين يوجد 42 مركز في طور الانجاز والبقية لا تزال قيد الدراسة والبحث، كما تم برمجة 136 مفرغة مراقبة من ضمنها 87 مفرغة مراقبة مستغلة، بينما 31 مفرغة مراقبة في طور الانجاز و18 مفرغة أخرى في حيز الدراسة. أما مراكز الفرز فقد تم برمجة 20 مركز تم استغلال 10 مراكز منها فقط في حين لا تزال 7 مراكز قيد الانجاز

[1] REVADE**, Salon international de la récupération et de la valorisation des déchets**, bilan de la 2ème édition 09- 12 octobre 2017 au palais des expositions à Alger.

و3 مراكز اخرى قيد الدراسة. فيما يخص المفارغ العمومية فقد تم انجاز 11 مفرغة عمومية قيد التشغيل إلى جانب مفرغتين قيد الانجاز و6 مفارغ عمومية في طور الدراسة.[1]

الشكل رقم 3. 8: عدد منشآت معالجة النفايات المنزلية وما شابهها سنة 2016



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على

REVADE**, Salon international de la récupération et de la valorisation des déchets**, bilan de la 2ème édition 09- 12 octobre 2017 au palais des expositions à Alger.

مما سبق؛ نلاحظ أن قطاع إدارة النفايات يركز بشكل كبير على التخلص من النهائي من النفايات من خلال أسلوبي الردم التقني والمفارغ المراقبة دون التركيز على عملية الفرز التي تعد أساس عمليتي تدوير واعادة استخدام النفايات.

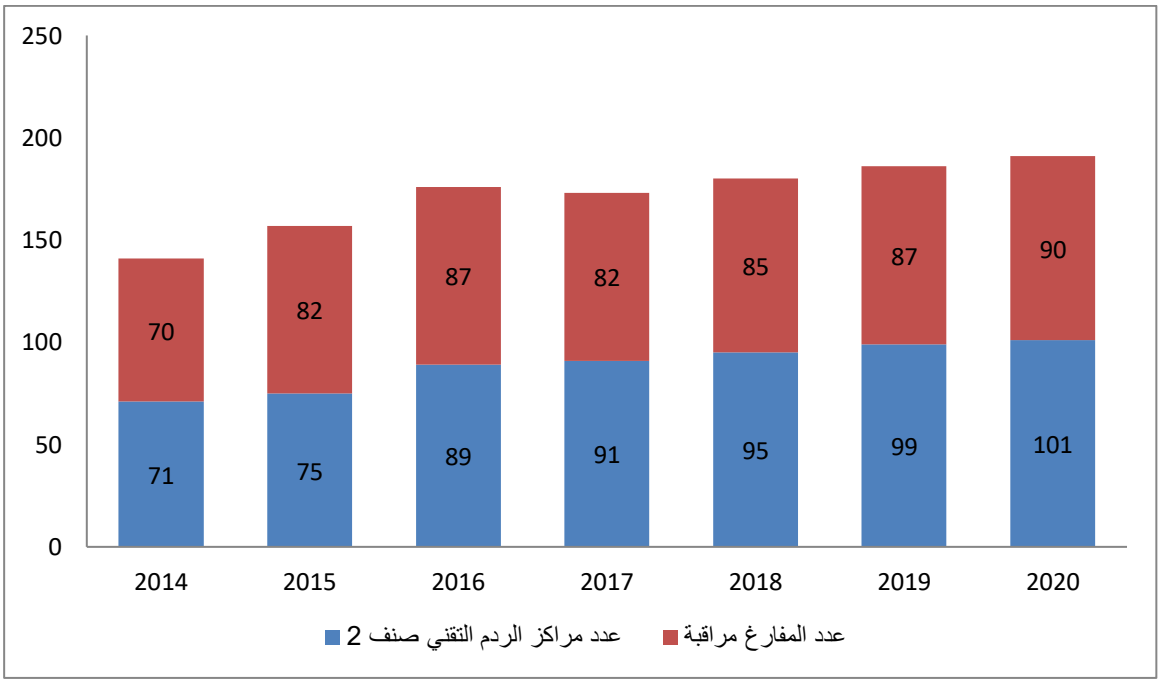
في سنة 2016 تم تقييم كمية النفايات الصلبة المعالجة سنويا (نفايات منزلية وما شابهها، النفايات الهامدة والنفايات الخاصة والخطرة) في مختلف منشآت المعالجة، فقدرت بـ 5.3 مليون طن بمراكز ردم تقني وطنية، و6.7 مليون طن في مفارغ مراقبة، اي بمعدل معالجة يقدر بـ 34% مقارنة بإجمالي الكمية المنتجة المقدرة بـ34 مليون طن، في حين تكب 1.3مليون طن من النفايات الصلبة في المفارغ العشوائية، 10.5 مليون طن من النفايات الهامدة تكب في مناطق الحصى دون استغلال مراكز صنف 3 الخاصة بالنفايات الهامدة.[2] بالرغم من مساعي وزارة البيئة في تعميم طريقة الردم التقني والحد من استخدام

[1] K Dafi, **Stratégie nationale de l'environnement : gestion des déchets**, Ministère des ressources en eaux et de l'environnement, Salon RECYCLING-EXPO, 2017.
[2] MATE, **Etude sur la Stratégie Nationale et Plan d'Actions de la Gestion Intégrée et de la Valorisation des Déchets à l'Horizon 2035**, op.cit, p.27

المفارغ العشوائية إلا أننا نجد أن نسبة الاستفادة من مراكز الردم التقني على المستوى الوطني تبقى متدنية جدا.

وفقا لآخر تقرير للوكالة الوطنية للنفايات حول حالة تسيير النفايات الصلبة فقد عرفت منشآت المعالجة (المفارغ المراقبة ومراكز الردم التقني صنف2) تطورا ملحوظا خلال الست سنوات الماضية، اذ تم انشاء 221 منشأة معالجة منها 101 مركز ردم تقني صنف 2 و 90 مفرغة مراقبة حيز التشغيل. بهذا يكون قد ارتفع عدد منشآت المعالجة بـ 25 منشأة كما هو موضح في الرسم البياني ادناه (الشكل رقم 3. 9).

الشكل رقم 3. 9: تطور منشآت معالجة النفايات المنزلية وما شابهها المستغلة 2014-2020



المصدر: الوكالة الوطنية للنفايات، **تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر**، 2020، ص. 78

توزع هذه المراكز بشكل غير متجانس فهي تتركز في منطقة الشمال والهضاب العليا بنسبة 90% من اجمالي المنشآت الوطنية بـ 89 مركز ردم تقني و81 مفرغة مراقبة، أما النسبة الباقية 12 مركز ردم تقني و9 مفارغ مراقبة فتتوزع على المنطقة الجنوبية.[1] إلى جانب هذه المراكز فقد تم احصاء 27 مركز ردم تقني صنف 3 و30 منطقة حصى للتخلص من النفايات الهامدة إلا أن معظم هذه النفايات يتم التخلص منها عشوائيا أو قد تكب مع النفايات المنزلية، تتمركز هذه المراكز ايضا في المناطق

[1] الوكالة الوطنية للنفايات، مرجع سابق، ص. 78

الشمالية والهضاب العليا بـ 22 مركز ردم صنف 3 و30 منطقة حصى، في حيت تتوفر المنطقة الجنوبية على 5 مراكز ردم صنف فقط ولا تتوفر على اية منطقة حصى. [1]

فيما يخص النفايات الخاصة والخاصة الخطرة فكما ذكرنا سالفا يتم معالجتها وطنيا بطريقة الترميد والتطهير البخاري، تتولى هذه العملية مؤسسات متخصصة وخاصة معتمدة من وزارة البيئة، يبلغ عددها 20 مؤسسة؛ منها 03 مرامد (محارق) خاصة بمعالجة النفايات الصناعية وتتواجد على مستوى ولاية سطيف وولاية قسنطينة وولاية الشلف، و10 مرامد (محارق) اخرى خاصة بنفايات الانشطة العلاجية، إلى جانب 7 مطهرات تتوزع هي الأخرى في بعض ولايات الشمال.[2] بمقارنة هذا العدد الضئيل من المؤسسات بالكميات الكبيرة للنفايات الخاصة والخاصة الخطرة نلاحظ العجز الكبير للقطاع في التعامل مع هذا النوع من النفايات، كمحاولة لمعالجة هذا الضعف تعمد الوزارة إلى اسلوب التخزين.

[1] الوكالة الوطنية للنفايات، مرجع سابق، ص.ص. 95-96
[2] الوكالة الوطنية للنفايات،مرجع سابق، ص. 117

خلاصة الفصل

خلاصة لما توصلنا إليه في هذا الفصل وبدراسة نظام إدارة النفايات الصلبة، النمو الديمغرافي المطرد الذي تشهده البلاد والتباين في التوزيع الجغرافي للسكان مما زاد من تفاقم مشكلة النفايات الصلبة وتدهور البيئة، نتيجة العلاقة الطردية لنمو السكان بزيادة حجم وكمية النفايات.

عملت الحكومة نتيجة لهذا الوضع المتدهور على وضع استراتيجية وطنية لإدارة النفايات الصلبة حشدت من خلالها مجموعة من المؤسسات العمومية التابعة لوزارة البيئة وسنت جملة من القوانين كانت بمثابة الدعامة القانونية لإدارة النفايات الصلبة وفق منظورٍ متكامل ومستمر، أهمها القانون رقم 83-03 المؤرخ في 05 فيفري 1983 المتعلق بحماية البيئة الدعامة القانونية والتشريعية لإدارة النفايات؛ حيث يمثل أول قانون وطني تناول تنظيم وإدارة النفايات في التشريع الجزائري إلى غاية اصدار القانون رقم 01-19 المتعلق بإدارة النفايات ومراقبتها وإزالتها ليصبح بذلك القاعدة والأساس القانوني المعتمد من أجل سد العجز المؤسسي والقانوني لإدارة النفايات. لضمان التمويل الجيد والفعال لنظام إدارة النفايات عرف النظام الجبائي البيئي جملة من الاصلاحات تشجيعا لحماية البيئة من جهة وتطبيقا لمبدأ "الملوث يدفع" من جهة اخرى.

التباين الكبير في توفير خدمة جمع ونقل النفايات الصلبة بين المناطق الحضرية والمناطق الريفية، إذ تحظى المناطق الحضرية بأداء جيد يغطي حوالي 90 % من الاحتياجات الاجمالية في حين نسبة عملية الجمع في المناطق الريفية لا تتجاوز 70% من الاحتياجات الكلية. أما بالنسبة لنقل النفايات الصلبة فتحرص الحكومة على توفير كافة الوسائل والآليات المناسبة.

ارتفاع كمية النفايات الصلبة بمعدل سنوي يقدر بـ 3% لذا من المتوقع أن تبلغ الكمية المنتجة 73 مليون طن سنة 2035، وتعد النفايات المنزلية وما شابهها أكثر الانواع المتولدة سنويا، إلا انه وبالرغم من هذه الكميات الكبيرة المنتجة يبقى اسلوب الردم التقني أو الكب في المفارغ المراقبة والعشوائية أكثر الأساليب المنتهجة وطنيا لمعالجة النفايات الصلبة مع ضعف اسلوب الفرز الانتقائي مما يحد من عملية اعادة تدوير النفايات وإعادة استخدامها.

الفصل الرابع:

الاثر الاقتصادي والبيئي للإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة

تمهيد

عمدت الحكومة على تبني استراتيجية وطنية لإدارة النفايات الصلبة وفق منهج متكامل ومستدام، عملت أيضا على حشد كافة الترتيبات القانونية والمؤسساتية والمالية لتحسين هذا القطاع، بغية مجابهة مشكلة النفايات الصلبة التي باتت تشكل هاجسا اقتصاديا وبيئيا واجتماعيا على حد السواء، في ظل الكميات المتزايدة للنفايات الصلبة، بغية الوقوف على مدى تنفيذ هذه الاستراتيجية ومدى نجاعتها في الحد من مشكلة النفايات الصلبة، ما ترتب عنها من اقتصاديا وبيئيا وكذا اجتماعيا، اعتمدنا على البيانات والمعطيات الاحصائية والتقنية المتوفرة والتقارير الرسمية التي تم الحصول عليها وجمعها.

من أجل تحليل الأثر الاقتصادي والبيئي لتنفيذ الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر، اعتمدنا مجموعة من المعايير (الملحق رقم 01) التي كيفناها وفقا لأهداف الاستراتيجية الوطنية للبيئة والتنمية المستدامة من جهة ووفقا للبيانات والتقارير الرسمية المتوفرة التي تمكنا من جمعها، مع التركيز على المعايير التي تسمح بتحليل الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية على الرغم من صعوبة الفصل بينهم.

نتناول بداية دراسة الأثر الاقتصادي لإدارة النفايات الصلبة في ظل الاستراتيجية الوطنية من خلال دراسة وتحليل الأثر الاقتصادي لتثمين النفايات الصلبة بدراسة جودة خدمات جمع النفايات ومدى فعالية مجال التثمين، ثم تقييم التكاليف الاقتصادية لنظام إدارة النفايات الصلبة، لنتناول بعد ذلك دراسة الأثر الاجتماعي والبيئي لتنفيذ الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة النفايات الصلبة من خلال دراسة الاثر الاجتماعي على سوق العمل ومن ثم أثر إدارة النفايات الصلبة على البيئة.

المبحث الأول: الآثار الاقتصادية لإدارة النفايات الصلبة في ظل الاستراتيجية الوطنية

نتناول في هذا المبحث الآثار الاقتصادي لتنفيذ الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفيات الصلبة، من خلال دراسة الأثر الاقتصادي لتثمين النفايات الصلبة بدء بتحليل واقع جمع وفرز النفايات الصلبة ومدى نجاعة مجال التثمين، إلى جانب تحليل التكاليف الاقتصادية للتدهور البيئي الناجم عن النفايات، تكاليف جمع ومعالجة النفايات الصلبة، بالاضافة إلى تحليل مصادر تمويل قطاع النفايات ومدى استدامته.

المطلب الأول: الأثر الاقتصادي لتثمين النفايات الصلبة

من متطلبات نجاح عملية تثمين النفايات الصلبة تحقيق سلسلة من الحلقات المترابطة تعتمد كل حلقة منها على سابقتها تمثل في نفس الوقت الأساس الذي يقوم عليه ما بعدها، التي تبدأ بتجميع النفايات الصلبة ونقلها وفرزها ومن ثم تحويلها، أي خلل في اية حلقة من هذه الحلقات من شأنه أن يؤثر سلبا ويعيق عملية التثمين، بذلك تكون عملية تثمين النفايات الصلبة عبئا اقتصاديا لا موردا.

1. جودة خدمات الجمع (مؤشر الصحة العامة)

يشكّل التخلص غير الصحي وغير السليم للنفايات الصلبة خطراً كبيراً على الصحة العامة وعلى البيئة ككل، تشكل النفايات الصلبة خطراً رئيساً على الصحة العامة نتيجة الرمي العشوائي وغير الصحي وحرقها في الأماكن المكشوفة، للتحكم اكثر في خدمة جمع النفايات الصلبة وضمان تجميعها وتخزينها في أماكن مخصصة يتوجب التركيز على عملية قبل الجمع، هي مرحلة ذات اهمية متزايدة تعنى بكافة العمليات التي تسبق الجمع الفعلي للنفايات الصلبة، بما يساعد في تنظيم عملية التجميع والحد من تأثير النفايات على البيئة.

مع التزايد الكبير لكميات النفايات الصلبة وحسب التقرير الوطني حول حالة تسيير النفايات[1] تشهد أداة قبل الجمع ضعفًا ملحوظا، فعلى الرغم من توفر وتنوع حاويات تجميع النفايات من نوع *PEHD

[1] الوكالة الوطنية للنفايات،مرجع سابق، ص.45

* PEHD : polyéthylène haute densité

ذات السعات 180 ل و240 ل و770 ل و1100 ل، صناديق معدنية من حجم 6-12 م^3، إلا أن أكياس القمامة تبقى متناثر على الأرض في الشوارع (الشكل رقم 4. 1).

الشكل رقم 4. 1: وضع أداة قبل جمع النفايات الصلبة

المصدر: الوكالة الوطنية للنفايات، **تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر**، 2020، ص.45

إضافة إلى أن التوزيع المكاني لهذه الحاويات لا يغطي كامل اقليم البلدية، نقص في الاعداد المطلوبة وعدم تلبية الاحتياجات المحلية، إلى جانب المعدات المستعملة قديمة جدا في جمع ونقل النفايات الصلبة.[1] مما يعيق عملية جمع النفايات فيما بعد ويساعد في انتشار النفايات وتناثرها أكثر فأكثر.

بالنسبة لعملية جمع النفايات الصلبة في إطار تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة، تنص هذه الاستراتيجية بشكل واضح على ضرورة اعتماد اسلوب الجمع الانتقائي، باعتباره افضل السبل في جمع النفايات الصلبة بغية الاستفادة قدر المستطاع من كافة المواد واعادة استخدامها أو إعادة تدويرها، فيما يلي عرض لطرق جمع وفرز النفايات الصلبة لسنة 2016.

[1] الوكالة الوطنية للنفايات، مرجع سابق، ص. 45

الجدول رقم 4. 1: طرق جمع النفايات الصلبة حسب نوعها سنة 2016

الطريقة / نوع النفاية	رمي عشوائي (%)	جمع مختلط (%)	جمع انتقائي (%)	جمع غير رسمي (%)
مواد بلاستيكية	5	95	/	/
ورق	5	80	/	15
مواد عضوية	5	93	2	/
مواد نسيجية	5	91	/	4
زجاج	5	90	/	5
معادن	5	55	/	40
خشب	5	85	/	10
اجهزة كهربائية والكترونية	5	75	/	20
انقاض والخردوات	10	50	10	30
مواد خطرة	5	65	20	10
مواد اخرى	5	80	5	10

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على

MEER, **Etude sur la stratégie nationale et plan d'actions de la gestion intégrée et de la valorisation des déchets à l'horizon 2035** (SNGID 2035), Mission 2 : stratégie nationale à l'horizon 2035, 2018, pp.112-113.

وفقا للجدول أعلاه؛ تبعا لمختلف طرق الجمع المعتمدة في تجميع النفايات الصلبة لسنة 2016 نلاحظ أن اسلوب الجمع المختلط هو الاسلوب الاكثر اعتمادا في جمع مختلف انواع النفايات الصلبة؛ حيث قدرت نسبة الجمع المختلط للمواد البلاستيكية والورقية والمواد العضوية والنسيجية والزجاجية بما يتراوح بين 80–95%، في حين يتم اعتماد طريقة الرمي العشوائي لهذه المواد بنسبة 5%؛ مما يعيق عملية استرجاع المواد القابلة للتثمين سواء عن طريق التدوير أو التسميد أو اعادة الاستخدام في كلا الطريقتين، لاسيما أن هذه المواد قابلة لاعادة التدوير والتثمين بشكل كبير.

أما فيما يخص نفايات الأنقاض والخردوات والمعادن فتنخفض نسبة الجمع المختلط لها وتتراوح بين 50–55% على التوالي؛ حيث يتولى المتعاملين غير الرسميين جمعها بنسب تتراوح بين 30–40%؛ مما يسمح بتثمين هذه المواد لكن مع هيئات غير رسمية.

كما نلاحظ غياب شبه كلي لأسلوب الجمع الانتقائي الذي يعد اساس فعالية الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة عامة ونجاعة مجال التثمين خاصة، فيما عدا الجمع الانتقائي للخردوات والمواد الخطرة إذ يتولى منتجيها جمعها بشكل منفصل، لكن تبقى نسبة جمعها منخفضة جدا لا تتجاوز 20%.

وفقا لهذه الأرقام يتضح وبشكل كبير تدهور جودة خدمة جمع النفايات الصلبة، التي تعد مرحلة الانطلاق في تبني منهج متكامل ومستدام لإدارة النفايات الصلبة وما ينجر عنه من تأثيرات اقتصادية وبيئية سلبية، فالنفايات الصلبة المختلطة بالنفايات العضوية خاصة ينقل مباشرة إلى مراكز الردم التقني أو المفارغ المراقبة، ليتم التخلص منها نهائيا دون فرز، فهي بذلك تمثل ثورة اقتصادية وموارد مالية ضائعة لم يتم استغلالها وتثمينها بالشكل المطلوب منذ البداية.

2. مدى نجاعة مجال التثمين

بالرغم من الجهود التي توليها الحكومة من أجل الرفع من أداء مجال تثمين النفايات الصلبة؛ إلا أن الواقع يُظهر العكس تماما خاصة عند مراجعة الأرقام الهائلة لكميات النفايات الصلبة الواردة إلى المفارغ العشوائية أو المفارغ المراقبة وأيضا إلى مراكز الردم التقني، التي كان من الممكن استردادها والاستفادة منها عوض هدرها والتخلص منها نهائيا واعتبارها مواد عديمة القيمة. الجدول الموالي يوضح تقدير كمية النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها وطرق معالجتها في سنة 2016.

الجدول رقم 4. 2: كمية النفايات المنزلية وما شابهها وطرق معالجتها لسنة 2016

المنطقة	عدد البلديات	عدد السكان	كمية النفايات المنتجة		طرق التخلص			
			مجمعة	غير مجمعة	تدوير	تسميد	ردم تقني	مفارغ عشوائية
		(مليون نسمة)	(مليون طن)					
الجزائر	1541	40.27	9.82	1.94	0.82	0.12	3.44	5.55
9 ولايات*	305	12.44	3.12	0.62	0.22	0.03	1.09	1.76
مناطق حضرية	/	9.4	2.62	0.37	0.18	0.03	0.92	1.49
مناطق ريفية	/	3	0.5	0.24	0.05	0.01	0.18	0.27

* الولايات : الجزائر العاصمة، عنابة، الشلف، وهران، سطيف، قسنطينة، باتنة، بشار، ورقلة

المصدر: MEER, **Étude sur la stratégie nationale et plan d'actions de la gestion intégrée et de la valorisation des déchets à l'horizon 2035**, Mission 1 : état des lieux de la gestion des déchets en Algérie, Annexe VI : Analyses financières et économiques, 2018, p.29.

من خلال الجدول رقم (4. 2) نجد أن الكمية الأكبر من النفايات المنزلية المجمعة المقدرة بـ 5.55 مليون طن ينتهي بها المطاف في المفارغ العشوائية، بنسبة جد معتبرة تتراوح بين 54– 56 % من اجمالي النفايات المجمعة سواء على المستوى الوطني أو على مستوى الولايات التسع التي شملتها دراسة الوزارة، كذا على مستوى المناطق الحضرية او المناطق الريفية، حوالي 35 % من اجمالي النفايات المجمعة يتم التخلص منها عن طريق مراكز الردم التقني التي أغلب النفايات الواردة اليها هي نفايات عضوية قابلة للتسميد.

في حين نلاحظ أن 8% و1.2 % من النفايات الصلبة المجمعة يتم تثمينها عن طريق اعادة التدوير والتسميد على الترتيب، هي نسب جد ضعيفة مقارنة بالكميات الكبيرة الواردة إلى المراكز ما يعكس ضعف مجال التثمين وبُعدِه كليا عن الاستدامة وعن تحقيق الاهداف المرجوة، رغم أن النفايات الصلبة المتولدة تتشكل اغلبها من المواد القابلة لتثمين، مثل المواد العضوية والورق ومواد بلاستيكية وخشب وزجاج...

كما تعرف النفايات الهامدة ضعفا كبيرة في مجال التثمين، خاصة تلك الممزوجة بالنفايات الصلبة المنزلية، حيث يتم ارسالها إلى مراكز الردم التقني صنف 2، أو رميها وتخزينها في المفارغ العشوائية أو الأماكن المفتوحة وفي أغلب الاحيان لا يتم معالجتها، على الرغم من قيمتها الاقتصادية العالية إذا ما تم التعامل معها كمصدر ثروة لا مصدر تلوث.

يمكن تثمين هذه النفايات إما مباشرة في الموقع باعادة استخدامها لنفس الغرض، أو اعادة تدويرها في مرافق مخصصة واستخدامها كبديل لبناء الطرق، في عمليات التدرج، في الغمر البحري، اعادة تهيئة المحاجر ... على الرغم من هذه الفوائد وطرق التثمين إلا أن التجربة الوطنية الوحيدة في هذا المجال تمت على مستوى مركز الردم التقني صنف 3 حميسي (الشكل رقم 4. 2)، حيث تم اعادة تدوير النفايات الهامدة الواردة كمادة تسقيف على مستوى خندق مركز الردم التقني صنف 2.[1]

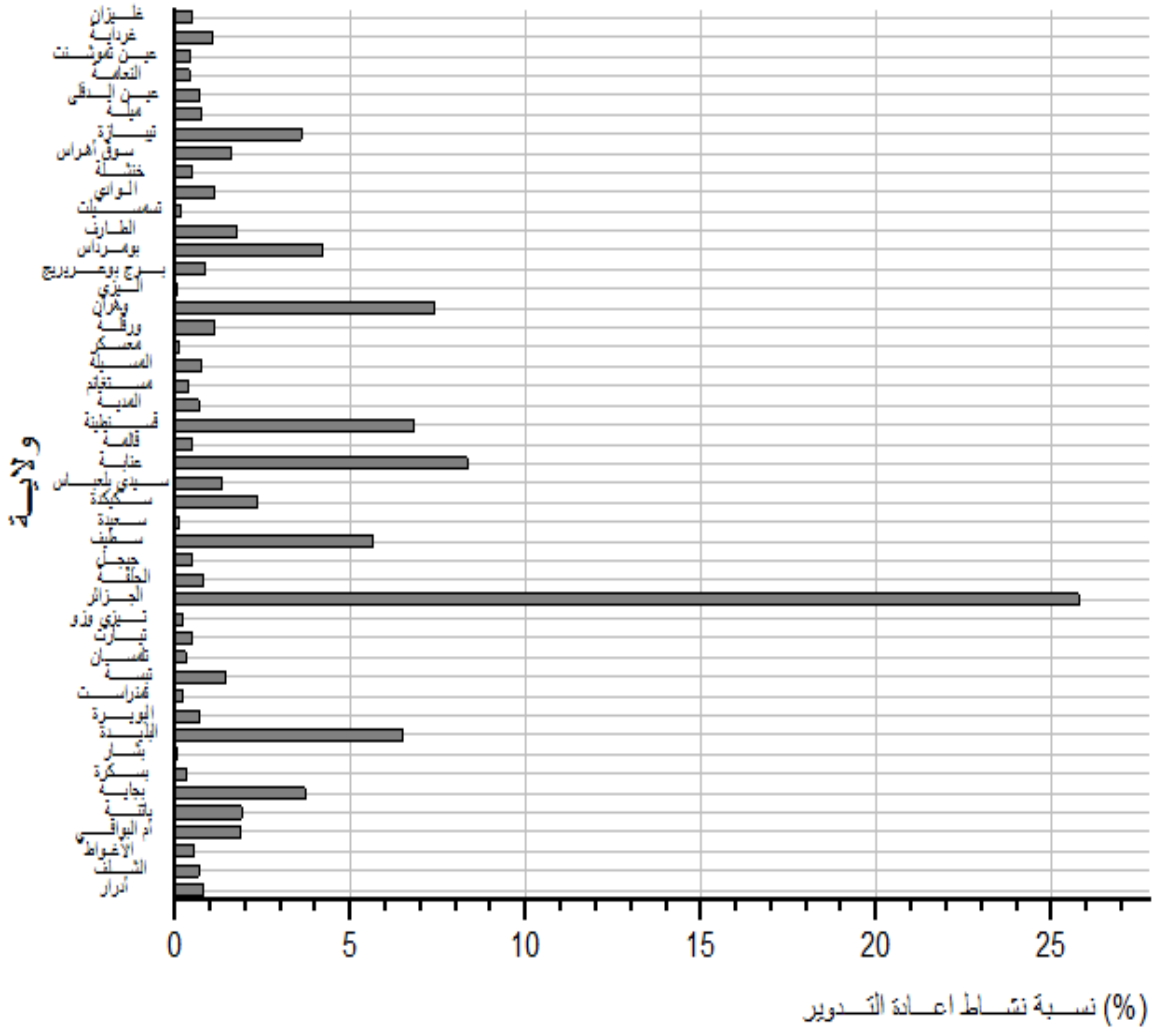
الشكل رقم 4. 2 : مراحل تثمين النفايات في مركز النفايات الهامدة بحميسي

المصدر: الوكالة الوطنية للنفايات، **تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر**، 2020، ص.93

[1] الوكالة الوطنية للنفايات، مرجع سابق، ص.92

لا يتوقف هذا الضعف في هدر المواد القابلة للتثمين ودفنها مباشرة في مراكز الردم التقني بل له انعكاسات صحية واقتصادية، حسب كاتبة الدولة المكلفة بالبيئة[1] فان الجزائر تفقد قرابة 300 مليون يورو سنويا نتيجة ضعف مجال تدوير النفايات. الذي يظهر جليا من خلال تتبع درجة اعتماد ونشاط مختلف الولايات في هذا المجال (الشكل رقم 4. 3)

الشكل رقم 4. 3: توزع نشاط اعادة التدوير حسب الولايات



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على

Ouemane k., **la gestion intégrée des déchets en Algérie : Mise en décharge, centre de compostage et recyclage pour autorités locales de villes côtières et autres acteurs**, Horizon 2020, 2014.

[1] الأمم المتحدة، **الاقتصاد الاخضر في الجزائر: فرصة لتنويع الانتاج الوطني وتحفيزه**، د.ت، اللجنة الاقتصادية لافريقيا مكتب شمال افريقيا، ص.12.

من خلال تتبع توزع انشطة اعادة التدوير، يظهر لنا بشكل جلي التباين الكبير في توزع هذا النشاط بين مختلف الولايات، كما يظهر لنا ايضا الضعف الكبير والغياب الشبه التام لهذا النشاط في الكثير من الولايات إذ لا تصل نسبة اعادة التدوير في البعض منها إلى 5%، في حين بلغت اكبر نسبة لنشاط تدوير النفايات الصلبة بما يقارب 26% في ولاية الجزائر العاصمة لتكون بذلك الولاية الأكثر نشاطا في مجال التدوير، بالاضافة الى وجود بعض الولايات التي تحاول الاندماج اكثر في هذا المجال ولو بنسب بسيطة مثل عنابة 8.32%، وهران 7.40%، قسنطينة 6.82%، البليدة 6.48%، سطيف 5.61%.

لذا يمكن الجزم بضعف قطاع النفايات وسوء ادارته في ظل هدر كميات معتبرة من النفايات الصلبة سواء في مرحلة الجمع أين يتم جمع النفايات الصلبة مختلطة ببعضها البعض مما يعيق عملية إعادة الاستخدام، أو في مرحلة تثمين النفايات عن طريق إعادة التدوير أو التسميد وغيرهم من الطرق نتيجة اعتماد اسلوب الردم التقني لمعالجة والتخلص من هذه النفايات في المفارغ العشوائية.

المطلب الثاني: التكاليف الاقتصادية لنظام إدارة النفايات الصلبة

لاقت الأوضاع البيئية اهمالا كبيرا ضمن البرامج التنموية إلى غاية التسعينات من القرن الماضي تزامنت مع تحسن في الاوضاع الاقتصادية، المستوى المعيشي للأفراد، النمو السكاني وتنامي ظاهرة التمدن والتوسع العماني... قد رافقت هذه التغيرات التي مست المناطق الشمالية بشكل أكبر دون غيرها من المناطق الداخلية والجنوبية ارتفاعا كبيرا في كمية النفايات الصلبة المتولدة، ما لها من اضرار وآثار بيئية واقتصادية سلبية.

1. تكاليف التدهور البيئي الناجم عن النفايات

للتّمكن من تشخيص الوضع البيئي ومدى تدهوره قامت الحكومة بإعداد أول تقرير حول الوضع البيئي في الجزائر بعنوان تقرير حول حالة ومستقبل البيئة في الجزائر سنة 2000، حيث تضمن هذا التقرير تقييما اقتصاديا لتلوث الهواء، تدهور المياه وتلوث الساحل واراضي الغابات والتنوع البيولوجي والتدهور بسبب النفايات، عن طريق وضع تقديرات لتكاليف الأضرار البيئية محسوبة على اساس الناتج المحلي الاجمالي لسنة 1998. لتليه بعد ذلك مجموعة من التقارير الدورية 2002، 2005، آخر تقرير تم التوصل اليه هو تقرير سنة 2011.

الجدول رقم 4. 3: تكاليف التدهور البيئي لسنة 2002 نسبة للناتج المحلي الاجمالي لسنة 1998

التكلفة	المياه %	الهواء %	الأراضي والتنوع البيولوجي%	النفايات %	الطاقة %	الساحل %
تكلفة الضرر البيئي في مجال الصحة ونوعية المعيشة	0.69	0.94	0.15	0.19	1.10	0.01
تكلفة الفرص الضائعة (الخسائر الاقتصادية)	0.18	/	/	0.13	/	0.59

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على

MATE, **Plan national d'actions pour l'environnement et le développement durable** (PNAE-DD), 2002, pp. 62-65.

وفقا للمخطط الوطني للأنشطة البيئية والتنمية المستدامة PNAE-DD لسنة 2002[1]، ومن خلال تقدير تكاليف التدهور البيئي الواردة في الجدول أعلاه، نجد أن تكلفة سوء وعدم كفاءة ادارة النفايات وما ترتب عنها من اضرار سلبية قدرت بنسبة 0.32% من الناتج المحلي الإجمالي لسنة 2002، موزعة كما يلي:

- بنسبة 0.19 % من الناتج المحلي الاجمالي تمثل تكلفة الاضرار بالصحة وجودة نوعية المعيشة نتيجة سوء عملية جمع ورفع النفايات الصلبة وكذا سوء التعامل مع النفايات الخطرة وعدم معالجتها؛
- بنسبة 0.13% من في الناتج المحلي الاجمالي تمثل تكلفة الخسائر الاقتصادية الناجمة عن غياب نشاط إعادة التدوير وعدم استغلال النفايات الصلبة القابلة للتدوير؛ حيث كان بالإمكان استعادة ما يقارب 100.000 طن/سنويا من المعادن، 385.000 طن/سنويا من الورق، 50.000 طن/سنويا من الزجاج، 130.000 طن/سنويا من البلاستيك.

على اثر هذه التكاليف سعت الحكومة الى تحسين القطاع وترشيد ادارة النفايات الصلبة من خلال وضع خطط قصيرة ومتوسطة الاجل وأخرى طويلة الاجل، شملت جملة من الاهداف الاستراتيجية والأعمال ذات الاولية، اذ قدرت التكاليف الاستثمارية وفق الخطة الاستراتيجية قصيرة ومتوسطة الاجل

[1] MATE, **Plan national d'actions pour l'environnement et le développement durable (PNAE-DD),** 2002, pp. 62-65.

2001–2004 في اطار ادارة النفايات الصلبة بحوالي 109 مليون دولار، كما هي موضحة في الجدول الموالي.

الجدول رقم 4. 4: تقديرات التكاليف الاستثمارية في اطار ادارة النفايات 2001–2004

الانشطة الاستثمارية	المبلغ (مليون دولار)
تعزيز ودعم الوكالة الوطنية للنفايات	1
تنفيذ نتائج الدراسة الاستراتيجية الوطنية لادارة النفايات المنزلية	1.25
تعميم البرامج التكوينية لفائدة البلديات وكافة اصحاب المصلحة	0.5
اعداد دراسات حول إعادة استخدام النفايات الزيتية وغيرها من نفايات مصانع الأسمنت	0.25
اعداد دراسات حول ادارة النفايات الطبية وتطويرها	0.4
ازالة المفارغ العشوائية وانشاء مفارغ مراقبة في 21 ولاية	70.5
دعم وتعزيز المفارغ المراقبة في 19 ولاية والتجمعات السكنية بالجنوب	7
عمليات نموذجية تجريبية لجمع وتدوير نفايات التغليف	2
انجاز مراكز الردم التقني للنفايات الخاصة	10.5
جمع الزيوت المستعملة	12
تكييف الحمأ واوحال معامل التكرير	2.5
تجربة نموذجية في ادارة النفايات الرعاية الطبية	1
المجموع	**108.9**

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على:

MATE, **Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD),** 2002, pp. xix- xxiii

نلاحظ ان الحكومة ركزت خلال الفترة 2001–2004 وبشكل كبير على الاستثمار في المفارغ المراقبة والتخلص من المفارغ العشوائية في بعض الولايات، بتخصيص 70.5 مليون دولار على مثل

هذه الاستثمارات، بنسبة تفوق 60% من اجمالي التكاليف الاستثمارية الاجمالية، إلى جانب انشاء مراكز الردم التقني للنفايات الخاصة بتكاليف استثمارية قدرت بـ 10.5 مليون دولار.

في دراسة لوزارة البيئة والطاقات المتجددة[1] بلغت قيمة الانفاق على قطاع النفايات خلال الفترة 2002-2016 ما يقارب 88.1 مليار دج كما هو موضح في الجدول الموالي:

الجدول رقم 4. 5: قيمة الانفاق على قطاع النفايات خلال الفترة 2002-2016

المصدر	النفقات (مليار دج)
الحكومة المركزية والبرامج الخاصة	84.04
صناديق التنمية الاقليمية وازالة التلوث	1
الولايات	0.4
التمويل الخارجي	2.5
المجموع	**88.1**

المصدر: MEER, **Etude sur la stratégie nationale et plan d'actions de la gestion intégrée et de la valorisation des déchets à l'horizon 2035**, mission 1: état des lieux de la gestion des déchets en Algérie, Annexe VI : Analyses financières et économique, 2018, p.40.

من خلال تقديرات قيمة الانفاق على قطاع إدارة النفايات الصلبة، نلاحظ تنوع مصادر التمويل بين الحكومة المركزية (الميزانية العمومية)، صناديق التنمية الاقليمية وازالة التلوث والولايات والتمويل الخارجي؛ اين كانت فيها قيمة الانفاق الحكومي من الميزانية العمومية والبرامج الخاصة 84.04 مليار دج لتكون بذلك المساهم الأكبر بنسبة 95.5% من اجمالي النفقات، أما التمويل الخارجي فقدر بـ 2.5 مليار دج بنسبة 2.8%، في حين كانت مساهمة كل من الولايات ومختلف صناديق التنمية وازالة التلوث مساهمات جد بسيطة لا تتجاوز المليار دج.

في ذات الفترة 2002-2016 فقط اخذت النفقات الاستثمارية الجزء الاكبر من اجمالي هذه النفقات اذ بلغت 67.4 مليار دج، كما هو موضح ومفصل في الجدول الموالي:

[1] MEER, **Etude sur la stratégie nationale et plan d'actions de la gestion intégrée et de la valorisation des déchets à l'horizon 2035,** mission 1: état des lieux de la gestion des déchets en Algérie, Annexe VI : Analyses financières et économique, 2018, p.40.

الجدول رقم 4. 6: النفقات الاستثمارية للفترة 2002-2016

الفئة	النفقات الاستثمارية	
	مليار دينار	%
مخططات ادارة النفايات الصلبة المنزلية	0.1	0.2
مخططات ادارة المفارغ العشوائية	0.2	0.2
جمع وتنظيف	2.8	4.2
مراكز تحويل	3.1	4.7
مفارغ، مراكز فرز وتسميد	4	5.9
مراكز الردم التقني صنف *2 والمفارغ المراقبة	36.8	54.6
تأهيل المفارغ العشوائية	5	7.4
محارق	13	19.3
مراكز الردم التقني صنف 3 **ومفارغ النفايات الهامدة	2.3	3.5
المجموع	**67.4**	**100**

*مراكز الردم التقني صنف2: خاصة بالنفايات الصلبة المنزلية.

**مراكز الردم التقني صنف3: خاصة بالنفايات الهامدة.

المصدر: MEER, **Étude sur la stratégie nationale et plan d'actions de la gestion intégrée et de la valorisation des déchets à l'horizon 2035**, mission 1 : État des lieux de la gestion des déchets en Algérie, Annexe VI : analyses financières et économiques, 2018, p.41.

نلاحظ ان التوجه الاستثماري الحكومي قد تغير خلال الفترة 2002-2016 بالتركيز اكثر على اقامة مراكز للردم التقني الخاصة بالنفايات الصلبة المنزلية، على خلاف التوجه الاستراتيجي الذي جاءت به الخطة قصيرة ومتوسطة الاجل 2002-2004؛ اين تركز الاستثمارات اكثر على التخلص من المفارغ العشوائية وتعزيز العمل بالمفارغ المراقبة. حيث قدرت النفقات الاستثمارية في مراكز الردم التقني والمفارغ المراقبة بنسبة 54.6% من اجمالي النفقات الاستثمارية وبمبلغ يفوق 36 مليار دج، ليليه الاستثمار في المحارق بمبلغ يقدر بـ 13 مليار دج وبنسبة اكثر من 19%، أما بقية النفقات الاستثمارية فتتوزع على مختلف المجالات والأنشطة من جمع وفرز وتحويل بمبالغ متفاوتة لا تتجاوز 5 مليار دج إلى جانب اعداد مخططات إدارة النفايات الصلبة والمفارغ العشوائية.

2. تكاليف إدارة النفايات الصلبة

إن تقدير تكاليف ادارة النفايات الصلبة من تكاليف الجمع والنقل ومعالجة وتخلص نهائي من المهام الصعبة، التي تتطلب جردا حقيقيا لمختلف هذه التكاليف وجميع الأعباء المباشرة وغير المباشرة المرتبطة بها. بالنسبة لتكاليف إدارة النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها فإنها تشتمل على مايلي:

الجدول رقم 4. 7: توزيع تكاليف إدارة النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها حسب النشاط

	تكلفة الجمع والنقل	تكلفة المعالجة
الأعباء المباشرة	– بدلة الحماية؛ – قطع غيار، اطارات، بطارية؛ – الوقود وزيوت التشحيم؛ – راتب القوى العاملة المباشر؛ – تأمينات مركبات الجمع؛ – معدات وأدوات التنظيف؛ – أعباء الإيجار؛ – التصليحات.	أعباء الردم
الأعباء غير المباشرة	– الغاز، الكهرباء، المياه، خدمة الاتصالات؛ – راتب القوى العاملة غير المباشر؛ – التأمينات على الممتلكات؛ – اهتلاكات الهياكل التحتية؛ – اهتلاكات معدات الجمع ومعدات النقل.	/

المصدر: الوكالة الوطنية للنفايات، **تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر**، 2020، ص.86

- **تكاليف الجمع والنقل:** تمثل المصاريف المتعلقة بجمع النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها من نقاط التجميع و/أو مصادر أخرى، تشمل جميع نفقات البلدية المباشرة وغير المباشرة الواردة في الجدول اعلاه.
- **تكاليف المعالجة:** يتم تحديد هذه التكاليف من قبل المؤسسات العمومية ذات الطابع التجاري والصناعي لتسيير مراكز الردم التقني للنفايات EPIC-CET، تحتلف من ولاية إلى اخرى وكذا حسب قرارات السلطات المحلية. تكمن تكلفة معالجة النفايات الصلبة وما شابهها في الجزائر في تكلفة معالجتها في مراكز الردم التقني، حيث يمثل سعر ثابت يتراوح بين 800–1200 دج،

إلا أن التكلفة الحقيقية لمعالجة النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها لم يتم تقديرها بعد وفقا للمحاسبة التحليلية للنفقات مع الأخذ بعين الاعتبار اهتلاات استثمارات مراكز الردم التقني.[1]

بالرغم من صعوبة تحديد تكاليف إدارة النفايات الصلبة بدقة إلا انه ووفق تقرير الشبكة الإقليمية للإدارة المتكاملة للنفايات في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (SWEEP-Net) حول "**إدارة النفايات الصلبة في الجزائر سنة 2010**" قدرت تكلفة معالجة النفايات الصلبة المنزلية والتخلص منها بين 1500–2000 دج/طن، اما في الولايات الكبرى مثل العاصمة فقدرت تكلفة إدارة النفايات الصلبة بما يفوق 4000 دج/طن[2]؛ حيث قدرت:

- تكلفة جمع ونقل النفايات الصلبة قدرت بـ 3000 دج/طن؛
- تكلفة التخلص منها عبر مراكز الردم التقني قدرت بـ 1000 دج/طن[3]

حسب تقرير للمؤسسة الالمانية للتعاون الدولي GIZ بالتعاون مع لشبكة الإقليمية للإدارة المتكاملة للنفايات في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (SWEEP-Net) وجهات اخرى سنة 2014 قدرت تكلفة إدارة النفايات الصلبة كالآتي:[4]

- تكلفة جمع النفايات الصلبة في المناطق الحضرية قدرت بـ 39.85 دولار/طن حوالي 3200 دج/طن*
- تكلفة التخلص من النفايات الصلبة في مراكز الردم التقني قدرت بـ 13.74 دولار/طن حوالي 1100 دج/طن.

في ظل الارتفاع المتزايد في كميات النفايات الصلبة المنتجة تعد هذه التكاليف جد مرتفعة، لاسيما التكاليف المتعلقة بجمع ونقل النفايات، التي تمثل حوالي 75% من اجمالي تكاليف إدارة النفايات الصلبة.

---

[1] الوكالة الوطنية للنفايات، تقرير 2020، ص.87

[2] Y. Kehila., L. Gourine, **Country Report on the Solid Waste Management in Algeria**, the Regional Solid Waste Exchange of Information and Expertise Network in Mashreq and Maghreb Countries SWEEP-Net, 2010, p.12

[3] SWEEP-Net, Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie, op-cit, p.24

[4] SWEEP-NET, **challenges and opportunities for solid waste management in the Mashreq and Maghreb region**, regional report, 2014, p.41

*وفق سعر الصرف لسنة 2014

وفقا للدراسات التي أجرتها الوكالة الوطنية للنفايات الصلبة تقدر تكاليف الإدارة السنوية اللازمة مع الأخذ بالاعتبار اهتلاكات الاستثمارات حوالي 3.493 دج/طن، على الرغم من أن تحديد التكاليف الجارية يعوقه الإطار المحاسبي الذي يمارس على مستوى البلديات (غياب المحاسبة التحليلية للتكاليف).[1]

لا تقتصر تكاليف إدارة النفايات الصلبة على تكاليف عمليات جمعها ونقلها ومعالجتها بل تتضمن أيضا تكاليف سوء كفاءة الإدارة، الجدول الموالي يوضح تكاليف عدم كفاءة إدارة النفايات الصلبة للسنوات 2011-2015.

[1] الوكالة الوطنية للنفايات، مرجع سابق، ص.87

الجدول رقم 4. 8: تقديرات تكاليف الاضرار البيئية وعدم كفاءة ادارة النفايات الصلبة للسنوات 2011 و2015

الاضرار البيئية	2011 (%)	2015	
		(%)	(مليار دج)
النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها	0.28	0.77	
تغطية عملية الجمع	0.06	0.07	**11,269**
تلوث المياه الجوفية الناجم عن رشاحة النفايات	–	0.33	**54,759**
تدهور قيمة الأراضي	–	0.03	**5,424**
تضييع الطاقة الكهربائية و واستعادة غاز الميثان	–	0.08	**13,638**
عدم استغلال مجال اعادة التدوير	0.20	0.25	**39,016**
تكلفة المعالجة	0.02	–	-
النفايات الصناعية الخطرة	0.38	0.12	
غياب قطاع التثمين	–	0.002	**0,3**
الصحة (استرجاع الرصاص بطرق غير سليمة)	–	0.12	**19,370**
تكلفة المعالجة	0.38	–	-
المجموع	0.66	0.88	**146,750**

المصدر: Ecosys, **Estimation des coûts de la dégradation de l'environnement en Algérie,** 2017, p. 72

من خلال الجدول رقم 8.4 وتحديثا للمعطيات الواردة عن التقييم الاقتصادي البيئي سنة 2002 والتي قدرت بـ0.32% من الناتج المحلي الاجمالي لسنة 1998، تم تقدير تكلفة الاضرار البيئية الناجمة عن عدم كفاءة ادارة النفايات الصلبة سنة 2011 بنسبة تقارب 0.7% من الناتج المحلي الاجمالي لسنة 2011، حيث نلاحظ ارتفاع كبير للتكاليف لاسيما تكاليف عدم تدوير النفايات الصلبة المنزلية المقدرة بـ 0.2% من الناتج المحلي الاجمالي، التي تعتبر بمثابة تكاليف ضائعة كان بالامكان تجنبها، الى جانب تكلفة معالجة النفايات الصناعية الخطيرة التي تمثل 0.38% من الناتج المحلي الاجمالي وهي نسبة جد معتبرة.

كما عرفت هذه التكاليف ارتفاعا ملحوظا في سنة 2015 حيث قدرت تكاليف الاضرار البيئية الناجمة عن النفايات الصلبة بما يتراوح بين 104–188 مليار دج/سنة، أي بنسبة تتراوح بين 0.63– 1.14% من

الناتج المحلي الاجمالي لسنة 2015.[1] نلاحظ الارتفاع الكبير في تكاليف سوء إدارة النفايات الصلبة والتي قدرت بنسبة تقارب 0.9% من الناتج المحلي الاجمالي مقارنة بالنسب 0.32% و0.7% من الناتج المحلي الاجمالي المسجلة خلال السنوات 2002 و 2011 على التوالي. تتمثل اساسا في تكاليف تلوث المياه الجوفية من خلال رشاحة النفايات والتي قدرت بنسبة جد معتبرة تبلغ 0.33% من الناتج المحلي الاجمالي اي بمبلغ يقدر بـ **54,759** مليار دج، تكاليف غياب مجال التدوير للنفايات الصلبة المنزلية المقدرة بـ 0.25 % من الناتج المحلي الاجمالي بمبلغ يتعدى 39 مليار دج، بالاضافة إلى تكاليف الاضرار الناجمة عن تدهور الاراضي المجاورة لمفارغ النفايات، تكاليف عدم استعادة غاز الميثان لتوليد الكهرباء المقدرة بـ 0.03% و 0.08% من الناتج المحلي الاجمالي على التوالي.

إلى جانب التكاليف سابقة الذكر؛ قدرت تكلفة غياب نظام تثمين الاطارات المستعملة كخسارة مالية من الناتج المحلي الاجمالي بنسبة تتراوح بين 0.01−0.02%من الناتج المحلي الاجمالي، ذلك أن تثمين العجلات المستعملة واستخدامها كوقود للأنشطة الصناعية كان سيولد حوالي 58 إلى 97 مليون دينار سنويا، اخذا بالاعتبار إمكانات الاستغلال التي تبلغ 40.000 طن/سنة في ظل الإنتاج الوطني للإطارات المستعملة الذي قدر بحوالي 26000 طن/سنة ومخزون يبلغ حوالي 5 ملايين وحدة (130.000 طن).[2]

مع الارتفاع المطرد في كميات النفايات الصلبة سنويا فإنه من المؤكد ارتفاع تكاليف إدارة النفايات الصلبة من تكاليف جمع ونقل ومعالجة، إلى جانب تكاليف عدم كفاءة الادارة التي تعد بمثابة فرص اقتصادية ضائعة خاصة إلى تلقى هذه التكاليف تغطية مالية مناسبة.

3. الاستدامة المالية والجباية البيئية لتمويل القطاع

بالرجوع إلى القاعدة القانونية التي حرص المشرع الجزائري على اعدادها من أجل ضمان التنفيذ الجيد للاستراتيجة الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة، تغطية كافة الجوانب التنظيمية والجوانب المادية والجوانب البشرية ومنه تحقيق الأهداف المرجوة، بالاضافة إلى تغطيتها أيضا للجوانب

[1] Ecosys, **Estimation des coûts de la dégradation de l'environnement en Algérie**, 2017, p. 45
[2] MEER **, Estimation des coûts de la dégradation de l'environnement en Algérie**, op.cit, p. 43.

المالية والجبائية بما يضمن تمويل مختلف أنشطة القطاع؛ خاصة أن هذا الأخير يتطلب تكاليف جد مرتفعة كما سبق وذكرنا؛ مما يستوجب توفير وتنويع مصادر التمويل.

قد جاء قانون المالية وبالتحديد قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة بجملة من الرسوم البيئية (سالفة الذكر في الفصل الثالث المبحث الثاني مثل الرسم الخاص برفع للنفايات المتولدة، أو الرسم التحفيزي مقابل عدم تخزين النفايات الصناعية ...)، التي يتوجب على كافة المواطنين والمستفيدين من خدمات رفع وجمع ونقل النفايات الصلبة دفعها مقابل استفادتهم من هذه الخدمات، تأكيدا بأهمية الجباية البيئية على اعتبار أنها أداة فعالة لحماية البيئة وفي ذات الوقت ترسيخا لمبدأ الملوث يدفع.

بيد أنه ورغم وضوح النص القانوني الملزم بدفع هذه الرسوم للتكفل بالنفقات المترتبة عن أنشطة إدارة النفايات الصلبة، إلا أن البلديات تواجهه صعوبة وعجز كبير في عملية التحصيل مما جعل من هذه الدعامة القانونية المتينة مجرد شعارات وحبر على الورق فقط (الجدول رقم 4. 9)، في ظل غياب الممارسات والإجراءات الملزمة بهذه الرسوم، خاصة أن الأفراد المستفيدين من مختلف خدمات المقدمة اعتادوا الاستفادة منها دون مقابل مالي أو اللجوء إلى استخدام المفارغ العشوائية، ناهيك عن أن كافة الأفراد وأصحاب المصلحة لا يرغبون في دفع رسوم مقابل خدمات دون المستوى المطلوب.

تعد أول خطوة للتوصل الى الاستدامة المالية هي التحديد الجيد للتكاليف الحقيقية لخدمات إدارة النفايات الصلبة، ومن ثم حساب قيمة الفجوة المالية وتحديد مستوى المداخيل المستهدفة، وتقييم شامل لكافة الايرادات من الضرائب المحلية أو التعريفات الخاصة بادارة النفايات الصلبة، الأمر الذي لم نستطع تحقيقه نظرا لصعوبة جمع هذه البيانات، قد اكتفينا بتحليل ودراسة بعض التقارير والمعطيات الرسمية المتوفرة.

جدول رقم 4. 9: معدلات تحصيل ضريبة رفع النفايات المنزلية حسب المديريات الضريبية الجهوية لبعض الولايات

مديرية الضرائب	المبلغ المقدر (مليار دج)	المبلغ المحصل (مليار دج)	معدل التحصيل (%)
سطيف	157785	37326	24
قسنطينة	294208	68768	23
وهران	284561	51522	18
العاصمة	451307	72718	16
الشلف	162529	19091	12
عنابة	255040	28825	11
البليدة	299882	23614	8
بشار	37673	2489	7
ورقلة	81366	1858	2
المجموع	2024351	306211	15

المصدر: MATE, **Analyse et recommandations en matière de recouvrement des coûts de la gestion des déchets municipaux en Algérie**, phase 2, 2005

نلاحظ من خلال الجدول رقم (4. 9) وجود فجوة كبيرة بين المبالغ المتوقع تحصيلها والمحصلة فعلا، بما يظهر الضعف الواضح في تحصيل هذه الضريبة، فمن مجمل المبالغ المقدر تحصيلها من الولايات التسع المشار إليها في الجدول أعلاه لا يتم تحصيل إلى **15%** من اجمالي المبالغ المقدرة، هي نسبة جد ضعيفة لا تفي لتغطية تكاليف القطاع ككل، كما نجد تفاوت في معدلات التحصيل بين مختلف الولايات التسع؛ حيث تفوق نسبة التحصيل 20% في ولايتي سطيف وقسنطينة فقط، في حين تشهد الولايات الاخرى عجزا كبيرا في التحصيل لاسيما ولاية ورقلة التي بلغ معدل تحصيل ضريبة رفع النفايات المنزلية بها نسبة 2% فقط.

الجدول رقم 4. 10: كمية النفايات الصلبة وتكلفتها والايرادات لسنة 2016

النوع		الكمية المجمعة (مليون طن)	التكلفة (مليار دج)	الايرادات (مليار دج)
نفايات صلبة منزلية		10.5	30	* 0.4
نفايات صلبة مشابهة للنفايات المنزلية		1.1	4	* 0.03
نفايات صلبة خاصة	نفايات هامدة	11	1.3	** 7.5
	نفايات صناعية وزراعية	11.6	4.1	
نفايات طبية		0.03	0.23	/
المجموع		34.23	39.63	7.39

* ايرادات متأتية من تحصيل ضريبة رفع النفايات.

** ايرادات متأتية من مجال تثمين النفايات.

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على

MEER, **Etude sur la Stratégie Nationale et Plan d'Actions de la Gestion Intégrée et de la Valorisation des Déchets à l'Horizon 2035** (SNGID 2035) ; Mission 2 : stratégie nationale à l'horizon 2035, 2018, p.6

من خلال مقارنة التكاليف المقدرة لإدارة النفايات الصلبة على اختلاف انواعها مع الايرادات المتأتية سواء عن طريق تحصيل ضريبة رفع النفايات المنزلية وما شابهها، أو عن طريق عوائد تثمين النفايات الصناعية والزراعية، نلاحظ أن نسبة الايرادات المحصلة الى التكاليف الاجمالية لا تتجاوز نسبة 20%، هي نسبة ضعيفة تعكس عجز مثل هذه العوائد في تمويل ولو جزء بسيط من تكاليف القطاع. التي قدرت وفقا لوزارة البيئة والطاقات المتجددة بما يقارب 73 مليار دج سنة 2016 ومن المتوقع ان تصل الى 178 مليار دج بحلول سنة 2035.[1]

بالرغم من أن ضريبة رفع النفايات المنزلية يمثل طريقة عملية ومستدامة في تمويل ادارة النفايات الصلبة للجماعات المحلية إلا أن التغطية لا تزال جد ضعيفة، أقل من نصف مليار دج لا يفي بتغطية 34 مليار كتكاليف لإدارة النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها. في حين نلاحظ أن الايردات المتأتية من تثمين النفايات يمكن أن تغطي كافة التكاليف الخاصة بإدارة النفايات الصلبة الخاصة.

[1] MEER, **Etude sur la Stratégie Nationale et Plan d'Actions de la Gestion Intégrée et de la Valorisation des Déchets à l'Horizon 2035** (SNGID 2035) ; op.cit, p.6

في تقرير اعدته وزارة الخارجية الهولندية حول إدارة النفايات في الجزائر[1]، تم تقدير الرسوم البيئية وتكاليف إدارة النفايات الصلبة خلال 2018، تتراوح قيمة رسوم إدارة النفايات المنزلية بين 3.5 و 5 يورو لكل أسرة /السنة (ما يعادل بالتقريب 500–700 دج)*، في حين أن نسبة تحصيل هذه رسوم لا تتجاوز نسبة 25%، كما قدرت تكلفة إدارة النفايات الصلبة بما يقارب 20– 40 يورو لكل اسرة/السنة (الجدول رقم 4. 11).

الجدول رقم 4. 11: تقديرات رسوم وتكاليف إدارة النفايات في الجزائر لسنة 2018

رسوم إدارة النفايات المنزلية (يورو/ أسرة /السنة)	5 – 3.5
الرسوم المحصلة (يورو/أسرة /السنة)	1.25 – 0.87
تكلفة إدارة النفايات (يورو/أسرة /السنة)	40 – 20
نسبة تغطية الرسوم لتكلفة إدارة النفايات	%4

المصدر: Schaik, R,V., et al., **Business opportunities in waste management in Algeria**, Report of findings June 15th, 2018, p.18

من خلال الجدول أعلاه وبمقارنة الرسوم المحصلة من الأسر التي لا تتجاوز 1.25 يورو لكل أسرة/السنة (ما يعادل تقريبا 180 دج لكل أسرة/سنة) مع تكلفة إدارة النفايات التي قدرت ما بين 20–40 يورو لكل اسرة /السنة (ما يعادل تقريبا 2700–5500 دج لكل اسرة /السنة) نجد أن هذه الرسوم المحصلة لا تغطي سوى 4 % من اجمالي تكاليف إدارة النفايات الصلبة، هي نسبة جد ضعيف تعكس ضعف النظام الجبائي من جهة وعجز القطاع في توفير وتنويع مصادر التمويل. الأمر الذي جعل القطاع يتخبط في صراع دائم تجسيدا للبرنامج الوطني لإدارة النفايات الصلبة، تنفيذا للاستراتيجية الوطنية للإدارة المستدامة للنفايات الصلبة، بين تحسين أداء القطاع وتوفير خدمات جيدة وفقا لمتطلبات كافة أصحاب المصالح وبين تحصيل الإيرادات وتوفير الغطاء المالي للتكفل بالنفقات المترتبة عن هذا النشاط.

هذا ووفقا لما صرحت به وزارة البيئة والطاقات المتجددة في تقرير لها حول تثمين النفايات والاقتصاد الدائري، فان قطاع ادارة النفايات حاليا يعاني من عدم توازن مالي مع عجز سنوي يقدر بحوالي 36.3

[1] Schaik, R,V., et al., op.cit, p.18

* بناء على سعر الصرف السنوي لعام 2018 والذي يساوي 137.69 وفق البنك الجزائري

مليار دج؛ حيث قدرت تكاليف إدارة النفايات بحوالي 38.6 مليار دج سنويا في حين قدرت الايرادات بـ 2.6 مليار دج.[1] أي أن هذه الايرادات سوف تغطي حوالي 7% فقط من اجمالي تكاليف إدارة النفايات، مما يتطلب إعادة النظر وبجدية في تنويع مصادر تمويل القطاع للخروج به من دائرة العبء الاقتصادي.

المبحث الثاني: الأثر الاجتماعي والبيئي لإدارة النفايات الصلبة في ظل الاستراتيجية الوطنية

إلى جانب الأثر الاقتصادي لتنفيذ الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفيات الصلبة، سنتناول ضمن هذا المبحث الأثار الاجتماعية والبيئية لتنفيذ الاستراتيجية الوطنية من خلال دراسة انعكاسات الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة على سوق العمل، إلى جانب تحليل التأثير البيئي الناجم عن عصارة النفايات، كذا مدى تأثير الانبعاثات الغازية للنفايات في تلويث الهواء.

المطلب الأول: انعكاسات إدارة النفايات الصلبة على سوق العمل

انه لمن الصعب اجراء تقييم دقيق وشامل لوضع العمالة الخضراء في الجزائر عامة والعمالة بقطاع النفايات خاصة نتيجة قلة البيانات والمعطيات الرسمية المتوفرة والمفصلة، التي يمكن نسبها لبعض العوامل التالية: [2]

- الغياب التام لمفاهيم الاقتصاد الأخضر والأنشطة الخضراء في الأدبيات الاقتصادية والسياسية للبلاد، وغياب الدراسات الاجتماعية والاقتصادية التي تتناول هذا الموضوع؛
- عدم وجود مصطلحات تحدد التجارة الخضراء في الجزائر؛
- ضعف ممارسات حفظ ونشر الإحصائيات في الجزائر حيث لا يمتلك مكتب الإحصاء الوطني بيانات عن الحجم العمالة الخاصة بأنشطة ازالة ومعالجة النفايات وتدويرها؛
- إضفاء الطابع الرسمي والعمومي ضمن قوائم تسميات الأنشطة الحالية الصادرة عن مكتب الإحصاء الوطني *ONS، المركز الوطني للسجل التجاري **CNRC، الوكالات والمنظمات

---

[1] MEER, **Nouvelle vision pour l'organisation des filières de valorisation dans la perspective d'une économie circulaire** : situation actuelle et perspectives, atelier de planification FILREC, Alger, 2020.

[2] Harbi, L. Zitouni, H., **Etude : Promotion des jeunes et des femmes dans l'économie verte en Algérie**, DEVED, GIZ, 2012, p.18

* Office National des statistiques.

** Centre National du Registre du Commerce.

العامة والخاصة المتخصصة في التوظيف بما يجعل من الصعب تحديد الوظائف الخضراء بشكل شامل.

تساهم الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في التقليل من نسبة البطالة التي بلغت نسبة 11.7% سنة 2018، لاسيما في صفوف الشباب الراغبين في العمل بتوفير فرص عمل لائقة، فقطاع النفايات يعد قطاعا خلاقا للوظائف الخضراء[1] عن طريق خلق فرص العمل في مجال جمع ونقل النفايات، انشاء ورشات ومؤسسات صغيرة تنشط في مجال اعادة التدوير وتثمين النفايات، كذا فتح مجال الاستثمار في الآلات والمعدات والمناولة.

في هذا السياق طورت وكالة التنمية الاجتماعية سنة 2006 مشروع الجزائر البيضاء المنبثق عن برنامج أشغال ذات المنفعة العامة التي تقتضي يدا عاملة كثيفة TUP-HIMO*، يرمي هذا البرنامج إلى تشجيع فئة البطالين دون دخل ودون كفاءة مهنية والمهتمين بإنشاء مؤسسات مصغرة تساهم في حفظ وتحسين معيشة المواطنين وحماية البيئة،[2] تنشط هذه المؤسسات في صيانة وتنظيف الأحياء والمجمعات السكنية خاصة المتواجدة في المناطق المعزولة، جمع ونقل النفايات واعادة تدويرها ومعالجتها وغيرها من الانشطة، حيث يمنح فرص عمل مؤقتة لهذه الفئة من الشباب مقابل الاستفادة من منحة مالية وتغطية اجتماعية واكتساب الخبرة المهنية بما يسمح في تخفيض معدلات البطالة.

خلال الفترة 2005–2010 مكّن ذات الجهاز من الادماج الاجتماعي والمهني لحوالي 93520 عامل عاطل عن العمل، أي ما يعادل 23515 وظيفة ادماج. بلغ عدد المشاريع المنفذة 11283 مشروعا يتعلق بجمع النفايات، صيانة وتجميل الأحياء، وتنظيف الشواطئ.[3] أما في سنة 2013 فقد تم انشاء عدد من الورشات تتعدى 6241 ورشة مما وفر 12472 منصب عمل. حسب تقرير وزارة الشؤون

---

[1] أعطى تقرير عام 2008 المشترك بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة العمل الدولية والمنظمة الدولية لأصحاب العمل والاتحاد الدولي لنقابات العمال، تعريفاً عاماً **للوظيفة الخضراء** على أنها أي وظيفة لائقة تسهم في الحفاظ على نوعية البيئة أو استرجاعها، سواء في الزراعة أو الصناعة أو الخدمات أو الإدارة .وهذه الوظائف، من الناحية العملية: تخفض استهلاك الطاقة والمواد الخام؛ تحد من انبعاثات غازات الدفيئة؛ تقلل النفايات والتلوث؛ تحمي النظم الإيكولوجية وتسترجعها؛ تمكّن المنشآت والمجتمعات المحلية من التكيف مع تغير المناخ.

* Travaux d'Utilité Publique à Haute Intensité de Main d'œuvre.

[2] MAE, **Rapport national de l'Algérie : 19 ème session de la commission du développement durable des nations unies (CDD-19),** Direction de l'environnement et du développement durable, 2011, p.29

[3] MAE, op.cit, p.27.

الخارجية مكن مشروع الجزائر البيضاء من انشاء ازيد من 80.000 منصب عمل/سنة للفترة 2014-2018.[1]

كما تم انشاء مؤسسات عمومية ذات طابع صناعي وتجاري في كل ولاية تتولى إدارة الجانب التقني لكل مركز ردم تقني ولائي، على اعتبار أن اسلوب الردم التقني هو الاكثر انتهاجا وطنيا لمعالجة من النفايات الصلبة، تضم هذه المؤسسات حوالي 90 % من عمالة القطاع وغالبيتها من فئة الذكور، إلا أن هذا لا ينفي وجود عدد من المؤسسات الخاصة النشطة في ذات القطاع. حسب دراسة اجرتها المؤسسة الألمانية للتعاون الدولي GIZ قدر عدد المؤسسات المسجلة في مجال جمع وإعادة تدوير النفايات الصلبة إلى غاية نهاية سنة 2010 بحوالي 4877 مؤسسة في حين توقع ارتفاع عددها إلى اكثر من 5000 مؤسسة مع نهاية سنة 2011، كما هي موضحة في الجدول الموالي:

الجدول رقم 4. 12: المؤسسات المسجلة والمتوقعة النشطة في مجال إدارة النفايات لسنتي 2010-2011

النشاط	عدد المؤسسات المسجلة نهاية سنة 2010	عدد المؤسسات المتوقعة نهاية سنة 2011	عدد مناصب العمل المتوقعة نهاية سنة 2011
جمع النفايات	3407	3611	16576
إعادة التدوير	1470	1558	7271

المصدر: DEVED, GIZ, **Etude : Promotion des jeunes et des femmes dans l'économie verte en Algérie**, 2012, p.19

حسب ذات الدراسة قدرت الوكالة الوطنية للنفايات ارتفاعا كبيرا في عدد مناصب العمل في مجال إعادة التدوير وفقا لكميات النفايات الصلبة المنتجة سنويا خلال الفترة 2015-2025.

[1] MAE, **Rapport National Volontaire Algérie 2019** ; Progression de la mise en œuvre des ODD, 2019, p.45

الجدول رقم 4. 13: تطور فرص العمل في قطاع اعادة التدوير

السنوات	2012	2015	2017	2020	2025
كمية النفايات المنتجة (طن)	10.300.000	11.000.000	11.500.000	12.000.000	12.500.000
الكمية المعاد تدويرها (طن)	145.000	308.000	644.000	840.000	980.000
مناصب العمل المتوقعة	23.848	50.656	105.918	138.154	161.180

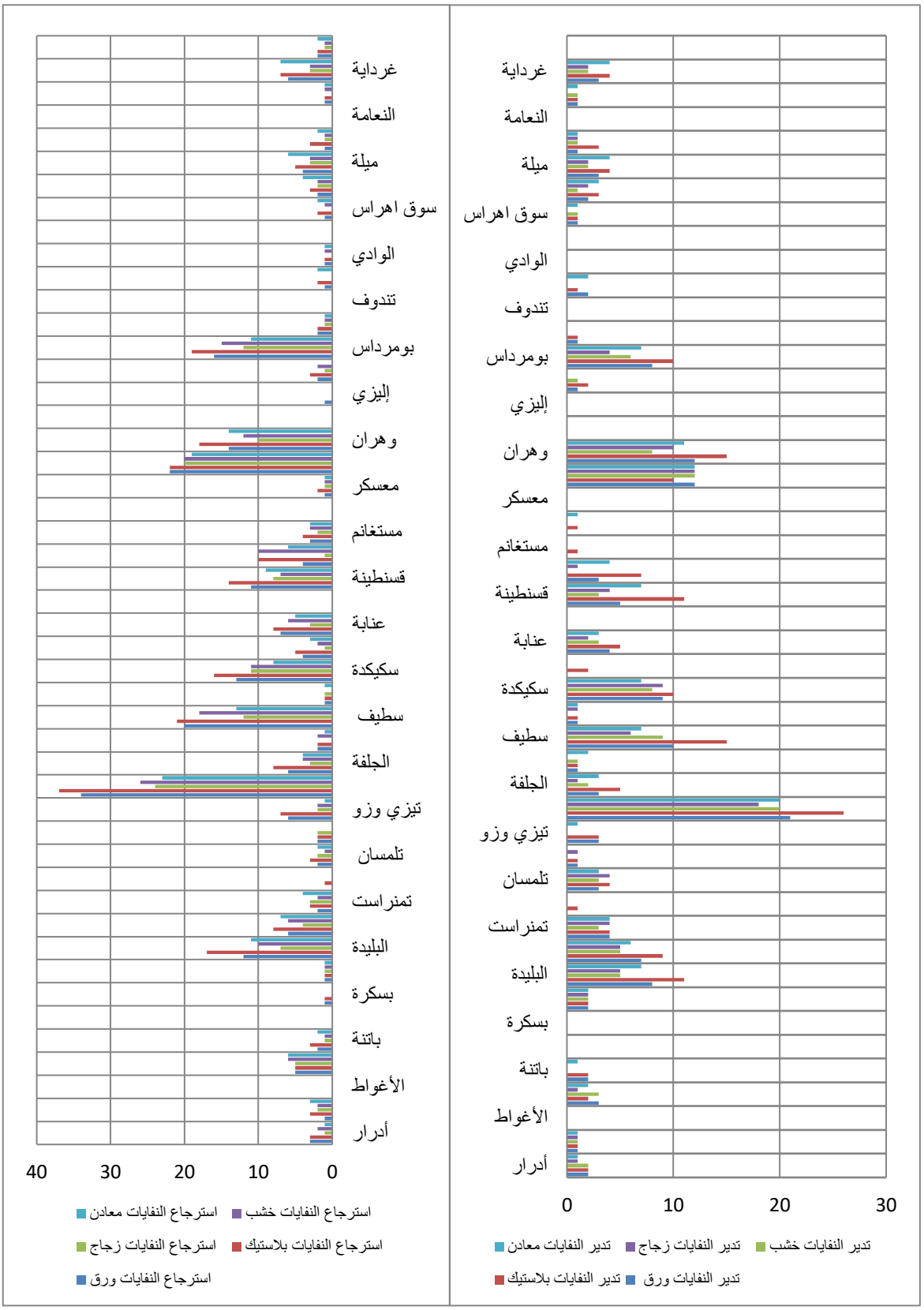
المصدر: DEVED, GIZ, **Etude : Promotion des jeunes et des femmes dans l'économie verte en Algérie**, 2012, p.26

وفقا لتقديرات الوكالة الوطنية للنفايات الموضحة في الجدول اعلاه نلاحظ الارتفاع المحسوس في عدد المناصب تبعا لتزايد كميات النفايات المنتجة، بحيث قدرت مناصب العمل بـ 23.848 منصب لسنة 2012 لترتفع إلى ازيد من 130.000 منصب عمل مع سنة 2020، أي يتم خلق حوالي 114.000 منصب عمل خلال 8 سنوات، من المتوقع اي يبلغ عدد مناصب العمل 160.000 منصب مع حلول سنة 2025، ما يعكس امكانية استغلال قطاع اعادة التدوير كسوق عمل خصب في ظل الكميات المنتجة المتزايدة للنفايات الصلبة.

حسب التقرير الوطني حول حالة ادارة النفايات في الجزائر لسنة 2020 يبلغ عدد العمال الرسمين الناشطين في مجال تثمين النفايات الصلبة المنزلية 4.813 عامل، يمكن ان يكون هذا الرقم اكبر إذا اخذ في الحسبان النشطاء غير الرسمين، ومن المتوقع أن يرتفع عدد العمال إلى 8.663 عامل مع حلول سنة 2035.[1] كما نشرت الوكالة الوطنية للنفايات على موقعها الرسمي قائمة بأسماء المؤسسات النشطة في استرجاع وتدوير النفايات الصلبة (ورق وكرتون، زجاج، خشب، بلاستيك ومعادن)، التي تضم عددا بسيطا من المؤسسات لا يتجاوز 500 ناشط في مجال التدوير والاسترجاع معا (الملحق رقم 02)، موزعة عبر كافة الولايات كما هو موضح في الرسم البياني (الشكل رقم 4. 4)

[1] AND, **Rapport sur l'état de la gestion des déchets en Algérie**, 2020, p.70

الشكل رقم 4. 4: توزيع المؤسسات النشطة في اعادة تدوير واسترجاع النفايات حسب نوع المواد في كل ولاية



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على موقع النظام الوطني للمعلومات (اطلع عليه بتاريخ 2021/01/26) https://snid.and.dz/recherche_operateur.php

تبرز هذه المعطيات تمركز مؤسسات استرجاع وتدوير النفايات في الولايات الساحلية والكبرى اكثر من الولايات الجنوبية؛ ما عدا ولاية غرداية التي تعرف نشاطا معتبرا مقارنة ببقية الولايات الجنوبية، يظهر التباين الجلي في استحواذ الولايات التالية: الجزائر العاصمة، وهران، ورقلة، سطيف، سكيكدة، البويرة، البليدة، بومرداس، قسنطينة على اكبر عدد من مؤسسات تدوير النفايات الصلبة باختلاف انواعها، في حين نجد أن اغلب الولايات تشهد ضعفا كبيرا في عدد الناشطين في مجال تدوير النفايات الصلبة. أما فيما يخص مجال استرجاعها فنلاحظ نفس الضعف والتباين في توزيع مؤسسات الاسترجاع، إذ تعد الولايات: الجزائر العاصمة، بومرداس، وهران، ورقلة، سكيكدة، سطيف هي الأكثر نشاطا في هذا المجال. وبهذا نجد أن نشاط تدوير واسترجاع النفايات الصلبة في غالبيته يعد نشاطا غير مهيكل وأن مساهمة القطاع الخاص في تطوير سوق العمل وخلق وظائف خضراء تعد مساهمة ضعيفة وجد محدودة.

على الرغم من توفير الآليات والتسهيلات لتعزيز وتشجيع الاستثمار في القطاع إلا أن هناك عراقيل كثيرة تعيق مشاركة النشطاء في هذا القطاع نذكر منها:[1]

- يعاني المتعاملين الاقتصاديين من صعوبة الوصول إلى ودائع النفايات على مستوى مراكز المعالجة مباشرة نتيجة الاجراءات المطبقة لعرض وبيع النفايات؛
- غالبية المتعاملين لا يملكون عقار مناسبة وملائمة لأنشطة تثمين النفايات مما يؤثر سلبا على سعة الفرز والتخزين والتثمين؛
- بالنسبة لرخصة الاستغلال يتجنب المتعاملين هذا الاجراء بسبب البيروقراطية أو نتيجة جهل شروط الممارسة أو عدم مطابقة منشآتهم للمعايير التي تتطلبها القطاعات المعنية؛
- النظرة السلبية للمجتمع إزاء أنشطة جمع ونقل النفايات الصلبة وكذا تدويرها، ما أدى إلى عزوف الأفراد خاصة فئة الشباب عن مزاولتها، ما يمثل عقبة حقيقية أمام تطور القطاع واللجوء إلى العمالة الأجنبية؛

[1] انظر :

AND, **Rapport sur l'état de la gestion des déchets en Algérie**, op.cit, p.71

- تأثير القطاع غير الرسمي وبشكل كبير على بورصة وحركة النفايات لاسيما في جمع النفايات وتدويرها، فالناشطين غير الرسميين لا يدفعون أي رسوم أو ضرائب ولا يخضعون لأية التزامات قانونية.

المطلب الثاني: التدهور البيئي الناجم عن عصارة النفايات

نظرا لتركيبة النفايات الصلبة الواردة لجل مراكز الردم التقني والتي تضم وبنسبة كبيرة موادًا عضوية الى جانب بعض المواد المعدنية والورقية والخشب... فانه يتولد عن ردمها او تفريغها في المطامر والمفارغ المراقبة وكذا العشوائية، وتحللها سواء تحللا هوائيا أو تحللا لاهوائي كمية معتبرة من سائل شديدة السميّة والخطورة على صحة الانسان والبيئة، يسمى بعصارة النفايات أو الرشاحة أو عصير المكب leachate، التي تختلف تركيبتها وتركيزها باختلاف نوعية النفايات الصلبة المطمورة وعمر المكب او المفرغة، كذا باختلاف الظروف المناخية، نوع التفاعلات البيولوجية والفيزيائية والكيميائية التي تحدث للنفايات وغيرها.

توجد عدة طرق للتعامل مع هذه العصارة وتختلف بحسب تركيبة وكمية العصارة الناتجة، يتم اختيار نوع العلاج وفقا للموقع الجغرافي للمكب، الظروف المناخية، خصائص الموقع ومساحته... نذكر منها:[1]

- **العلاج البيولوجي:** تعالج العصارة بواسطة بكتيريا نشطة داخل احواض التبخير، المفاعل الحيوي ذو طوابق وغيرها؛
- **العلاج الكيميائي:** تستعمل في هذه الطريقة مركبات كيميائية مثل بيروكسيد الهيدروجين، أو الأشعة فوق البنفسجية...
- **المعالجة الطبقية:** عن طريق التناضح العكسي، الترشيح الفائق، النانو تريشيح ...
- **العلاج عن طريق التركيز:** مثل التبخر والتبخر المسرع...

تحتوي عصارة النفايات على كميات معتبرة من الملوثات الخطيرة كالمركبات العضوية والمعدنية، المعادن الثقيلة والمركبات العضوية الهالوجينية وغيرها؛ مما يوجب ضرورة معالجتها قبل تصريفها في

[1] الوكالة الوطنية للنفايات، مرجع سابق، ص. 82.

أي وسط مائي؛ حيث تسمح المعالجة بتحقيق حدود التركيز الموصى به وفقا للمواصفات ذات الصلة والمقبولة لتصريف مياه العصارة (ملحق رقم 03)

لدراسة الأثر البيئي للرشاحة اخذنا عينة من التحاليل التي اجريت على الرشاحة المتولدة في بعض مراكز الردم التقني والمفارغ المراقبة والعشوائية؛ بغية تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية وقياس درجة تلوثها باستخدام مجموعة من المعايير الاساسية مثل درجة الحموضة pH، الطلب الكيميائي للاكسجين DCO[1]، الطلب البيولوجي للاكسجينDBO5[2] ، بالاضافة الى تحليل المعادن الثقيلة. كما هو موضح في الجدول الموالي:

[1] يتم تحديد كمية الاكسجين اللازم لتحويل المواد الكربونية في مياه الصرف الصحي إلى ثاني اكسيد الكربون، في هذه الاختبارات يتم استخدام المواد الكيميائية المؤكسدة ذات الخصائص المؤكسدة العالية بدلا من الاكسجين، تشير القيمة التي تم الحصول عليها نتيجة الاختبار إلى كمية المؤكسد المستخدم لازالة الكربون الموجود في الملوثات في مياه الصرف، يتم التعبير عن كمية المؤكسد التي يتم انفاقها كطلب الاكسجين

[2] يحسب كمية الأكسجين المطلوبة لتحليل المواد العضوية الموجودة في الماء كالبكتيريات، كلما زادت الملوثات العضوية ، كلما زاد الطلب على الأكسجين

الجدول رقم 4. 14: نتائج تحليل خصائص عصارة النفايات في بعض مراكز الردم التقني والمفارغ في الجزائر

المعايير	التركيز الاعظمي (مغ/ل) *	CET ولاد فايت – العاصمة– (قيمة متوسطة)	المفرغة القديمة البركة الزرقاء – عنابة– (قيمة متوسطة)	CET البركة الزرقاء – عنابة–	المفرغة رقم 13 – قسنطينة–	مفرغة تبسة
درجة الحموضة pH	8.5–6.5	7.9	7.5	8.6	7.8	7.6
مواد عالقة	35	3160	29	53	170	1100
طلب كيميائي للاكسجين DCO	120	4333.3	320	130	2500	5000
طلب بيولوجي للاكسجينDBO5	35	1793.3	600	410	550	470
تقدير كمية النيتروجين NTK_{40}	40	1270	60	250	430	140
رصاص	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
نحاس	0.5	0.1	0.1	2.4	0.1	0.1
نيكل	0.5	0.33	0.2	0.5	0.3	0.2
زنك	3	0.73	0.065	1.2	0.1	0.3
كادميوم	0.2	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
زئبق	0.01	22.07	3.65	11	1.5	7.1
حديد	3	429.67	815	12	4.5	19

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على:

- المرسوم التنفيذيّ رقم 06 - 141 مؤرّخ في 20 ربيع الأول 1427 الموافق لـ 19 أبريل سنة 2006، المتعلق بضبط القيم القصوى للمصبات الصناعية السائلة، الملحق الأول، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 26 الصادر بتاريخ 23 افريل 2006، ص: 5.
- MEER, Manuel technique CET de classe II, 2017, pp.66-69

وفقا للجدول رقم (4. 14) تُظهر التحاليل التي أجريت على عصارة النفايات المتولدة لبعض مراكز الردم التقني والمفارغ ارتفاعا كبيرا لقيم المعايير الكيميائية المراقبة تفوق بكثير القيم القصوى لتصريف المصبات الصناعية السائلة المحددة في المرسوم التنفيذيّ رقم 06 – 141 مؤرّخ في 19 أبريل سنة 2006، لاسيما المواد العالقة، مؤشر الطلب كيميائي للأكسجين DCO، مؤشر الطلب البيولوجي للأكسجين BOD5، اضافة إلى ارتفاع كمية النتروجين ونسبة المعادن الثقيلة مثل الزئبق والحديد في كل المراكز والمفارغ محل الدراسة، مما يؤكد الخطر الكبير الذي تشكله هذه العصارة على البيئة الطبيعية في حالة تصريفها أو تسربها دون معالجة؛ لاسيما على المسطحات المائية والمياه الجوفية، في ظل انعدام محطات المعالجة في اغلب مراكز الردم والمفارغ المراقبة، دون الحديث عن المفارغ العشاوئية التي تسرب مثل هذه المواد الملوثة دون ادنى شك.

الجدول الموالي يوضح مدى التقدم في انجاز محطات المعالجة في مختلف مراكز الردم على المستوى الوطني.

الجدول رقم 4. 15: المخططات التوجيهية والأعمال المدرجة والمنجزة لسنة 2016

المخططات التوجيهية ومجموع الأعمال		المطلوب	المخطط لها	المنجزة	العجز
المخططات التوجيهية البلدية		1541	1258	522	283
مركز ردم تقني صنف 2 ومفارغ مراقبة		395	306	172	89
مركز ردم تقني صنف 2	مع محطة معالجة العصارة	395	40	5	355
	مع محطة استخراج الغاز	395	0	0	395
مفرغة عشوائية (مستغلة وفي طور الازالة)		3000	1700	1700	1300

المصدر: MEER, **Étude sur la stratégie nationale et plan d'actions de la gestion intégrée et de la valorisation des déchets à l'horizon 2035**, mission 1 : État des lieux de la gestion des déchets en Algérie, Annexe VI : analyses financières et économiques, 2018, p.28.

وفقا للمخططات التوجيهية والأعمال المدرجة والمنجزة لسنة 2016 نلاحظ عجز البلديات في ادارة النفايات الصلبة المنزلية؛ إذ تم تنفيذ 522 مخطط توجيهي بلدي من اجمالي 1258 مخطط لها لسنة

2016، بينما توجد 283 بلدية لم تنفذ بعد مخططاتها، الى جانب العجز المسجل في انجاز مراكز الردم التقني صنف 2 والمفارغ المراقبة بما يقدر بـ 89 مركز ومفرغة.

اما فيما يخص معالجة عصارة النفايات والتي تعد من اشد واخطر الملوثات على الانسان والبيئة؛ إذ تعتبر أخطر 15 مرة من مياه الصرف الصحي، نتيجة التركيز المرتفع للمواد السامة والملوثة بها اضعاف تلك الموجودة في مياه الصرف الصحي العادية، نلاحظ الضعف الكبير في انجاز محطات معالجة العصارة حيث قدر العجز بـ 355 مركز ردم غير مزود بمحطات معالجة، ما عدا بضع المحطات التي تم انشاؤها بحميسي، واد السمار، حاسي بونيف، قورصو إلى غاية سنة 2016، كذا العجز في القضاء على المفارغ العشوائية وإعادة تأهيلها فلا تزال 1300 مفرغة عشوائية قيد الاستغلال التي تولد هي الأخرى كميات معتبرة من العصارة.

بهذا يكون هناك خطر كبير وجد مرتفع في تلوث التربة والمياه السطحية والجوفية من هذه العصارة، جراء تسرب أو تصريف الملوثات الخطيرة وذات التراكيز العالية التي تحتويها من مركبات كيميائية شديدة السمية ومعادن ثقيلة ومواد عضوية طيارة وغيرها في ظل الغياب الكلي لإجراءات المعالجة.

حسب التدقيق الذي اجرته الوكالة الوطنية للنفايات لأزيد من 50 مركز ردم تقني، تم رصد عدة تجاوزات تقنية وإدارية خطيرة، منها سوء استغلال مراكز الردم التقني بما لا يتوافق معايير دليل ادارة مراكز الردم والتشبع المبكر للخنادق، إلى جانب تلوث المياه الجوفية والتربة نتيجة تسرب عصارة النفايات من الخندق وأحواض التخزين، كما هو موضح في الشكل رقم (4. 5):

الشكل رقم 4. 5: نقائص وتجاوزات على مستوى مراكز الردم التقني

المصدر: الوكالة الوطنية للنفايات، **تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر**، 2020، ص.85

من خلال الشكل رقم (4. 5) نلاحظ المخاطر البيئية التي يشكلها سوء ادارة مراكز الردم، نتيجة تسرب عصارة النفايات على مستوى الأنبوب الجامع لأنابيب تجميع العصارة، بذلك تلوث التربة والمياه الخوفية لهذه المنطقة، إضافة إلى دفن العتاد مع النفايات المنزلية وما شابهها على مستوى الخندق، ما ينجر عن تفاعله وتحلله مع هذه النفايات، احتوائه على معادن ومواد كيميائية خطيرة وسامة.

لا يتوقف سوء تسيير النفايات الصلبة وخاصة المفارغ العشوائية في غياب مراكز معالجة العصارة فقط، بل هناك عدة بلديات قامت بإنشاء عدد جد معتبر من المفارغ العشوائية على حواف الاودية وعلى الشواطىء، من الاودية الاكثر تلوثا في الجهة الغربية التي مس التلوث اجزاءً هامة منها اودية التافنا، الشلف، مينا، مويلح، سارنو، مبتول. في مناطق الوسط والشرق يعتبر واد الحراش ملوثا في مجمله وبنسب هامة أودية مازافران، الرمال، الكبير الغربي وسيوس، كما تعرف العديد من السدود تدهورا ملحوظا لنوعية المياه بها الذي مرده اساسا لنفايات المدن والصناعات الواقعة بمحاذاتها.[1]

إلا أن الحكومة حاولت تدارك هذا الضعف وعمدت على معالجة العصارة عن طريق انجاز 336 حوض ترشيح على مستوى مراكز الردم التقني باعتبار احواض التبخير من اكثر طرق المعالجة انتشارا في الجزائر، إلا أن المساحات الكبيرة لمراكز الردم وارتفاع هطول الأمطار في المنطقة الشمالية جعل

[1] وزراة تهيئة الاقليم والبيئة، مرجع سابق، ص ص 200-201

هذه الطريقة غير مناسبة، لذا زودت وزارة البيئة 36 ولاية بوحدات معالجة تعتمد على تقنية التناضح العكسي التي اثبتت نجاعتها في جميع انحاء العالم.[1]

المطلب الثالث: تلوث الهواء نتيجة الانبعاثات الغازية للنفايات

في الجزائر يشكل الحرق في الهواء الطلق للنفايات المنزلية ايضا مصدرا لا يستهان به للتلوث الجوي.[2] خاصة أن اغلب المفارغ توجد بالقرب من المناطق الحضرية؛ مما يجعل السكان القاطنين بجوارها اكثر عرضة للملوثات الجوية المتطايرة، تمس هذه الانبعاثات الاشخاص بالدرجة الأولى لاسيما اصحاب الأمراض المزمنة (مثل الربو، الالتهاب الرئوي، الحساسية والأمراض التنفسية)، والاشخاص المسنين والأطفال، يتسبب هذا التلوث ايضا في إلحاق الضرر بالنباتات والانتاج الفلاحي والحيواني والبيئة بصفة عامة، يجب تقليص الانبعاثات متى توفرت الوسائل التقنية والاقتصادية، ذلك تطبيقا لمبدأ الرقابة التي تتطلب اتخاذ جميع الاجراءات الرامية الى تفادي كل ما من شأنه الاضرار بالجو.[3]

كما تنتشر العديد من المواد المنبعثة في الهواء نتيجة كنس النفايات الصلبة وجمعها ونقلها، مثل الغبار والجسيمات المتطايرة وبعض الكائنات الحية الدقيقة وغيرها ذات التأثير السلبي على صحة العاملين والأفراد القريبين من اماكن رفع وتجميع النفايات الصلبة وعلى البيئة ككل.

ينجم عن حرق النفايات الصلبة عدة ملوثات غازية وجسيمات ومركبات، منها غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2، غاز أول اكسيد الكربون CO، غاز أكسيد النيتروجين NO، غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2، الجسيمات، الأمونيا، الأمينات، الأحماض (حامض الهيدروكلوريك وحامض الهيدروفلوريك)، المركبات العضوية المتطايرة، الديوكسينات/ الفيورانات، المركبات ثنائية الفينيل المتعددة الكلور، الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات، الفلزات (الزئبق) والكبريتيدات ... [4]

كما أن طريقة الردم التقني للنفايات الصلبة تسمح بتوليد مركبات غازية تختلف باختلاف طبيعة وتركيبة النفايات الصلبة وباختلاف عمر المركز التقني ووفقا لمراحل تحلل النفايات، تنتج جراء تراكم النفايات وتجمعها أو نتيجة تحللها لاهوائيا، التي تتكون اساسا من غاز الميثان بنسبة تتراوح بين 50-

---

[1] الوكالة الوطنية للنفايات، مرجع سابق، ص.82
[2] وزراة تهيئة الاقليم والبيئة، مرجع سابق، ص 214
[3] وزراة تهيئة الاقليم والبيئة، مرجع سابق، ص 215
[4] مجموعة البنك الدولي، **ارشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بمرافق التعامل مع النفايات**، 2007، ص.5

65%، غاز ثنائي أكسيد الكربون بنسبة تتراوح بين 35-55% اضافة الى كميات ضئيلة من غاز الهيدروجين، غاز كبريتيد الهيدروجين، الأمونياك وغيرها، كما هي موضحة في الجدول الموالي.

الجدول رقم 4. 16: مكونات الغاز الحيوي المتولد عن مراكز ردم النفايات

المركبات	التركيز العادي %
غاز الميثان CH_4	65-50
غاز ثنائي اكسيد الكربون CO_2	50-35
غاز الهيدروجين H_2 وغاز كبريتيد الهيدروجين H_2S والأمونياك NH_3	5-1
مركبات هيدروكربونية هالوجينية	1
ماء	100

المصدر: MEER, **CET de classe II :manuel technique**,2017, p.91.

إذ ينتج عن تحلل المواد العضوية كميات كبيرة من الغاز الحيوي بمعدل 200-250 م3 من الغاز الحيوي عن كل 1م3 من النفايات.[1] في ظل انعدام انظمة تجميع الغاز الحيوي في مراكز الردم التقني على المستوى الوطني (كما هو موضح في الجدول رقم 4. 15)، إذ لا يتوفر أي مركز ردم تقني من ضمن 395 مركز على محطات لاسترجاع الغاز المتولد، مما يزيد من مخاطر توليد هذا الغاز الحيوي رغم ايجابياته واعتماده كمصدر طاقوي متجدد ومستدام في العديد من الدول، خاصة مع احتمال انفجار غاز الميثان في حال تسربه وتفاعله مع غاز الاكسجين، ان كان هذا الاحتمال ضعيف في كثير من الحالات إلا انه يبقى من أكثر الغازات الدفيئة.

حسب دراسة لوزارة البيئة والطاقات المتجددة حول الإستراتيجية الوطنية وخطة العمل للإدارة المتكاملة وتثمين النفايات بحلول عام 2035، في اطار تقدير الاثر البيئي لانبعاث الغازات الدفيئة الذي تم على اساس كثافة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون المكافئ CO_{2eq} لسنة 2016، قد قدرت كثافة

[1] الوكالة الوطنية للنفايات، تقرير 2020، ص: 84

انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون المكافئ بما يقارب 22 مليون طن من CO_{2eq} سنويا ومن المتوقع أن تبلغ 42 مليون طن من CO_{2eq} بحلول سنة 2035.[1]

يمكن ارجاع الارتفاع الكبير في توليد الغازات الدفيئة إلى سوء ادارة النفايات الصلبة واعتماد المفارغ العشوائية ومراكز الردم للتخلص من النفايات الصلبة كحل نهائي للتخلص من النفايات الصلبة دون تثمينها، حيث تتعرض هذه النفايات إلى التحلل في بيئة ملائمة لتشكل العديد من الغازات الدفيئة، الجدول الموالي يوضح كثافة CO_{2eq} المنبعث حسب نوع النفايات الصلبة.

الجدول رقم 4. 17: تقدير كثافة انبعاثات الغازات الدفيئة حسب نوع النفايات الصلبة لسنة 2016

النفايات	كثافة CO_{2eq} (مليون طن من CO_{2eq}/ طن نفاية)
نفايات منزلية	19.4
نفايات مشابهة للنفايات المنزلية	1.9
نفايات هامدة	0.3
نفايات خاصة	0.9
نفايات طبية	0.05

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على

MEER, **Etude sur la stratégie nationale et plan d'actions de la gestion intégrée et de la valorisation des déchets à l'horizon 2035** (SNGID), mission 2 : la stratégie nationale à l'horizon 2035, 2018, p.7

نلاحظ ان النفايات المنزلية الصلبة وما شابهها تمثل اكبر مصدر للغازات الدفيئة؛ مما يجعلها مصدرا ملوثا للبيئة بالدرجة الأولى بانتاج ما يفوق 21 مليون طن من غاز ثاني اكسيد الكربون المكافئ **CO_{2eq}** لكل طن من النفايات الصلبة، التي ترجع أساسا للكميات المتولدة والمتزايدة سنويا من جهة التي تتشكل في اغلبها مواد عضوية قابلة للتحلل الهوائي واللاهوائي ومنه انتاج كميات معتبرة من الغازات. من جهة اخرى نجد ان اكثر من 50% من النفايات المجمعة (انظر الجدول رقم **4. 2:** كمية النفايات

[1] MEER, **Etude sur la Stratégie Nationale et Plan d'Actions de la Gestion Intégrée et de la Valorisation des Déchets à l'Horizon 2035** (SNGID 2035), op.cit, p.6

الصلبة المنزلية وطرق معالجتها لسنة 2016) ترمى مباشرة في المفارغ العشوائية، حوالي 35% من النفايات المجمعة ايضا تردم، أي أن حوالي 85% من النفايات المجمعة تتعرض للردم؛ مما يسمح في انتاج كميات معتبرة الغازات الملوثة التي تنبعث في الهواء مباشرة دون وجود انظمة تجميع لهذه الغازات.

في حين نجد ان الانواع الاخرى من النفايات الصلبة اقل تأثيرات على البيئة من حيث الغازات الدفيئة مقارنة بالنفايات الصلبة المنزلية وما شابهها، نظرا لخصائصها الكيميائية والفيزيائية المختلفة وطبيعة التفاعلات الحادثة لها وكذا طرق التخلص منها.

بالنسبة للنفايات للنفايات الطبية نجد أن كثافة غاز CO_{2eq} متدنية وتشكل أقل خطرا، إلا أن اسلوب التخلص منها والذي عادة ما يكون عن طريق المعالجة الحرارية (الحرق أو الترميد) يؤدي إلى انتاج ملوثات غازية أخرى لا تقل خطورة عن غاز ثنائي أكسيد الكربون أو الغاز الحيوي، حيث ينتج عن عملية الحرق أو الترميد بعض الغازات والبقايا مثل غاز أول أكسيد الكربون، خبث الحديد، الرماد، الغبار، المعادن الثقيلة (رصاص، زئبق، كادميوم)، مركبات عضوية متطايرة، الديوكسينات والفيورانات قابلة التحلل وسهلة الامتصاص عبر الجهاز الهضمي، تؤثر على الجهاز العصبي والغدد الصماء والوظائف التناسلية، كما أنها تتراكم في البيئة وتدخل في السلسلة الغذائية.[1]

[1] انظر:
- الوكالة الوطنية للنفايات، **تسيير نفايات النشاطات العلاجية: دليل وطني**، 2019، ص ص: 17-25

خلاصة الفصل

ما يمكن استخلاصه من خلال دراسة وتحليل بعض الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لإدارة النفايات الصلبة في ظل الاستراتيجية الوطنية بالجزائر، مع توفير القاعدة التشريعية والمؤسساتية والمالية لتنفيذ هذه الاستراتيجية إلا أن مشكلة النفايات الصلبة لا تزال في أوجها ولا تزال ادارة القطاع بعيدة عن الاستدامة، فعلى الصعيد الاقتصادي تعد النفايات الصلبة عبئًا اقتصاديا في ظل ضعف مجال إعادة التدوير والتثمين والاعتماد شبه الكلي لأسلوب الردم التقني اين يتم هدر كميات كبيرة من النفايات الصلبة التي كان من الممكن استغلالها لاسيما أن اغلب هذه المواد تتمثل في مواد عضوية وورق، مواد بلاستيكية، خشب، زجاج... هي مواد قابلة للتثمين.

إلى جانب الارتفاع الكبير في تكاليف الاضرار البيئية الناجمة عن عدم كفاءة ادارة النفايات الصلبة حيث بلغت 0.9% من الناتج المحلي الاجمالي سنة 2015، لاسيما تكاليف عدم تدوير النفايات الصلبة المنزلية التي تعتبر بمثابة تكاليف ضائعة كان بالامكان تجنبها، كذا تكلفة معالجة النفايات الصناعية الخطيرة. بالإضافة الى عجز القطاع في توفير وتنويع مصادر التمويل وضعف النظام الجبائي خاصة ما يتعلق بالرسوم المفروضة على عملية جمع النفايات؛ مما جعل البلديات تواجهه صعوبة وعجزًا كبيرًا في تحصيل هذه الرسوم، لتبقى الدعامة القانونية المتينة مجرد شعارات وحبرًا على الورق فقط مع غياب الممارسات والإجراءات المنددة والملزمة بتسديد هذه الرسوم.

أما على الصعيد الاجتماعي؛ على الرغم من أن قطاع النفايات يعتبر قطاعا خلاقًا للوظائف الخضراء عن طريق خلق فرص عمل في مجال جمع ونقل النفايات، انشاء ورشات ومؤسسات صغيرة تنشط في مجال اعادة التدوير وتثمين النفايات وغيرها في ظل الكميات المنتجة المتزايدة للنفايات الصلبة، إلا ان الواقع يعكس غير ذلك فنشاط تدوير واسترجاع النفايات الصلبة في غالبيته يعد نشاطا غير مهيكل، مساهمة القطاع الخاص في تطوير سوق العمل وخلق وظائف خضراء تعد مساهمة ضعيفة وجد محدودة.

يكمن الأثر البيئي في تدهور البيئة الناجم عن عصارة النفايات شديدة السمية المتولدة من مراكز الردم والمفارغ المراقبة التي تعد من اشد واخطر الملوثات على الانسان والبيئة؛ لاسيما انهما الاسلوبين الاكثر اعتمادا وطنيا في التخلص من النفايات مع غياب محطات المعالجة، ناهيك عن المفارغ العشوائية التي تسرب مثل هذه المواد الملوثة دون ادنى شك، والمتواجدة في اغلب المناطق على حواف الاودية

وعلى الشواطىء. اضافة الى التلوث الهوائي نتيجة الانبعاثات الغازية الناتجة عن كنس وجمع النفايات، حرقها في المناطق المكشوفة دون ضوابط، انبعاث الغازات الدفيئة من مراكز الردم التقني والمفارغ في الهواء مباشرة دون وجود انظمة تجميع لغاز الميثان المنطلق.

الخاتمة

إنجر عن الزيادة الكبيرة في عدد السكان وكذا النمو الاقتصادي والتطور الصناعي والاستخدام الكثيف لمختلف مصادر الطاقة، تحسن المستوى المعيشي للأفراد والتوسع العمراني والحضري، مخاطر عدة مست جميع المستويات وجميع النواحي الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، حيث تسببت في مجملها باحداث اختلالات كبيرة في توازن الأنظمة البيئية، هذه الاختلالات التي لم يعد النظام البيئي قادرا على تداركها وتلافيها ذاتيا والرجوع إلى الوضع الطبيعي، الأمر الذي دفع بجميع دول العالم إلى التعاون والتضافر للحد من هذه التجاوزات الخطيرة .

من أبرز المشاكل البيئية التي باتت تؤرق جميع الدول النامية والدول المتقدمة مشكلة النفايات الصلبة، التي عرفت هي الأخرى تزايدا مستمرا ومطردا نتيجة التغيرات المختلفة سالفة الذكر، ما حضّ بالمجتمعات المحلية والعالمية بما في ذلك المختصين والاقتصاديين والتقنيين والسياسيين لاتخاذ الاجراءات اللازمة لمجابهة هذه المشكلة، لما لها من تأثيرات سلبية على الاقتصاد والبيئة والمجتمع وصحة الافراد، العمل من أجل إدارة النفايات الصلبة وفق منهج سليم متكامل ومستدام. الجزائر على غرار بقية دول العالم عملت على انتهاج اسلوب الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة من خلال استراتيجيات وساسيات وطنية للنهوض بقطاع النفايات، حيث عملت جاهدة على حشد كافة الترتيبات القانونية والتنظيمية والمالية لتطوير هذا القطاع والحد من مشكلة النفايات الصعبة.

فالهدف من هذه الدراسة يتمثل في محاولة ابراز اهمية تبني مقاربة الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة، هذه الأخيرة التي تعد موردا اقتصاديا هاما يتوجب استغلاله بشكل سليم حتى لا تبقى مجرد عبء وملوث، من خلال هذا البحث حاولنا معالجة إشكالية تدور حول تأثير تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة على الإقتصاد وعلى البيئة في الجزائر، خلص البحث إلى جملة من النتائج التي يمكن تقسيمها إلى نتائج نظرية وأخرى تطبيقية على ضوء اختبار الفروض الموضوعة، أخيرا اقتراحات وآفاق البحث.

أولا: اختبار الفروض

بناء على ما تقدم في البحث واستنادا على الفروض والأهداف التي بنيت عليها هذه الدراسة يمكن اجراء اختبار الفروض على النحو التالي:

الفرض الأول: تعتبر الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة من انجع السبل للحد من مشكلة النفايات بحيث تحقق التوازن الاقتصادي والبيئي والاجتماعي.

يعتبر هذ **الفرض صحيح** باعتبار أن الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة تسعى إلى تحقيق التوازن الاقتصادي والبيئي والاجتماعي، ذلك بالتخلص من النفايات الصلبة بطرق مجدية اقتصاديا وآمنة بيئيا ومقبولة اجتماعيا، فالنفايات الصلبة ليست مواد عديمة القيمة يتوجب التخلص منها نهائيا بأي طريقة بل تعد موردا اقتصاديا هاما يحد من استنزاف الموارد الطبيعية ويحافظ عليها للأجيال المستقبلية، مصدرا للثروة عن طريق تخفيض التكاليف وتثمينها، بذلك فتح مجالات استثمارية عديدة وظهور الاستثمارات الخضراء ما يساعد في امتصاص البطالة في المجتمع وادماج اكبر شريحة ممكنة، أما بيئيا فيتيح هذا الاسلوب الحد من الأثار السلبية للنفايات على البيئة والصحة العامة.

الفرض الثاني: تدار النفايات الصلبة في الجزائر وفقا للخيارات الاستراتيجية اللازمة لتحقيق الإدارة المستدامة مما يرفع من كفاءة أداء القطاع تدار.

بعد العرض التطبيقي لإطار الدراسة **تم نفي صحة الفرض**؛ حيث من أجل الحد من مشكلة النفايات الصلبة وبغية تحقيق الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات يتوجب مراعاة التسلسل الهرمي لمختلف الخيارات الاستراتيجية الكفيلة بذلك، بدء من منع تولد النفايات من مصدرها، ثم تثمينها سواء ماديا أو حيويا أو طاقويا، كآخر خيار استراتيجي والأقل تفضيلا يتم التخلص منها نهائيا بطرق آمنة وسليمة بيئيا، إلا أن القطاع الوطني لا ينتهج نفس المنهج المستدام بالترتيب الهرمي المطلوب، فالكميات الضخمة المنتجة والمتزايدة لا تعكس بتاتا استراتيجية منع تولد النفايات من المصدر بل هي في تزايد مستمر سنويا، اضافة إلى ضعف مجالات التثمين سواء اعادة الاستخدام وإعادة التدوير التي لا تتعدى نسبتها 8**%** ناهيك عن شبه انعدام التثمين الحيوي (التسميد) والتثمين الطاقوي (الغاز الحيوي)، إنما الاعتماد الكلي على اسلوب التخلص النهائي عن طريق الردم التقني الذي يعد الخيار الاستراتيجي الأقل تفضيلا في ظل الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة.

الفرض الثالث: تنفيذ الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر يساهم في تحقيق مكاسب اقتصادية جمة ويدعم الاقتصاد الوطني.

تشهد تكاليف إدراة النفايات الصلبة ارتفاعا كبيرا ومتزايدا سنويا حيث قدرت في سنة 2020 بأزيد من 38 مليار دج سنويا في حين قدرت الايرادات بحوالي 2.6 مليار دج مايعكس العجز الكبير للقطاع

في تغطية مختلف تكاليف الإدارة، كما تمثل تكاليف الاضرار البيئية الناجمة عن النفايات الصلبة نسبة معتبرة تصل إلى 0.9% من الناتج المحلي الإجمالي لسنة 2015، وكلها تكاليف ضائعة كان بالامكان تجنبها.

إضافة إلى الضعف الكبير إلى مجال تثمين النفايات الصلبة سواء عن طريق اعادة التدوير أو التثمين الطاقوي (الغاز الحيوي) أو التثمين الحيوي (التسميد)، فنسبة تثمين النفايات الصلبة وطنيا لا تتعدى نسبة 8%، وهي نسبة جد منخفضة لا يمكن من خلال تنفيذ خطط وبرامج التنمية الاقتصادية الوطنية، انما يشكل نقطة ضعف بهدر كمية معتبرة من المواد التي يمكن أن تمثل مواد أولية تدخل في كثير من الصناعات، خاصة وأن هذه النفايات الصلبة يتم التخلص منها نهائيا عن طريق الردم التقني. إلى جانب النقص في الاستثمارات في ذات المجال إذ أن عدد المؤسسات الاقتصادية النشطة في مجالي إعادة الاسترجاع وإعادة التدوير ضعيف جدا، وتتمركز أغلبها في بضع الولايات الساحلية والولايات الكبرى فقط. هذا ما **ينفي صحة الفرض الثالث** الذي ينص على أن تنفيذ الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر يدعم الاقتصاد الوطني ويحقق عوائد اقتصادية عديدة.

الفرض الرابع: تنفيذ الإستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر يساهم في تنشيط سوق العمل.

تم **تأكيد صحة هذا الفرض** من خلال الدراسة التطبيقية؛ حيث يعتبر قطاع النفايات قطاعا خصبا لتوفير الوظائف الخضراء في الجزائر، إذ ساهم هذا القطاع في توفير قرابة 5000 منصب عمل في مجال تثمين النفايات الصلبة المنزلية إلى غاية سنة 2020، من المتوقع أن يبلغ عدد مناصب العمل في مجال اعادة تدوير النفايات الصلبة 160.000 منصب سنة 2025، ما يعكس الامكانات الكبيرة لقطاع تدوير النفايات الصلبة في تنشيط سوق العمل في ظل الكميات المتزايدة للنفايات الصلبة المتولدة، إلا أن هناك العديد من العراقيل والصعوبات التي يعيق المتعاملين الاقتصاديين والمستثمرين من ولوج القطاع.

الفرض الخامس: تبني اسلوب الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر يقلل من التلوث البيئي.

يعد اسلوب الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة من أنجع الطرق للحد من التلوث البيئي وآثاره السلبية على البيئة والانسان شرط أن تتوفر كل متطلبات الإدارة السليمة، على الصعيد الوطني لا

يزال القطاع بعيد عن الاستدامة البيئية رغم الجهود المبذولة للقضاء على المفارغ العشوائية التي تمثل اكبر مصدر للتلوث البيئي، حيث تم اعادة تأهيل 1700 مفرغة عشوائية من أصل 3000 مفرغة، غير أن بقية المفارغ العشوائية التي تزال مصدر خطر على التربة والمياه السطحية والجوفية، جراء تسرب الملوثات الخطيرة وشديدة السمية التي تحتويها هذه المفارغ نتيجة تحلل النفايات الصلبة داخلها دون مراقبة.

إضافة إلى غياب محطات معالجة عصارة النفايات على مستوى أغلب مراكز الردم التي تعد من أخطر الملوثات لاحتوائها على مركبات كيميائية شديدة السمية والمعادن الثقيلة، كذا غياب محطات تجميع واستخراج الغاز الحيوي من هذه المراكز وكذا المفارغ العشوائية، بالرغم من اعتباره مصدرا طاقويا متجدد ومستدام، إلا انه في هذه الحالة يمثل أكثر الغازات الدفيئة الملوثة. هذا ما **ينفي صحة الفرض الخامس** الذي ينص على أن اسلوب الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة يقلل من التلوث البيئي في الجزائر من خلال القضاء على المفارغ العشوائية ومنع حرق النفايات في الأماكن المكشوفة واستغلال الغاز الحيوي المنطلق من مراكز الردم التقني.

استنادا على ما سبق من اختبار للفروض الفرعية يمكن التأكيد على أن تنفيذ استراتيجية الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر لا تساهم في تحقيق العوائد الاقتصادية ولا تخفيض التكاليف، فالنفايات الصلبة لا تزال عبئا على الاقتصاد الوطني، كما أنها مزالت مشكلة بيئية حادة فتنفيذ استراتيجية الإدارة المستدامة للنفايات الصلبة لم تساهم في الحد من التلوث البيئي، وهذا ما **ينفي صحة الفرض الرئيس** لأطروحتنا.

ثانيا: نتائج البحث

انطلاقا من اختبار الفروض تم التوصل إلى جملة من النتائج نوردها على النحو الموالي:

1. النتائج النظرية

- يعد التوازن البيئي أهم ما يميز البيئة الطبيعية، فهو ذلك التوازن الدقيق والمتكامل القائم بين عناصرها المختلفة والمتنوعة، إن دل على شيء إنما يدل على عظمة الخالق وقدرته وهيمنته، من خلال هذا التوازن تتفاعل كافة العناصر المكونة للنظام البيئي في نسق متكامل؛ بحيث يعتمد كل عنصر منها على الآخر بما يضمن الحياة والاستمرارية للجميع، كما أن هذا التكامل والتناسق

يسمح بتلافي أي تغيير مفاجئ قد يطرأ على أحد أو اكثر من عنصر من عناصر النظام البيئي والعودة إلى الوضع الطبيعي، إلا أن هذا يبقى مرهونا بمدى تكامل وترابط مختلف مكونات النظام من جهة وشدة التغيير ودرجة خطورته من جهة أخرى.

- يعتبر الانسان المهدد الرئيس للبيئة جراء سعيه المستمر في استنزاف واستغلال البيئة وانتهاك حقوق كل الكائنات الحية؛ ما أدى إلى الاخلال بالتوازن الطبيعي للبيئة وتفشي مختلف المشاكل البيئية التي تؤثر على صحته وسلامته بشكل أساسي.
- ظهر مفهوم التنمية المستدامة للتوفيق بين النمو الاقتصادي ومراعاة البيئة وعدم الاضرار بها ومراعاة حقوق الأجيال المستقبلية في ان واحد دون التفريط في أي واحد منها في ظل تفاقم المشكلات البيئية التي باتت تهدد كافة دول العالم، وغياب الوعي البيئي والسعي المستمر نحو تحقيق اعلى معدلات للنمو الاقتصادي وإهمال الآثار السلبية الناجمة عن مختلف الأنشطة والممارسات الكفيلة بتحقيق ذلك.
- مشكلة النفايات الصلبة باتت من اكثر المشاكل التي تهدد جميع الدول، خاصة مع التزايد الكبير والمستمر في الكميات المنتجة نتيجة الزيادة المطردة في عدد السكان، النمو والإزدهار الاقتصادي وتحسن المستوى المعيشي والتوسع العمراني والحضري، بالإضافة في تطور طرق الإنتاج وتحسن وسائل التغليف والتسويق والدعاية؛ مما ساعد على زيادة استهلاك الأفراد للمنتجات وبذلك طرحه لنفايات أكثر فأكثر.
- تقوم الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات على ثلاث أبعاد مترابطة ومتداخلة فيما بينها، تتمثل في أصحاب المصلحة التي تضم المجتمع المحلي وممثليه، القطاع الحكومي، المؤسسات الخاصة الرسمية وغير الرسمية)، البعد الثاني الذي يمثل عناصر النظام؛ حيث يشمل جميع المكونات التقنية والطرق والآليات المعتمدة في إدارة النفايات انطلاقا من منع تولد النفايات إلى التخلص الآمن والسليم منها، بعد جوانب الاستدامة التي تضم الجوانب التقنية، البيئية، الصحية، الاقتصادية، المالية الاجتماعية، الثقافية، المؤسساتية، القانونية والسياسية.
- يعد اسلوب الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة من افضل وأنجع السبل لمعالجة والحد من مخاطر النفايات الصلبة، التي تؤثر سلبا على صحة وسلامة الانسان والبيئة على حد سواء. يضم هذا الاسلوب عددا من الخيارات الاستراتيجية حيث يشكل منع تولد النفايات الصلبة من المصدر وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير حجر الأساس الذي تقوم عليه الإدارة المتكاملة

والمستدامة للنفايات الصلبة، بالإضافة اختيار الطريقة الآمنة في معالجة النفايات الصلبة والتخلص منها والسليمة بيئيا وصحيا سواء من خلال التحويل الحيوي أو الحراري أو الردم التقني.

- تساهم استراتيجية منع تولد النفايات من المصدر في الحد من مشكلة النفايات الصلبة وبشكل كبير من خلال تقليل كمية النفايات الصلبة المتخلص منها بشكل نهائي ما يوفر مساحات كبيرة من الأراضي اللازمة لدفنها، تقليل تكاليف جمعها و نقلها والتخلص منها. من جهة اخرى المحافظة على الموارد الطبيعية حيث أن تخفيض النفايات الصلبة يقلل من استهلاك الطاقة والموارد الطبيعية الأخرى في التصنيع والإنتاج؛
- تعد استراتيجية التثمين المادي (إعادة الاستحدام وإعادة التدوير) خياراً مثاليّاً نظرًا لتأثيره السلبي المنخفض على البيئة، ودوره في الحفاظ على المواد الأوليّة من خلال استخدام النفايات الصلبة كبديل لها، فضلاً عن الحدّ من عمليّات إستخراج المواد الأوليّة ما يقلل من إستهلاك الطاقة.
- يساعد التثمين المادي في تقليل الاعتماد على استيراد المواد الأولية الخاصة بالعديد من الصناعات ومنه التقليل من تكلفة الانتاج، نتيجة انخفاض فاتورة الاستيراد وما يرافقها من ضرائب ورسوم جمركية وأقساط التأمين والنقل ...
- يساهم التثمين المادي في دعم الاقتصاد عن طريق توفير فرص استثمارية جديدة لأصحاب رؤوس الأموال ودفع عجلة الاستثمار نحو التطور والزيادة من خلال انشاء مؤسسات صغيرة أو متوسطة تنشط في مجال إعادة التدوير، إضافة إلى تحقيق عوائد مالية ضخمة نتيجة تطوير قطاع السياحة من خلال التقليل من التلوث بمختلف أنواعه؛
- يساعد اسلوب تدوير النفايات في جعل الاقتصاد الوطني أكثر مرونة في مواجهة التغيرات الخارجية حيث كلما زادت طاقة الاقتصاد الوطني في مجال إعادة تدوير النفايات الصلبة كلما زادت مرونته في مواجهة التغيرات الخارجية خاصة بارتفاع اسعار المواد الخام أو ندرتها؛
- فاعلية ونجاعة عملية اعادة التدوير تتوقف على الجدوى الاقتصادية لهذه العمليات، مدى توفر سوق خصبة لتصريف المنتجات المعاد تدويرها ونسبة الطلب على هذه المنتجات؛
- تعد استراتيجية التثمين الحيوي الهوائي (التسميد) افضل الخيارات الاستراتيجية انتهاجا لمعالجة النفايات الصلبة العضوية، كما تعتبر من التقنيات الصديقة للبيئة والمجدية إقتصاديًا؛ حيث تعمل على تخفيض حجم وكمية النفايات المنزلية وما شابهها والتخلص منها بطريقة آمنة دون

التأثير على الانسان والبيئة على حد السواء، فهي تساهم في التخفيض من مخاطر تشكل عصارة النفايات وتقليل من انبعاث الغازات الدفيئة، توفير السماد العضوي الطبيعي كبديل للاسمدة الكيميائية لتخصيب التربة الزراعية الملوثة والمضرة بالبيئة.

- يساهم التثمين التحويل الحيوي اللاهوائي للنفايات الصلبة العضوية في حماية البيئة عن طريق تقليل كمية النفايات الصلبة العضوية المتخلص منها باستخدامها في إنتاج الطاقة والحرارة؛ مما يخفف من تلوث البيئة وانبعاث الغازات الدفيئة؛
- تمكن المعالجة الحرارية للنفايات الصلبة الخطرة من استخدام البخار والحرارة الصادرة عن عملية الحرق إما في توليد الطاقة الحرارية عن طريق تقنيات خاصة تعمل من خلال ملامسة غازات الاحتراق لشبكة أنابيب تحتوي على المياه واستعماله للتدفئة، أو عن طريق تسخين المياه في غلايات خاصة بواسطة غاز الاحتراق الساخن لإنتاج بخار ماء الذي يمكن استخدامه للتدفئة أو إنتاج الطاقة الكهربائية أو الاثنين معا؛
- تسمح عملية المعالجة الحرارية للنفايات الصلبة باستغلال الرماد والخبث الصلب الناتج عن عملية الحرق واعادة تدويره، عن طريق فصل المعادن عن المواد الخاملة وإعادة تدوير المعادن، في حين يمكن اعادة استخدام المواد الخاملة في مجال البناء أو تعبيد الطرقات او في تغطية مقالب النفايات؛
- تعتبر استراتيجية المعالجة الحرارية للنفايات الصلبة افضل الطرق المعتمدة للتعامل مع النفايات الصلبة العضوية الخطرة، لأنها تضمن درجة عالية من التدمير لهذه النفايات في الوقت ذاته أكبر منتج للملوثات الخطرة والمعادن الثقيلة والغازات الحمضية.
- تمثل استراتيجية الردم التقني اخر الخيارات الاستراتيجية للتخلّص البيئي من النفايات الصلبة عن طريق عزلها بشكل كامل عن البيئة المحيطة بها؛ حيث تخضع هذه النفايات لمختلف عمليات التدهور البيولوجي والكيميائي والفيزيائي بشكل منعزل داخل المطمر أو المكب؛
- تتعرض النفايات الصلبة بعد دفنها (ردمها) للعديد من التغيرات الكيميائية والفيزيائية والحيوية، حيث تتعرض للتحلل الهوائي واللاهوائي فينتج كميات معتبرة من الغازات أهمها غاز الميثان (الغاز الحيوي) الذي يمكن استغلاله بانشاء محطات للتجميع كبديل طاقوي متجدد؛

- سوء ادارة مراكز الردم التقني تسبب العديد من المشاكل البيئية، مثل تلوث التربة والمياه الجوفية والسطحية في حالة تسرب عصارة النفايات من المكبات، احتمال انفجار مواقع الردم نتيجة انتشار غاز الميثان.

2. النتائج التطبيقية

- عرفت الجزائر تحسنا كبيرا وملحوظا في المستوى العام للرفاهية ونوعية الحياة؛ حيث احتلت المرتبة 83 من بين 188 بلدا سنة 2015، متقدمة بعشر مراتب عن السنة التي قبلها، بمؤشر تنمية بشرية يقدر بـ 0.745 نقطة نتيجة تطبيق سياسات اجتماعية ملائمة لاهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة؛
- تذبب في معدلات النمو الاقتصادي؛ حيث عرف انتعاشا خلال الفترة 2014-2016 نتيجة تحسن الانتاج في قطاع المحروقات، ليليه تراجع قوي في وتيرة التوسع في القطاع خلال السنوات 2017-2018 ما أدى إلى انخفاض كبيرة في معدلات النمو الاقتصادي؛
- تسجيل نمو في اجمالي الناتج الداخلي الخام خارج المحروقات سنة 2018، نتيجة تحسن أداء قطاع الفلاحة، قطاع البناء، الأشغال العمومية، الخدمات المسوقة وغير المسوقة؛
- تعد مشكلة النفايات الصلبة من أبرز المشاكل البيئية التي تتخبط فيها البلاد نتيجة النمو المستمر والمتزايد في عدد السكان، التوسع الحضري، النمو الاقتصادي، تحسن المستوى المعيشي وتغير النمط الاستهلاكي؛ حيث قدرت كمية النفايات الصلبة بحوالي 34 مليون طن في سنة 2016، من المتوقع أن ترتفع إلى 73 مليون طن سنة 2035؛
- تباين واضح وكبير في انتاج النفايات المنزلية وما شابهها بين مختلف الولايات، إذ تشهد ولايات الشمال ارتفاعا كبيرا في انتاج النفايات الصلبة لاسيما النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها نتيجة تزايد النمو الديمغرافي والنمو الاقتصادي فيها، تعد ولاية الجزائر الأعلى انتاجا بأكثر من مليون طن/سنة باعتبارها الاكثر كثافة سكانية ولتركز الانشطة الاقتصادية فيها، أما ولايات الجنوب فتعد الأقل انتاجا (أقل من 100 ألف طن/سنة) نتيجة انخفاض عدد السكان وضعف النشاط الاقتصادي بها باستثناء قطاع الطاقة؛

- ترتبط تركيب النفايات الصلبة ارتباطًا وثيقًا بمستوى النمو الاقتصادي ومستوى المعيشة والنمط الاستهلاكي للأفراد، التي تتكون في اغلبها من نفايات منزلية وما شابهها؛ تشتمل على مواد عضوية – إجمالا– ورق، بلاستيك، نسيج، زجاج، معادن ومواد أخرى؛

الجانب المؤسساتي والتنظيمي:

بالنسبة للجانب المؤسساتي والتنظيمي تم التوصل إلى النتائج الموالية:

- عملت الحكومة نتيجة الوضع المتدهور على وضع استراتيجية وطنية لإدارة النفايات الصلبة حشدت من خلالها مجموعة من المؤسسات العمومية التابعة لوزارة البيئة مثل المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة، المحافظة الوطنية للساحل، المركز الوطني لتقنيات الإنتاج النظيف، مركز تطوير الموارد البيولوجية، معهد التكوين في المهن البيئية، الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية، الوكالة الوطنية للنفايات...
- وضع برنامجين وطنيين للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة الحضرية وللنفايات الخاصة؛ البرنامج الوطني للتسيير المدمج للنفايات المنزلية وما شابهها PROGDEM، البرنامج الوطني لتسيير النفايات الخاصة PNAGDES، حيث تضمن كل برنامج مجموعة من المبادئ والأهداف الرامية إلى تحسين والنهوض بقطاع النفايات والمضي به قدما نحو الإدارة المستدامة؛
- تطوير أدوات تخطيط وإدارة النفايات مثل المخططات البلدية للنفايات المنزلية وما شابهها، مخططات ولائية لادارة النفايات الخطرة؛
- تعتبر الوكالة الوطنية للنفايات الجهة المسؤولة عن انجاز الدراسات والأبحاث والمشاريع التجريبية الخاصة بالنفايات، نشر وتوزيع كافة المعلومات العلمية والتقنية الخاصة بها، اضافة تطوير نشاطات جمع وفرز ونقل النفايات ومعالجتها؛
- تتولى مديريات البيئة الولائية (المفتشيات الولائية للبيئة) إدارة النفايات اقليميا، باعتبارها الجهاز الحكومي الرئيس لمراقبة تطبيق القوانين والتنظيمات المتعلقة بالبيئة؛
- محليا تتولى البلديات والتجمعات البلدية جمع ونقل النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها ومعالجتها، الى جانب اعداد مخططات بلدية لإدارة هذه النفايات؛

- انشاء مؤسسات ولائية وبلدية تعمل في مجال جمع ونقل النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها مثل مؤسسات ولائية لتسيير مراكز الردم التقني؛
- تم سنّ أول قانون وطني يعنى بتنظيم وإدارة النفايات في التشريع الجزائري؛ القانون رقم 01-19 المتعلق بإدارة النفايات ومراقبتها وإزالتها، ليصبح بذلك القاعدة والأساس القانوني المعتمد من أجل سد العجز المؤسسي والقانوني لإدارة النفايات؛
- صدور العديد من النصوص التشريعية والتنظيمية والمراسيم التنفيذية لتنظيم طرق وآليات إدارة مختلف انواع النفايات؛
- تأسيس رسوم لفائدة البلديات خاصة برفع النفايات الصلبة المنزلية، وكذا رسوم تحفيزية على عدم تخزين النفايات الصناعية والخطرة للحد منها؛
- عدم التصريح بالبيانات والمعطيات الاحصائية والتقنية لإدارة النفايات الصلبة، عن حجم النفايات ومصادرها،كمياتها،أنواعها، طرق جمعها وتخزينها، الفترة الزمنية اللازمة بين تولدها ومعالجتها.

الجانب الاجتماعي:

فيما يتعلق بالجانب الاجتماعي نورد النتائج على النحو التالي:

- هناك تفاوت في الوصول الشامل إلى خدمة جمع النفايات بين مختلف المناطق، استنادا إلى نسبة جمع النفايات تشهد المناطق الحضرية أداء جيدا لخدمة جمع النفايات الصلبة المنزلية بنسبة تتراوح بين 85-90**%** في حين المناطق الريفية تعرف تقصيرا نوعا ما بنسبة تصل إلى 70**%** فقط؛
- جودة خدمات تجميع النفايات الصلبة ليست بنفس المستوى في كل مكان، فهي تختلف من منطقة نظيفة أخرى لا داخل الولاية الواحدة خاصة في ضواحي المدن والمناطق الريفية؛
- الاستثمار في البنى التحتية لإدارة النفايات الصلبة وإقامة مختلف مراكز الردم التقني على اختلاف اصنافها والمفارغ المراقبة في العديد من ولايات الوطن؛
- تختلف وتيرة جمع جمع ونقل النفايات الصلبة المنزلية الى أماكن المعالجة حسب الكثافة السكانية للمناطق السكنية، حيث يتم جمع ونقل النفايات مرة واحدة في اليوم على الأقل في وسط المدينة والمناطق السكانية التي تفوق ألف نسمة، مرة واحدة كل يومين في الضواحي والمناطق المجاورة، أما المناطق ذات التجمع السكاني الأقل فيتم الجمع فيها كل يومين على الأقل.

- تمركز كبير لمراكز الردم التقني (صنف 2 وصنف 3) والمفارغ المراقبة في مناطق الشمال والهضاب العليا بنسبة 90% من اجمالي المنشآت الوطنية؛
- إنشاء عدد ضئيل من المؤسسات والمراكز الخاصة بمعالجة النفايات الخطرة، تتمثل في 3 مرامد خاصة بالنفايات الصناعية، و10 مرامد خاصة بنفايات الأنشطة العلاجية إلى جانب 7 مطهرات، تتوزع هذه المؤسسات في ولايات الشمال فقط؛
- عدم وجود عقوبات رادعة لتنفيذ مبدأ الملوث يدفع، وغياب الممارسات والإجراءات الملزمة بدفع الرسوم الخاصة برفع النفايات، خاصة وأن الأفراد المستفيدين من مختلف خدمات المقدمة اعتادوا الاستفادة منها دون مقابل مالي أو اللجوء إلى استخدام المفارغ العشوائية، ناهيك عن أن كافة الأفراد وأصحاب المصلحة لا يرغبون في دفع رسوم مقابل خدمات دون المستوى المطلوب؛
- نظرة المجتمع السلبية لأنشطة جمع ونقل النفايات الصلبة وتدويرها؛ مما أدى إلى عزوف الكثير من الأفراد خاصة فئة الشباب من مزاولة هذه الأنشطة واختيار البطالة.

الجانب الاقتصادي:

فيما يخص الجانب الاقتصادي فقد تم التوصل إلى ما يلي:

- مع تطور كميات النفايات الصلبة متزايد تشهد أداة قبل الجمع ضعفًا ملحوظا، على الرغم من توفر وتنوع حاويات تجميع النفايات إلا أن أكياس القمامة تبقى متناثر على الأرض في الشوارع والأحياء؛
- التوزيع المكاني لحاويات تجميع النفايات الصلبة لا يغطي كامل اقليم البلدية، نقص في الاعداد المطلوبة وعدم تلبية الاحتياجات المحلية، إلى جانب المعدات المستعملة قديمة جدا في جمع ونقل النفايات الصلبة؛
- وُرود كميات معتبرة من النفايات الصلبة القابلة للتدوير من مواد بلاستيكية، المواد الورقية والنسيجية إلى المفارغ ومراكز الردم (ما يقارب 40% من إجمالي النفايات المنتجة)، الأمر الذي يعكس سوء تسيير عملية جمع النفايات وضعف نظام الجمع الإنتقائي؛
- اعتماد كلي على اسلوب الجمع المختلط للنفايات الصلبة المنزلية بنسبة 90%، في حين يمثل اسلوب الجمع الانتقائي أساس الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة، الامر الذي يعكس تدهور جودة خدمة جمع النفايات الصلبة وتأثيرها السلبي على البيئة والاقتصاد الوطني، باعتبار

هذه النفايات الصلبة موارد مالية ضائعة لم يتم استغلالها وتثمينها بالشكل المطلوب ضمن أولى مراحل الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة؛

- نشاط كبير للقطاع غير رسمية (أفراد من مختلف الأعمار والعائلات ومؤسسات غير قانونية) في مجال جمع المواد القابلة للتدوير مثل البلاستيك والمطاط والزجاج والمعادن... سواء من المفارغ العمومية المراقبة والمفارغ العشوائية أو من الأحياء الشوارع والأسواق وبيعها مباشرة عن طريق باعة وسطاء للمؤسسات المختصة في إعادة تدوير وتثمين النفايات.
- انشاء 191 منشأة لمعالجة النفايات الصلبة تتوزع بين مفراغ مراقبة ومراكز ردم تقني إلى غاية سنة 2020 في كامل التراب الوطني على اختلاف اصنافها، هي نسبة متدنية مقارنة بكمية النفايات الصلبة المتولدة؛
- لا تزال المفارغ العشوائية الوجهة الأخيرة للتخلص من النفايات الصلبة المنزلية إلى جانب اعتماد اسلوب الردم التقني، علما أن هذه النفايات الصلبة تتشكل معظمها من نفايات عضوية قابلة للتسميد، إلا أن نسبة هذا الاخير تقدر بـ 1.2 % فقط وهي نسبة جد ضعيفة ترجع أساسا إلى سوء إدارة القطاع؛
- ضعف الاستثمار في مجال اعادة التدوير وانعكاسه السلبي على الاقتصاد الوطني، نتيجة هدر كميات معتبرة من النفايات الصلبة القابلة للتدوير والتخلص منها في المفارغ وردمها مختلطة مع النفايات الصلبة المنزلية؛
- النفقات الاستثمارية الحكومية الكبيرة لتعزيز قطاع النفايات خاصة للفترة 2002-2016؛ حيث تم الاستثمار بما يفوق 36 مليار دج لإقامة مراكز الردم التقني والمفارغ المراقبة، وحوالي 13 مليار دج لانشاء محارق النفايات؛
- غياب المحاسبة التحليلية للتكاليف على مستوى البلديات مما يعيق عملية تحديد التكاليف بدقة؛
- الارتفاع الكبير في تكاليف الاضرار البيئية الناجمة عن النفايات الصلبة بما يتراوح بين 104-188 مليار دج/سنة، أي بنسبة تتراوح بين 0.63- 1.14% من الناتج المحلي الاجمالي لسنة 2015.
- ارتفاع تكاليف سوء إدارة النفايات الصلبة والتي قدرت بنسبة تقارب 0.9% من الناتج المحلي الاجمالي مقارنة بالنسب 0.32% و0.7% من الناتج المحلي الاجمالي المسجلة خلال السنوات 2002 و 2011 على التوالي، التي تعتبر بمثابة تكاليف ضائعة كان بالامكان تجنبها؛

- تكاليف تلوث المياه الجوفية عن طريق طرح أو تسرب عصارة النفايات المقدرة بـ 54,759 مليار دج، تكاليف غياب مجال التدوير للنفايات الصلبة المنزلية المقدرة بمبلغ يتعدى 39 مليار دج، بالاضافة إلى تكاليف الاضرار الناجمة عن تدهور الاراضي المجاورة لمفارغ النفايات، تكاليف عدم استعادة غاز الميثان لتوليد الكهرباء؛
- رغم أن ضريبة رفع النفايات المنزلية تمثل طريقة عملية ومستدامة في تمويل قطاع النفايات الصلبة إلا أن الضعف في تحصيلها يحول دون ذلك، فأقل من نصف مليار دج لا يفي بتغطية تكاليف إدارة النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها المقدرة بـ 34 مليار؛
- استحواذ القطاع غير الرسمي على نسبة لا يستهان بها من انشطة جمع وتدوير النفايات الصلبة، دون الخضوع إلى رقابة مالية وقانونية وجبائية؛
- يشهد قطاع ادارة النفايات عجزا ماليا سنويا بحوالي 36.3 مليار دج؛ حيث قدرت تكاليف إدارة النفايات بحوالي 38.6 مليار دج سنويا في حين قدرت الايرادات بـ 2.6 مليار دج. أي أن هذه الايرادات سوف تغطي حوالي 7% فقط من اجمالي تكاليف إدارة النفايات، ما يتطلب إعادة النظر وبجدية في تنويع مصادر تمويل القطاع للخروج به من دائرة العبء الاقتصادي.
- ضعف النظام الجبائي في تحصيل الضرائب والرسوم البيئية من جهة وعجز القطاع في توفير وتنويع مصادر التمويل من جهة أخرى جعل القطاع يتخبط في صراع دائم تجسيدا للبرنامج الوطني لإدارة النفايات الصلبة، تنفيذا للاستراتيجية الوطنية للإدارة المستدامة للنفايات الصلبة، بين تحسين أداء القطاع وتوفير خدمات جيدة وفقا لمتطلبات كافة أصحاب المصالح وبين تحصيل الإيرادات وتوفير الغطاء المالي للتكفل بالنفقات المترتبة عن هذا النشاط؛

الجانب البيئي:

بالنسبة للنتائج المتعلقة بالجانب البيئي فنوردها على النحو التالي:

- تحتوي عصارة النفايات الناتجة عن مراكز الردم التقني والمفارغ المراقبة على مركبات كيميائية ومعادن ثقيلة شديدة السمية، ذات قيم ومعايير كيميائية تفوق بكثير القيم القصوى المسموح بيها لتصريف المصبات الصناعية السائلة، ما يجعل هذه العصارة من أخطر الملوثات ضررا على التربة والمياه السطحية والجوفية في حال تسربها أو تصريفها دون معالجة؛

- عجز كبير في تزويد مراكز الردم التقني قيد التشغيل بمحطات خاصة لمعالجة عصارة النفايات، ما عدا بضع المحطات التي تم انشاؤها بحميسي، واد السمار، حاسي بونيف، قورصو إلى غاية سنة 2016، كذا العجز في القضاء على المفارغ العشوائية وإعادة تأهيلها فلا تزال 1300 مفرغة عشوائية قيد الاستغلال، التي تولد هي الأخرى كميات معتبرة من العصارة.
- إنشاء عدد جد معتبر من المفارغ العشوائية على حواف الاودية والشواطىء، من الاودية الاكثر تلوثا في الجهة الغربية والتي مس التلوث اجزاءً هامة منها اودية التافنا، الشلف، مينا، مويلح، سارنو، مبتول. في مناطق الوسط والشرق يعتبر واد الحراش ملوثا في مجمله وبنسب هامة أودية مازافران، الرمال، الكبير الغربي وسيوس، إضافة إلى تدهور نوعية مياه السدود نتيجة رمي نفايات المدن والصناعات الواقعة بمحاذاتها.
- حرق النفايات الصلبة في الهواء الطلق وانبعاث العديد من الملوثات والغازات والغبار، مما يجعل هذه العملية مصدرا لا يستهان به للتلوث الجوي، خاصة أن اغلب المفارغ توجد بالقرب من المناطق الحضرية مما يجعل السكان القاطنين بجوارها اكثر عرضة للملوثات الهوائية المتطايرة؛
- ينبعث عن عملية كنس الشوارع وجمع النفايات الصلبة ونقلها العديد من الجسيمات المتطايرة والغبار وبعض الكائنات الحية الدقيقة وغيرها ذات التأثير السلبي على صحة العاملين والأفراد القريبين من اماكن رفع وتجميع النفايات الصلبة وعلى البيئة ككل؛
- انبعاث ازيد من 22 مليون طن سنويا من الغازات الدفيئة (غاز ثاني أكسيد الكربون CO_{2eq}) سنة 2016 ومن المتوقع أن تبلغ كثافة هذا الغاز 42 مليون طن بحلول سنة 2035 ، نتيجة سوء ادارة النفايات الصلبة والتخلص منها في المفارغ العشوائية والمراقبة ومراكز الردم أيضا.
- تعتبر النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها اكثر انواع النفايات الصلبة تلويثا للبيئة وطرحا للغازات الدفيئة، نتيجة تولدها الكبير والمتزايدة سنويا من جهة وتركيبتها التي تتشكل غالبا من مواد عضوية قابلة للتحلل الهوائي واللاهوائي؛

ثالثا: اقتراحات البحث

في إطار هذه الدراسة؛ بناء على النتائج المتوصل إليها يمكن أن نقدم جملة من المقترحات نوردها على النحو الموالي

- ✓ ضرورة مراعاة متطلبات واسس الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة والعمل على تنفيذها قدر المستطاع؛
- ✓ توفير ونشر كافة البيانات والمعطيات الاحصائية والتقنية الخاصة بإدارة النفايات الصلبة؛
- ✓ اعتماد الانتاج الأنظف والطاقات المتجددة للتقليل من استخدام المواد الملوثة من المصدر؛
- ✓ التقليل من انتاج النفايات الصلبة واعتماد مبدأ الاقتصاد الدائري باعتباره امرا ضروريا لمستقبل بيئي واقتصادي مستدام؛
- ✓ التخفيف من استعمال بعض المواد ذات الاستعمال الأحادي وتشجيع استخدام مواد قابلة لإعادة التدوير وإعادة الاستعمال، كذا استعمال منتجات وسلع ذات عمر استهلاكي أطول بحيث يمكن استعالها لفترات زمنية طويلة قبل التخلص منها؛
- ✓ تخفيض كمية النفايات المتخلص منها وتحسين نوعية النفايات واستحداث نظم وطنية لاسترداد التكاليف؛
- ✓ تحسين وتنويع وسائل جمع النفايات ونقلها ووسائل التنظيف؛
- ✓ تخصيص جوائز تحفيزية لأنظف حي، ولأحسن حي في فرز النفايات من أجل خلق روح المنافسة بين الأفراد؛
- ✓ توعية المواطنين وتشجيعهم على المسؤولية الاجتماعية والبيئية، ادخال ثقافة فرز النفايات الصلبة داخل المنازل والمؤسسات قبل اخراجها، تشجيعا لأسلوب الجمع الانتقائي وتسهيلا لعملية اعادة الاستخدام والتدوير؛
- ✓ تمكين السلطات الوطنية تشريعيا ومؤسسيا وتقنيا وماليا لإدارة عمليات تثمين ومعالجة النفايات الصلبة؛
- ✓ يتوجب أن يراعي التخطيط العمراني للأحياء والسكنات وجود طرقات تصلح للتخلص من النفايات الصلبة وتسمح بمرور الآليات المخصصة لرفعها دون اعاقة؛
- ✓ اقتناء معدات وآليات مناسبة تتلاءم والأزقة والشوارع الضيقة لتسهيل نقل النفايات إلى نقاط التجميع الرئيسة؛
- ✓ تزويد كافة منشآت معالجة النفايات قيد التشغيل بكافة الوسائل والمعدات اللازمة لتشغيلها؛
- ✓ ضرورة توفير حاويات النفايات في جميع الأحياء السكانية وبألوان مختلف؛ مما يسمح للأفراد بالمشاركة في عملية الفرز وتعميمها على كافة التراب الوطني؛

- ✓ توزيع العدد الكافي من الحاويات وبشكل عادل على كافة المناطق؛
- ✓ تزويد كافة ولايات الوطن بمراكز ردم تقني وفق معايير إدارية وتقنية سليمة، مع اجراء تدقيق ومراقبة دورية لضبطها؛
- ✓ العمل على خلق أسواق منظمة لبيع النفايات؛
- ✓ دعم المؤسسات النشطة في مجال اعادة الاستخدام وتدوير النفايات الصلبة، مساعدتهم في تصريف منتجاتهم في الأسواق المحلية أو الدولية؛
- ✓ اتاحة الوصول إلى ودائع النفايات على مستوى جميع مراكز المعالجة أمام كافة المتعاملين الاقتصادين من أجل عرض واقتناء النفايات؛
- ✓ اعداد دراسات جدوى فنية واقتصادية ومالية وبيئية للفرص الاستثمارية في مجال إدارة النفايات الصلبة ووضعها في متناول المستثمرين، لضمان نجاحها واستقطاب اكبر عدد من المستثمرين، بما يحقق عوائد اقتصادية كثيرة؛
- ✓ فتح باب الاستثمار في مجال تثمين النفايات الصلبة وتوفير فرص عمل خضراء والتقليل من نسبة البطالة؛
- ✓ تحفيز الاستثمار في مجال تدوير النفايات الصلبة ودعمه ماديا وماليا ومعنويا؛
- ✓ دعم المستثمرين وتسهيل اقتناء واستيراد معدات وقطع الغيار الخاصة بتدوير النفايات الصلبة؛
- ✓ تشجيع استيراد التكنولوجيا النظيفة من الدول الرائدة في مجال إدارة النفايات وتقديم تسهيلات للمستثمرين؛
- ✓ تشجيع ودعم القطاع الخاص على الاستثمار في مجال الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة من خلال تقديم التسهيلات والقضاء على البيروقراطية؛
- ✓ التعاون مع وزارة الفلاحة والتنمية الريفية والنقابات الفلاحية والفلاحين في مجال التثمين الحيوي للنفايات العضوية (التسميد)، للحد من استيراد الأسمدة الكيميائية واستصلاح الأراضي الزراعية وتحسين نوعية التربة؛
- ✓ اعداد خطط كفيلة لاستيعاب المنافسين من القطاع غير الرسمي في سوق النفايات، لاسيما ذوي الدخل المحدود من منقبي وجامعي النفاية، ذلك بتشغيلهم في مشاريع خاصة باعتبارهم ذوي خبرة في فرز وجمع المواد القابلة للتدوير وتجنب المواجهة معهم؛
- ✓ تزويد كافة منشآت معالجة النفايات الصلبة بمحطات للفرز؛

- ✓ التعجيل بتأهيل المفارغ العشوائية التي لا تزال قيد التشغيل وسن قوانين صارمة لمنع انشاء أية مفرغة عشوائية مستقبلا؛
- ✓ تزويد كافة المفارغ المراقبة ومراكز المعالجة بمحطات تجميع واسترداد الغاز الحيوي (غاز الميثان)، استغلاله كمصدر طاقوي متجدد في ظل الكميات الضخمة والمتزايدة للنفايات العضوية؛
- ✓ ضبط التلوث البيئي الناجم عن عصارة النفايات بتزويد كافة مراكز الردم التقني والمفراغ المراقبة بمحطات معالجة للعصارة، مع اجراء تقييم تقني دوري لمختلف آليات تجميع ومعالجة لهذه العصارة؛
- ✓ تفعيل عملية تقييم أداء إدارة النفايات الصلبة من خلال تبني نموذج للتقييم وقياس مؤشرات الأداء؛
- ✓ تفعيل نظام المحاسبة التحليلية للتكاليف في مختلف البلديات؛
- ✓ تجريم فعل حرق النفايات لنظرا لتأثيراته السلبية وتسليط عقوبات صارمة على أي تجاوز؛
- ✓ تفعيل مبدأ الملوث يدفع بدفع غرامات وعقوبات مالية عن كل مخالفة؛
- ✓ ضمان تمويل مشاريع الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة وإعطائها الأولية، مع تنويع مصادر التمويل لدعم القطاع؛
- ✓ سن قوانين وتشريعات تلزم المواطنين باتباع اساليب سليمة وجيدة لتخزين النفايات؛
- ✓ تفعيل ضريبة رفع النفايات التي تسمح للسلطات المحلية من تحقيق ميزانية متوازنة والتقليل من مستويات العجز المالي؛
- ✓ تعزيز أدوات تقييم الأداء وشروط المراقبة والامتثال للانظمة المعمول بها؛
- ✓ تطوير مناهج تعليمية في مختلف الأطوار وجعل البيئة مكون اساسي فيها، من أجل اعداد جيل واع ومدرك للمسؤولية البيئية؛
- ✓ ربط الوكالة الوطنية للنفايات بالمعاهد الجامعات لتشجيع البحوث والدراسات العلمية والميدانية في مجال إدارة النفايات الصلبة؛
- ✓ اتباع الأساليب والبحوث العلمية المتخصصة في مجال الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة، لتطوير أنظمتها والوصول إلى مصاف الدول الرائدة في هذا المجال؛

- ✓ اجراء حملات تحسيسية وتوعوية لغرس ثقافة تثمين النفايات لدى الأفراد والأسر عبر مختلف وسائل الإعلام والإتصال ومواقع التواصل الاجتماعية.

رابعا: آفاق البحث

من ضمن المواضيع التي نراها جديرة بالدراسة والتعمق أكثر، والتي تندرج ضمن موضوع الدراسة الحالي ما يلي:

- دور الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات في خلق وظائف خضراء؛
- العلاقة بين المصفوفة المؤسسية والادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات؛
- تطوير نموذج لقياس أداء الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر؛
- اليات الرقابة على الأداء الشامل: الاستعانة بمؤشرات قياس أداء الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة؛
- التثمين الطاقوي للنفايات في ظل الاقتصاد الدائري ودوره في تحقيق التنمية المستدامة؛
- دور الوعي البيئي في الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة.

قائمة المراجع

أولا: المراجع باللغة العربية

القواميس

- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، **المعجم العربي الاساسي**، لاروس، 1989.

الكتب

1) أحمد جابر بدران، **التنمية الاقتصادية والتنمية المستدامة**، ط1، مركز الدراسات الفقهية والاقتصادية، القاهرة؛
2) أحمد خالد علام و عصمت عاشور أحمد، **التلوث وتحسين البيئة**، ط1، نهضة مصر للطباعة والنشر، القاهرة، 1993؛
3) أحمد محمد موسى، **الخدمة الاجتماعية و حماية البيئة**، ط1، المكتبة العصرية، المنصورة، 2007؛
4) إدوارد .أ كلير، ترجمة مجموعة من المترجمين، **الجيولوجيا البيئية**، الطبعة 9، مكتبة العبيكان، المملكة العربية السعودية، 2014؛
5) السيد أحمد الخطيب، **النظام البيئي والتلوث**، المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع، الاسكندرية، 2004؛
6) الشحات حسن عبد اللطيف ناشي، **الملوثات الكيميائية وآثارها على الصحة والبيئة**، ط1، دار النشر للجامعات، القاهرة ، 2011؛
7) أنوار حافظ عبد الحليم، **البيئة وأثرها على صحة الإنسان**، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية، 2008؛
8) بشير محمد عربيات وأيمن سليمان مزاهرة، **التربية البيئية**، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، 2010؛
9) جون إ.يونج ترجمة شويكار زكي، **الإستفادة من النفايات**، الدار الدولية، القاهرة، 1994؛
10) حامد الريفي، **اقتصاديات البيئة: مشكلات البيئة، التنمية الاقتصادية، التنمية المستدامة**، دار التعليم الجامعي، الاسكندرية، 2015؛

11) حسن أحمد شحاتة، **التلوث البيئي فيروس العصر: المشكلة أسبابها وطرق مواجهتها**، ط2، دار النهضة العربية، القاهرة، 1999؛

12) حمزة الجبالي، **التنمية المستدامة: استغلال الموارد الطبيعية والطاقة المتجددة**، دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع، بيروت، 2016؛

13) خالد مصطفى قاسم، **إدارة البيئة والتنمية المستدامة في ظل العولمة المعاصرة**، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2007 ؛

14) دوجلاس ف. موسشيت، ترجمة بهاء شاهين، **مبادئ التنمية المستدامة**، ط1، الدار الدولية للإستثمارت الثقافية، القاهرة، 2000؛

15) زكريا محمد عبد الوهاب طاحون، **إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف**، ط1، مطبعة ناس بعابدين، القاهرة، 2005؛

16) سامح غرايبة ويحيى الفرحان، **المدخل إلى العلوم البيئية** ، دار الشروق للنشر والتوزيع : عمان، 1998؛

17) سلطان نجيب الرفاعي، **التلوث البيئي: أسباب، أخطار، حلول**، دار أسامة للنشر، عمان، 2008؛

18) سهير إبراهيم حاجم الهيتي، **المسؤولية الدولية عن الضرر البيئي** ، دار ومؤسسة رسلان للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، 2008؛

19) صالح وهبي، **قضايا عالمية معاصرة**، دار الفكر، دمشق، 2001؛

20) عارف صالح مخلف، **الإدارة البيئية: الحماية الادارية للبيئة**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، 2007؛

21) عبد الله بن عبد الرحمان البريدي، **التنمية المستدامة: مدخل تكاملي لمفاهيم الاستدامة وتطبيقاتها مع التركيز على العالم العربي**، ط 1، شركة مكتبة العبيكان، الرياض، 2015؛

22) عبد الوهاب رحيم هاشم بن صادق، **التلوث البيئي**، جامعة الملك سعود، الرياض، 1997؛

23) عثمان محمد غنيم وماجدة أحمد أبو زنط، **التنمية المستدامة :فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها**، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2007؛

24) عصام قمر، **الخدمة الاجتماعية بين الصحة العامة والبيئة** ، دار السحاب للنشر والتوزيع، القاهرة، 2007؛

25) علي تاج الدين فتح الله تاج الدين، ضيف الله بن هادي الراجحي، **التلوث والبيئة الزراعية**، دار النشر العلمي والمطابع، الرياض، 1998؛

26) علياء حاتوغ بوران، محمد حمدان أبو دية، **علم البيئة**، دار الشروق للنشر، عمان، 2003؛

27) فارس دباس السويلم، **النفايات المنزلية بين إعادة التدوير والأضرار الصحية والبيئية**، ط 1، العبيكان للنشر، الرياض، 2016؛

28) فوزي اسماعيل عيسى، **الملوثات البيئية وتأثيراتها الجانبية**، دار الكتب العلمية، بيروت، 2018؛

29) مدحت أبو النصر، ياسمين مدحت محمد، **التنمية المستدامة: مفهومها، ابعادها، مؤشراتها**، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، 2017

30) محمد السيد أرناؤوط ، **الإنسان والبيئة** ، الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة، 1999؛

31) محمد عبد البديع، **اقتصاد حماية البيئة** ، دار الأمين، القاهرة، 2003 ؛

32) محمد منير حجاب، **التلوث وحماية البيئة: قضايا البيئة من منظور إسلامي**، ط1، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، 1999؛

33) مصطفى يوسف كافي، **اقتصاديات البيئة**، دار ومؤسسة رسلان للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، 2003؛

34) مصطفى يوسف كافي، **التنمية المستدامة**، شركة دار الأكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، 2016؛

35) منظمة الصحة العالمية، **الادارة الآمنة لنفايات أنشطة الرعاية الصحية**، المكتب الاقليمي لشرق المتوسط، المركز الاقليمي لأنشطة صحة البيئة، عمان ، 2006؛

36) نجاة فوزي صالح سليمان، **الإدارة البيئية الحديثة**، ط1، مكتبة الوفاء القانونية، الاسكندرية، 2018؛

37) نجم العزاوي، عبد الله حكمت النقار، **استرتيجيات ومتطلبات إدارة البيئة**، ط 2، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، 2015؛

38) نعيم محمد الأنصاري، **التلوث البيئي مخاطر عصرية واستجابة علمية**، الطبعة 1، دار دجلة، عمان، 2009؛

39) واجنر ترافس، ترجمة المركز الثقافي للتعريب والترجمة، **أنواع ومصادر وتأثيرات التلوث البيئي: السياسات البيئية المستقبلية**، دار الكتاب الحديث، الكويت، 2008؛

40) وداد العلمي، **التلوث البيئي**، كتاب النوعية البيئية في دول مجلس التعاون الخليجي، 1999.

المقالات

1) المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج، **علم البيئة: تخصص حماية البيئة**، 152 حما، المملكة العربية السعودية، طبعة 1429؛

2) توفيق خويص، **تقانات الغاز الحيوي ونشرها في الريف العربي**، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، جامعة الدول العربية ، أكساد، 2013؛

3) عامر راجع نصر، علي حمزة الجوذري، **مشكلة النفايت الصلبة في مدينة الطليعة وتأثيراتها البيئية**، مجلة العميد، المجلد 6 العدد 22، 2017؛

4) محمود السرياني، **المسؤولية عن الأضرار البيئية: دراسة مقارنة ببين القانون الدولي والشريعة الاسلامية**، مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والاجتماعية والانسانية، المجلد الثالث عشر، العدد الأول، شوال 1421هـ الموافق لـ يناير 2001؛

القوانين والمراسيم

1) قانون رقم 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وازالتها، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 77 الصادر بتاريخ 15 ديسمبر 2001؛

2) قانون المالية رقم 01-21 المؤرخ 22 ديسمبر 2002 ، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 79 23 الصادر بتاريخ 23 ديسمبر 2001؛

3) قانون رقم 03-10، المؤرخ في 19 جمادى الأولى 1424 الموافق لـ 19 يوليو 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، عدد 43 الصادر بتاريخ 20 يوليو 2003؛

4) قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة، المديرية العامة للضرائب، 2018؛

5) قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة، المديرية العامة للضرائب، 2020؛

6) قانون الجماعات الاقليمية، الأمانة العامة لرئاسة الجمهورية، 2012؛

7) مرسوم تنفيذي رقم 96-60 المؤرخ في 27 يناير سنة 1996 المتضمن احداث مفتشية للبيئة في الولاية، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 7 الصادر بتاريخ 28 يناير 1996؛

8) مرسوم تنفيذي رقم 02-175 المؤرخ في 20 مايو 2002، المتضمن انشاء الوكالة الوطنية للنفايات وتنظيمها وعملها، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 37 الصادر بتاريخ 26 مايو 2002؛

9) مرسوم تنفيذي رقم 03-477 مؤرخ في 15 شوال عام 1424 الموافق 9 ديسمبر سنة 2003، المتعلق بتحديد كيفيات واجراءات اعداد المخطط الوطني لتسيير النفايات الخاصة ونشره ومراجعته، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 78 الصادر بتاريخ 14 ديسمبر 2003؛

10) مرسوم تنفيذي رقم 03-494 المؤرخ في 17 ديسمبر 2003 المتعلق بإحداث مفتشية للبيئة في الولاية، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 80 الصادر بتاريخ 21 ديسمبر 2003؛

11) مرسوم تنفيذي رقم 04-199 المؤرخ في اول جمادى الثانية 1425 الموافق لـ 19 يوليو 2004 المحدد لكيفيات انشاء النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف وتنظيمه وسيره وتمويله، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 46 الصادر بتاريخ 21 يوليو 2004؛

12) مرسوم تنفيذي رقم 16-89 المؤرخ في 01 مارس 2016 المتضمن تنظيم الإدارة المركزية لوزارة الموارد المائية والبيئية، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 15 الصادر بتاريخ 9 مارس 2016؛

13) مرسوم تشريعي رقم 93 – 01 من قانون المالية (قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة) المؤرخ في 26 رجب عام 1413 الموافق 19 يناير 1993، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 04 الصادر بـ 20 يناير 1993؛

14) مرسوم تشريعي رقم 99 – 11 من قانون المالية 2000، قانون الضرائب المباشرة والرسوم المماثلة المؤرخ في 15 رمضان عام 1420 الموافق 23 ديسمبر 1999، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية، عدد 92 الصادر بـ 25 ديسمبر 1999؛

15) المرسوم رقم 84-378 المؤرخ في 22 ربيع الأول 1405 الموافق لـ 15 ديسمبر 1984 المتضمن شروط التنظيف وجمع النفايات الصلبة الحضرية ومعالجتها، الجريدة الرسمية الجمهورية الشعبية الجزائرية ، عدد 66 الصادر بتاريخ 16 ديسمبر 1984.

الدراسات والتقارير

1) برنامج الامم المتحدة الانمائي، تقرير التنمية البشرية، 2015؛

2) بنك الجزائر، **التقرير السنوي 2015 التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر**، 2016

3) بنك الجزائر، **التقرير السنوي 2016 التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر**، 2017

4) بنك الجزائر، **التقرير السنوي 2017 التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر**، 2018؛

5) بنك الجزائر، **التقرير السنوي 2018 التطور الاقتصادي والنقدي للجزائر**، 2019؛

6) وزارة تهيئة الاقليم والبيئة، **تقرير حول حالة ومستقبل البيئة في الجزائر**، 2005؛

7) الوكالة الوطنية للنفايات ، **تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر**، 2020؛

8) الأمم المتحدة، **الخيارات والإجراءات الممكن اعتمادها في إطار السياسات لتسريع عجلة التقدم في التنفيذ : إدارة النفايات**، لجنة التنمية المستدامة، الدورة التاسعة عشر، 2-13 أيار/ مايو 2011؛

9) الأمم المتحدة، **متابعة المبادرة القُطرية بقيادة إندونيسيا وسويسرا لتحسين فعالية اتفاقية بازل مجموعة أدلة عملية لتعزيز الإدارة السليمة بيئياً للنفايات**، مؤتمر الأطراف في اتفاقية بازل بشأن التحكم ف نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود، جنيف 4-15 ايار/ مايو 2015؛

10) الأمم المتحدة، **السياسات والتدابير في مجال الطاقة لتعزيز التخفيف من حدة تغيّر المناخ في البلدان الأعضاء في الإسكوا: إنتاج الطاقة من النفايات**، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، لجنة الطاقة، الدورة الثامنة، بيروت 13-14 كانون الاول/ ديسمبر 2010؛

11) الأمم المتحدة، **الاقتصاد الاخضر في الجزائر: فرصة لتنويع الانتاج الوطني وتحفيزه**، اللجنة الاقتصادية لافريقيا مكتب شمال افريقيا د.ت؛

12) البنك الدولي، **ارشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بمرافق التعامل مع النفايات**، 2007 ؛

ثانيا: المراجع باللغة الأجنبية

الكتب

1) Addou A., **Developpement durable: traitement des déchets valorisation et élimination**, Ellipses, 2009 ;
2) Anschütz, J., et al., **Putting Integrated Sustainable Waste Management into Practice Using the ISWM Assessment Methodology** , Scheinberg, 2004;
3) Bacrie B. C., **Communiquer efficacement sur le développement durable: de l'entreprise citoyenne aux collectivités durables...**, Demos, Paris, 2006 ;
4) Burgenmeier B., **Economie du développement durable**, De Boeck université, Bruxelles, 2005 ;
5) Chamy R., et al., **Anaerobic Biodegradation of Solid Substrates from Agroindustrial Activities — Slaughterhouse Wastes and Agrowastes, Biodegradation and Bioremediation of Polluted Systems - New Advances and Technologies**, InTech, 2015;
6) Damien A, **Guide de traitement des déchets**, 3eme ed, Dunod, Paris, 2004 ;
7) Desachy C., **Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique,** 2eme ed, édition TEC et DOC, Paris, 2001 ;
8) Didier S., **Développement durable et performance de l'entreprise**, Liasons, Paris, 2003 ;
9) Duval C., **Matières plastiques et environnement : recyclage valorisation biodégradabilité éco-conception**, Dunod, Paris, 2004 ;
10) El Haggar S., **Sustainable industrial design and waste management**: **cradle-to-cradle for sustainable development**, Elsevier, London, 2007;
11) Enrègle Y., Souyet A.**, La responsabilité sociétale de l'entreprise (RSE) : Sous le prisme du développement durable**, Arnaud Franel Editions, Paris, 2009 ;
12) Kumar S., Haitao C., Lixia L., **Study on Manufacturing Technology and Performance of Biogas Residue Film, Biogas**, InTech, 2012;
13) Kumar S., Khatib I. A., **Municipal Solid Waste Management in Developing Countries: Future Challenges and Possible Opportunities**, Integrated Waste Management - Volume II, InTech, 2011;
14) Kumar S., Moustakas K., Loizidou M., **Solid Waste Management through the Application of Thermal Methods**, Waste Management, InTech, 2010;
15) Kumar S., Posada E., **Strategic Analysis of Alternatives for Waste Management,** Waste management, INTECH, 2010;
16) Kumar S., Puna J. F., Santos M. T., **Thermal conversion technologies for solid wastes:a new way to produce sustainable energy,** waste management, InTech, 2010;

17) Kumar S., Zupančič D. J., Grilc V., **Anaerobic Treatment and Biogas Production from Organic Waste, Management of Organic Waste**, waste management, InTech, 2012;
18) Lazzerl Y., **Le développement durable: du concept à la mesure**, l'Harmattan, Paris, 2008 ;
19) McDougall R. F., et al., **Integrated Solid Waste Management: a Life Cycle Inventory**, 2nd edition, Blackwell Science, 2001;
20) Moustakas K., Loizidou M., **Solid Waste Management through the Application of Thermal Methods,** Waste Management, Er Sunil Kumar, InTech, 2010;
21) Ngo C., Régent A, **Déchets et pollution: impact sur l'environnement et la santé**, Dunod, Paris, 2008 ;
22) Posada E., **Strategic Analysis of Alternatives for Waste Management**, Waste Management, Sunil Kumar (Ed.), InTech, 2010;
23) Puna F. J., Santos M. T., **Thermal Conversion Technologies for Solid Wastes: A New Way to Produce Sustainable Energy**, Waste Management, Er Sunil Kumar (Ed), InTech, 2010;
24) Sulphey M. M., Safeer M. M., **Introduction to environment management**, 3rd edition, PHI Learning Private Limited, Delhi, 2015;
25) Tchobanoglus G., theisen H., vigil S., **Integrated solid waste management**, McGraw-Hill international edition, 1993;
26) Van Duysen J. C., Jumel S., **Le développement durable,** l'Harmattan, Paris, 2008 ;
27) Zupančič G. D., Grilc V., **Anaerobic Treatment and Biogas Production from Organic Waste, Management of Organic Waste**, Sunil Kumar (Ed.), 2012.

المقالات

1) CEDARE/IETC Inter-Regional Workshop on Technologies for Sustainable Waste Management**, Integrated Sustainable Waste Management: the selection of appropriate technologies and the design of sustainable systems is not (only) a technical issue**, Alexandria, Egypt, held 13-15 July 1999;
2) Klundert, A. van de, Anschutz, J., **Integrated sustainable waste management - the concept:** Tools for decision-makers : experiences from the Urban Waste Expertise Programme (1995-2001), Gouda, 2001;
3) Schall, J., D**oes the solid waste management hierarchy make sense? A technical, economic and environmental justification for the priority of source reduction and recyclin**g. Working paper #1, Program on Solid Waste Policy, Yale University, New Haven 1992;
4) Sufian M.A., Bala B.K., **Modelling of electrical energy recovery from urban solid waste system : the case of Dhaka city** , Renewable Energy , volume 31, issue 10 ,2006.

الدراسات والتقارير

1) AND, **Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-aride et aride d'Algérie**, 2014 ;
2) AND, **Rapport sur l'état de la gestion des déchets en Algérie**, 2020 ;
3) Commission mondiale pour l'Environnement et le Développement, **Notre avenir à tous**, Oxford University Press, Oxford, 1987 ;
4) Dafi K., **Stratégie nationale de l'environnement : gestion des déchets**, Ministère des ressources en eaux et de l'environnement, Salon RECYCLING-EXPO, 2017 ;
5) Ecosys, **Estimation des coûts de la dégradation de l'environnement en Algérie**, 2017 ;
6) Harbi, L. Zitouni, H., **Etude : Promotion des jeunes et des femmes dans l'économie verte en Algérie**, DEVED, GIZ, 2012 ;
7) Kehila Y.., L. Gourine, **Country Report on the Solid Waste Management in Algeria**, the Regional Solid Waste Exchange of Information and Expertise Network in Mashreq and Maghreb Countries SWEEP-Net, 2010;
8) MATE, **Etude sur la stratégie nationale et plan d'actions de la gestion intégrée et de la valorisation des déchets à l'Horizon 2035** (SNGID 2035) ; Mission 2 : stratégie nationale à l'horizon 2035, 2018 ;
9) MATE, **Guide de gestion intégrée des déchets ménagers et assimiles**, GTZ, SD ;
10) MATE, **Manuel d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides urbains**, Alger, 2003 ;
11) MATE, **Plan national d'actions pour l'environnement et le développement durable (PNAE-DD),** 2002 ;
12) MEER, **Etude sur la stratégie nationale et plan d'actions de la gestion intégrée et de la valorisation des déchets à l'horizon 2035,** mission 1: état des lieux de la gestion des déchets en Algérie, Annexe VI : Analyses financières et économique, 2018 ;
13) MEER, **Etude sur la Stratégie Nationale et Plan d'Actions de la Gestion Intégrée et de la Valorisation des Déchets à l'Horizon 2035** (SNGID 2035) ; Mission 2 : stratégie nationale à l'horizon 2035, 2018 ;
14) MEER, **Nouvelle vision pour l'organisation des filières de valorisation dans la perspective d'une économie circulaire** : situation actuelle et perspectives, atelier de planification Filrec, alger, 2020 ;
15) MAE, **Rapport national de l'Algérie** : 19 ème session de la commission du développement durable des nations unies (CDD-19), 2011 ;
16) MAE, **Rapport National Volontaire Algérie 2019** ; Progression de la mise en œuvre des ODD, 2019 ;
17) ONS, **L'armature urbaine RGPH 2008** : Les principaux résultats de l'exploitation exhaustive, Coll. Statist., n° 163: Série S, 2011 ;
18) REVADE**, Salon international de la récupération et de la valorisation des déchets**, bilan de la 2ème édition 09- 12 octobre 2017 au palais des expositions à Alger ;

19) Rushbrook P., **Solid waste landfills in middle- and lower-income countries a technical guide to planning, design, and operation**, World bank technical paper no. 426, Washington, 1999;
20) Schaik, R,V., et al., **Business opportunities in waste management in Algeria**, Report of findings June 15th, 2018;
21) Sperandio K., **Identification des facteurs de gestion des déchets ménagers mises en œuvre par les collectivités locales** ,Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Lyon, 2001 ;
22) SWEEP-Net, **Challenges and opportunities for solid waste management in the Mashreq and Maghreb region**, regional report, 2014;
23) SWEEP-Net, **Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie**, 2014 ;
24) United Nations, **Conference on environment and development Rio de Janerio**, Brazil, 3 to 14 June 1992 AGENDA 21.

المواقع الالكترونية

1) موقع الأمم المتحدة: www.un.org
2) الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار: http://www.andi.dz
3) البنك الدولي: http://www.albankaldawli.org
4) الوكالة الوطنية للنفايات: https://and.dz
5) International development organisation catalysing sustainable solutions to urban challenges : www.waste.nl

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة
اهداء	
شكر وعرفان	
مقدمة	أ- ظ
الفصل الأول: مفاهيم أساسية حول التلوث البيئي والتنمية المستدامة	
تمهيد	01
المبحث الأول : مفاهيم أساسية حول البيئة	02
المطلب الأول : تعريف البيئة	02
المطلب الثاني : مفهوم وعناصر وخصائص النظام البيئي	04
المطلب الثالث : توازن النظام البيئي ومقوماته	08
المطلب الرابع: المشكلات البيئية والمسؤول عنها	11
المبحث الثاني: الإطار المفاهيمي للتلوث البيئي	13
المطلب الأول: مفهوم التلوث ومصادره	14
المطلب الثاني: أنواع الملوثات	16
المطلب الثالث: أنواع التلوث	19
المطلب الرابع: أضرار التلوث البيئي	23
المبحث الثالث: التنمية المستدامة كأسلوب تنموي للحد من التلوث البيئي	29
المطلب الأول: السياق التاريخي لمفهوم التنمية المستدامة	30
المطلب الثاني: تعريف التنمية المستدامة	36
المطلب الثالث: أهداف ومبادئ التنمية المستدامة	38
المطلب الرابع: أبعاد التنمية المستدامة	41
المطلب الخامس: أساليب تحقيق التنمية المستدامة	45
خلاصة الفصل	50

الفصل الثاني: الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة	
تمهيد	51
المبحث الأول: مفاهيم عامة حول النفايات الصلبة	52
المطلب الأول: مفهوم النفايات الصلبة	52
المطلب الثاني: كمية ونوعية النفايات الصلبة	56
المطلب الثالث: أنواع النفايات الصلبة	58
المطلب الرابع: المخاطر الناجمة عن النفايات الصلبة	61
المبحث الثاني: التوجه نحو الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة	64
المطلب الأول: مفهوم الادارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة	64
المطلب الثاني: متطلبات وأبعاد نظام إدارة النفايات الصلبة المتكامل والمستدام	67
المطلب الثالث: مبادئ الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة	72
المبحث الثالث: استراتيجيات الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة	74
المطلب الأول: استراتيجيات منع تولد النفايات الصلبة من المصدر	75
المطلب الثاني: استراتيجيات التثمين المادي للنفايات الصلبة	79
المطلب الثالث: استراتيجيات التثمين الحيوي للنفايات الصلبة العضوية	81
المطلب الرابع: استراتيجيات التثمين الطاقوي بالمعالجة الحرارية	89
المطلب الخامس: استراتيجية الردم التقني للنفايات الصلبة	94
خلاصة الفصل	101
الفصل الثالث: منظومة إدارة النفايات الصلبة في الجزائر	
تمهيد	102
المبحث الأول: مدخل عام لإدارة النفايات الصلبة في الجزائر	103
المطلب الأول: المقومات الطبيعية والاقتصادية في الجزائر	103
المطلب الثاني: مفاهيم عامة حول إدارة النفايات الصلبة في الجزائر	110
المبحث الثاني: تحليل وضعية إدارة النفايات الصلبة في الجزائر على ضوء المعطيات والتقارير الرسمية	113

المطلب الأول: الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة	113
المطلب الثاني: كمية ومكونات النفايات الصلبة في الجزائر	128
المطلب الثالث: وضعية إدارة النفايات الصلبة في الجزائر	135
خلاصة الفصل	149
الفصل الرابع: الاثر الاقتصادي والبيئي للإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة	
تمهيد	150
المبحث الأول: الآثار الاقتصادية لإدارة النفايات الصلبة في ظل الاستراتيجية الوطنية	151
المطلب الأول: الأثر الاقتصادي لتثمين النفايات الصلبة	151
المطلب الثاني: التكاليف الاقتصادية لنظام إدارة النفايات الصلبة	158
المبحث الثاني: الأثر الاجتماعي والبيئي لإدارة النفايات الصلبة في ظل الاستراتيجية الوطنية	172
المطلب الأول: انعكاسات إدارة النفايات الصلبة على سوق العمل	172
المطلب الثاني: التدهور البيئي الناجم عن عصارة النفايات	178
المطلب الثالث: تلوث الهواء نتيجة الانبعاثات الغازية للنفايات	184
خلاصة الفصل	188
خاتمة	190
قائمة المراجع	208
فهرس المحتويات	218
فهرس الجداول	221
فهرس الأشكال	223
قائمة العبارات الموجزة والمختصرة	225
الملاحق	226

فهرس الجداول

فهرس الجداول

عنوان الجدول	رقم الصفحة
الجدول رقم 3. 1 : بعض المؤشرات الاقتصادية للسنوات 2010-2018	105
الجدول رقم 3. 2 : تطور عدد السكان في الجزائر للسنوات 2010-2019	107
الجدول رقم 3. 3: تطور السلم التقييمي لرسم رفع النفايات المنزلية للسنوات (1993-2020)	125
الجدول رقم 3. 4 : تطور كمية النفايات الصلبة خلال السنوات 2010-2016	129
الجدول رقم 3. 5 : كمية النفايات الصلبة المنتجة وعدد السكان لبعض الولايات	131
الجدول رقم 3. 6: كمية النفايات المنزلية وما شابهها الواردة إلى مراكز الردم التقني سنة 2014	142
الجدول رقم 4. 1: طرق جمع النفايات الصلبة حسب نوعها سنة 2016	153
الجدول رقم 4. 2: كمية النفايات المنزلية وما شابهها وطرق معالجتها لسنة 2016	155
الجدول رقم 4. 3: تكاليف التدهور البيئي لسنة 2002 نسبة للناتج المحلي الاجمالي لسنة 1998	159
الجدول رقم 4. 4: تقديرات التكاليف الاستثمارية في اطار ادارة النفايات 2001-2004	160
الجدول رقم 4. 5: قيمة الانفاق على قطاع النفايات خلال الفترة 2002-2016	161
الجدول رقم 4. 6: النفقات الاستثمارية للفترة 2002-2016	162

الجدول رقم 4. 7: توزيع تكاليف إدارة النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها حسب النشاط	163
الجدول رقم 4. 8: تقديرات تكاليف الاضرار البيئية وعدم كفاءة ادارة النفايات الصلبة للسنوات 2011 و2015	166
الجدول رقم 4. 9: معدلات تحصيل ضريبة رفع النفايات المنزلية حسب المديريات الضريبية الجهوية لبعض الولايات	169
الجدول رقم 4. 10: كمية النفايات الصلبة وتكلفتها والايرادات لسنة 2016	170
الجدول رقم 4. 11: تقديرات رسوم وتكاليف إدارة النفايات في الجزائر لسنة 2018	171
الجدول رقم 4. 12: المؤسسات المسجلة والمتوقعة النشطة في مجال إدارة النفايات لسنتي 2010-2011	174
الجدول رقم 4. 13: تطور فرص العمل في قطاع اعادة التدوير	175
الجدول رقم 4. 14: نتائج تحليل خصائص عصارة النفايات في بعض مراكز الردم التقني والمفارغ في الجزائر	180
الجدول رقم 4. 15: المخططات التوجيهية والأعمال المدرجة والمنجزة لسنة 2016	181
الجدول رقم 4. 16: مكونات الغاز الحيوي المتولد عن مراكز ردم النفايات	185
الجدول رقم 4. 17: تقدير كثافة انبعاثات الغازات الدفيئة حسب نوع النفايات الصلبة لسنة 2016	186

فهرس الأشكال

فهرس الأشكال

عنوان الشكل	رقم الصفحة
الشكل رقم 1.1: علاقة التفاعل بين الأبعاد الأساسية للتنمية المستدامة	42
الشكل رقم 2 .1 : متطلبات الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة	67
الشكل رقم 2. 2: أبعاد الادارة المستدامة والمتكاملة للنفايات الصلبة	69
الشكل رقم 2. 3 : السلّم الهرمي للإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة	74
الشكل رقم 2. 4: وحدة إنتاج الغاز الحيوي ذات الخزان الطافي النموذج الهندي	86
الشكل رقم 2. 5 : وحدة إنتاج الغاز الحيوي من النوع المضغوط بالماء النموذج الصيني	87
الشكل رقم 2. 6: وحدة إنتاج الغاز الحيوي من النوع الأفقي النموذج الفلبيني	88
الشكل رقم 2. 7: وحدات التخمير البلاستيكية	89
الشكل رقم 8.2: شكل توضيحي لمركز ردم تقني	95
الشكل رقم 3. 1 : مؤشرات سوق العمل في الجزائر 2004-2015	106
الشكل رقم 3. 2 : الاقاليم الثلاثة الكبرى في الجزائر	108
الشكل رقم 3. 3: خريطة التوزيع المكاني لإنتاج النفايات المنزلية وما شابهها في الجزائر لسنة 2020	132
الشكل رقم 3. 4: تطور تركيبة النفايات المنزلية وما شابهها للسنوات 2010، 2014، 2019/2018	134
الشكل رقم 3. 5: اشكال والوان الحاويات وفق اسلوب ثلاث حاويات	138

الشكل رقم 3. 6: اشكال والوان الحاويات وفق اسلوب الخمس حاويات	139
الشكل رقم 3. 7: كمية النفايات المثمنة حسب نوع المواد في الجزائر	144
الشكل رقم 3. 8: عدد منشآت معالجة النفايات المنزلية وما شابهها سنة 2016	146
الشكل رقم 3. 9: تطور منشآت معالجة النفايات المنزلية وما شابهها المستغلة 2014-2020	147
الشكل رقم 4. 1: وضع أداة قبل جمع النفايات الصلبة	152
الشكل رقم 4. 2 : مراحل تثمين النفايات في مركز النفايات الهامدة بحميسي	156
الشكل رقم 4. 3: توزع نشاط اعادة التدوير حسب الولايات	157
الشكل رقم 4. 4: توزيع المؤسسات النشطة في اعادة تدوير واسترجاع النفايات حسب نوع المواد في كل ولاية	176
الشكل رقم 4. 5: نقائص وتجاوزات على مستوى مراكز الردم التقني	183

قائمة العبارات الموجزة والمختصرة

قائمة العبارات الموجزة والمختصرة

المصطلح باللغة العربية	الاختصار	المصطلح باللغة الأجنبية
المبيد الحشري ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان	**DDT**	DichloroDiphénylTrichloroethane
المرطبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور	**PCBs**	Polychlorinated Biphenyls
اللجنة الدولية للبيئة و التنمية	**WCED**	World Commission on Environment and Development
برنامج الأمم المتحدة للتنمية	**UNDP**	United Nations Development Program
البرنامج الوطني للتسيير المدمج للنفايات المنزلية وما شابهها	**PROGDEM**	Programme national de gestion des déchets solides municipaux
البرنامج الوطني لتسيير النفايات الخاصة	**PNAGDES**	Plan national de gestion des déchets spéciaux
وزارة تهيئة الاقليم والبيئة	**MATE**	Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement
وزارة البيئة والطاقات المتجددة	**MEER**	Ministère de l'environnement et des énergies renouvelables
الوكالة الوطنية للنفايات	**AND**	Agence nationale des déchets
الوكالة الوطنية لدعم تشغيل الشباب	**ANSEJ**	Agence nationale de soutien à l'emploi des jeunes
الوكالة الوطنية لتسيير القرض المصغر	**ANGEM**	Agence nationale de gestion du microcrédit
وكالة التنمية الاجتماعية	**ADS**	Agence de Développement Social
متعدد الايثيلين عالي الكثافة	**PEHD**	polyéthylène haute densité
مكتب الإحصاء الوطني	**ONS**	Office national des statistiques
المركز الوطني للسجل التجاري	**CNRC**	Centre national du registre du commerce
برنامج أشغال ذات المنفعة العامة التي تقتضي يدا عاملة كثيفة	**TUP-HIMO**	Travaux d'Utilité Publique à Haute Intensité de Main d'œuvre
وزارة الشؤون الخارجية	**MAE**	Ministère des affaires étrangères

الملاحق

قائمة الملاحق

رقم وعنوان الملحق	رقم الصفحة
الملحق رقم 01: مؤشرات تقييم أداء الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة	227
الملحق رقم 02: قائمة المؤسسات النشطة في مجال الاسترجاع وإعادة التدوير حسب نوع المواد عبر كافة ولايات الوطن	228
الملحق رقم 03: شروط تصريف العصارة المعالجة في الاوساط الطبيعية	236

الملحق رقم 01: مؤشرات تقييم أداء الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة

تتعدد مؤشرات الأداء التى يمكن أن يعتمد عليها للحكم على مدى تحقيق الاقتصاد والكفاءة والفعالية فى إدارة النفايات الصلبة، ومن بينها تلك المؤشرات المرجعية المرتبطة بالدوافع الرئيسة لإدارة النفايات الصلبة مؤشرات استراتيجيات الحوكمة والتى حددها **ويلسن*** ومجموعة من الباحثين على النحو التالى:

1. **المؤشرات المرجعية للدوافع الرئيسة لإدارة النفايات الصلبة** وتشمل:

أ – **مؤشر الصحة العامة أو جودة خدمات جمع النفايات** ويحدد بالنسبة المئوية من السكان الذين يتمتعون بخدمات الجمع والتغطية الواسعة لكنس الشوارع.

ب –**مؤشر التحكم البيئي** ويحدد بالنسبة المئوية لاجمالي النفايات المعالجة سواء بالتخلص منها في مراكز الردم او المفارغ المراقبة أو التخلص منها عن طريق الحرق. للتحكم فى المعالجة أو التخلص النهائى من النفايات.

ج– **مؤشر استرجاع وتدوير النفايات** ويحدد بالنسبة المئوية لاسترجاع النفايات **(**في كل منطقة**)** بين القطاعين الرسمي وغير الرسمي، وكذا نسبة اعادة التدوير ونسبة تسميد النفايات.

2. **المؤشرات المرجعية المرتبطة باستراتيجيات الحوكمة وتشمل:**

أ. مؤشر درجة شمولية : يشتمل على **مؤشر درجة شمولية المستخدم** ويمثل هذا المؤشر الدرجة التى يتم بها تضمين مستخدمى خدمات المخلفات الصلبة فى تشكيل السياسات والتخطيط وتحديد مواقع المرافق وتقييم هذه الخدمات ، **ومؤشر درجة شمولية مقدم الخدمة** ويمثل درجة شمول مقدمى الخدمات من القطاع الخاص الرسمى وغير الرسمى والعاملين بتدوير المخلفات في عملية التخطيط والتنفيذ وادارة النفايات

ب –مؤشر الاستدامة المالية (Financial sustainability) ويتحدد بالنسبة المئوية للمستخدمين الذين يدفعون مقابل الخدمة إلى مجموع السكان.

ج –**مؤشر درجة التماسك المؤسسى** (Institutional oherence) فوجود إطار مؤسسى قوى وشفاف أمر أساسى للحوكمة الرشيدة فى النفايات الصلبة ، حيث يتم معالجة القضايا الأساسية المتعلقة بالهياكل الإدارية واجراءات التعاقد وممارسات العمل والمحاسبة واسترداد التكاليف.

---

* يمكن الاطلاع عليها بشكل أكثر تفصيل في المقال :

Wilson, D. C, Rodic, L, Scheinberg, A. and Alabaster, G, Comparative analysis of solid waste management in cities around the world, England, September 2010. Available: www.davidcwilson.com

الملحق رقم 02: قائمة المؤسسات النشطة في مجال الاسترجاع وإعادة التدوير حسب نوع المواد عبر كافة ولايات الوطن

1. قائمة الناشطين في مجال اعادة التدوير

Wilaya	papier/ carton	Plastique	Bios	verre	Métaux
Adrar	Hakkoumi Ahmed	x	x	/	/
	Belmahi Mohamed	x	x	x	x
Chlef	Hammadi Abdallah	x	x	x	x
Oum El Bouaghi	Sarl Tgf Divers	x	x	x	x
	Aggoune Ahlam	x	x	/	/
	Guenez Fatma Zohra	/	x	/	x
Batna	Spa El Fath	x	/	/	x
	SARL El Ghazala Recuperation Pneumatiques Et Derives	x	/	/	/
Bechar	SARL Groupe Bechar	x	x	x	x
	Enlevement Des Ordures	x	x	X	x
Blida	EURL FADRICO PLAST	x	X	X	X
	Esselami Mouloud	x	/	/	X
	/	Amri Bensaid	/	/	/
	El Izdihar Lilomrane	x	X	X	X
	/	Blue Ray Trading	/	/	/
	/	SARL Recycling United	/	/	/
	/	Tedjini Aoumria	/	/	/
	Boukerra Said	x	X	/	X
	Berarma Omar	x	X	X	X
	/	Riougui Ben Alia	/	/	/
	SARL TRVIL	/	/	X	X
	SARL Trois Freres El Haouari Import Export	/	/	/	/
	/	SARL Aldjazairia Litasnie Watahwil AhmeD	/	/	/
	EURL Maamar Djad Recuperation Et Font Du Cuivre	/	x	x	x
Bouira	Boudjerda Mohamed El Hadi	x	x	/	x
	Deroueche Djamal	x	x	x	x
	/	SARL Aldjazairia Litasnie Watahwil Ahmed	/	/	/
	Lakhdari Mohammed	x	x	x	x
	Deroueche Redha	x	x	x	x
	/	Kadi Fazia	/	/	/
	Mimi Samia	x	/	/	/
	Boukhalf Slimane	x		x	x
	Tafiroult Amrane	x	x	x	x
Tamanrasset	Ben Bahmed Idris	x	x	x	x
	Ben Bahmed Abdelbasset	x	x	x	x
	Benlahbib Cheikh	x	x	x	x
	Ben Slama Abdallah Ben Salah	x	/	x	x
Tebessa	/	SARL Pet Recyc Net	/	/	/
Tlemcen	Benhamed Nor El Houda	x	x	x	x
	Billami Industrie	x	x	x	/
	/	Ben Yelles Sidi Mohamed Reda	/	/	x
	Mammar Ismail	x	x	x	x
Tiaret	Djerad Khadidja	x		x	
Tizi	SARL Akfadou Recyclage Valorisation	x			
	SARL Evdm To	x			x
	Amrioui Rabah	x			
Alger	EURL Revade	x	x	x	
	Semmar Salih	x	x	x	x
	Rb. Net	x	x	x	x
	EURL Eco Cuivre	x	x	x	x
	SARL Beton Style	x	x	x	x
	SARL Alten Rail	x	x	x	x
	SARL Eco Declic	x	x	x	x
	Belkacem Moussa	x	x	x	x
	EURL Top Recuperation Et Recyclage	x	x	x	x
	Kimouche Abdelmalek	x	x	x	x
	Belamri Karim	x		x	x
	EURL Societe El Imtiaz Commerce	x	x	x	x
	Sassa Djelloul	x	x	x	x

	L'avenir De La Recuperation Et Recyclage Des Dechets	x	x		x
	Bourabia Menad	x	x	x	x
	Mansouri Mohamed	x	x		x
	Mouaici Ramdane	x	x	x	x
	R-Tech	x	x	x	x
	SARL Lam Construction	x	x	x	
	Latrech Rida	x	x	x	x
	EURL Algerie Frigocar	x	x	/	/
	/	SARL TADJ MATLATS	/	/	/
	/	Bani rabah	/	/	/
	//	Lakhdar Taibaoui	/	/	x
	/	SARL Al Arbi Et Fils Transformation Et Recyclage	/	/	/
	/	Lazazi Rabah	/	/	/
	/	Bouhaouas Kheider	/	/	/
	/	/	/	/	SARL Alliage RobinetteriE
Djelfa	Dahadj Meriem	x	x	x	x
		Koumima Lakhder	/	/	x
	Bounadjaoui Khaled	x	/	/	/
		Benferhat Brahim	x	/	x
	Mustefaoui Samah Sadia	x		/	
Jijel	Boudioudja Habiba	x	x	/	x
	/	/	/	/	Boukhouba Bilel
Sétif	Djoual Ossama	x	x	/	x
	Compagnie Algerienne Du Bois Et Trading International	x	x	x	/
	Hamadou Toufik	x	x		x
	/	/	/	/	SARL BHW Metal
	Barkat Achraf	x	/	/	/
	/	SARL Abb Recycling	/	/	/
	Khaled Sami	x	x	x	/
	/	EURL AGRO Barkat	/	/	/
	/	SARL Collection Toufik	/	/	/
	/	Douib Recyclage Caoutchouc	/	/	/
	Belguidoum Tarek	x	x	x	/
	Laloui Zoheir	x	x	x	x
	ENVI ECO NET	x	x		x
		SARL Aromad			
	Makhloufi Mabrouk	x	x	x	x
	Hamiche Adel	x	x	x	x
Saida	SARL Assasse De Recyclage	x		x	x
Skikda	Zouaghi Riad	x	x	x	x
	Sara Mittal	x	x	x	x
		SARL Global Recyclage Trading			
	Chaouech Ahmed	x	x	x	x
	Bouanika Fouzi	x	x	x	x
	Tebbouche Amina	x	x	x	x
	Redjama El Hachemi	x	x	x	x
	Ahcene Djaballah Yassine	x	x	x	
	Ksir Ammar	x	x	x	x
	Kerboua Hamza	x		x	
Sidi Bel Ab As		Benkelfate Adel			
		Bouhendia Sid Ahmed			
Annaba	Maddi Djenntte	x	x		x
	Hadjadj Aoul Mohamed Amine	x			
	Naoui Youcef	x	x	x	x
	Adbi Tahar	x	x	x	x
		Karoui Ali			
Constantine	Ayoune Mohamed	x	x	x	x
		Elhani Djamel			x
		Taoutaou Mouatez Biallah			
	Methenni Chakib	x	x	x	x
	ETS Boudechicha	x	x		x
		Chettat Taha	/		
	Talbi Yacine	x	/	x	x
	Chaib Aicha	x	/	x	x
	/	Debbagh Liasse	/		x
	/	SARL GMC Metal Algerie	/		
	/	Nesri Ahmed Sami	/		
Medea	Rebai Yacine	x	/	x	x
	Bounadjaoui Ameur	x	/	//	x
	Zekraoui Youcef	x	/	/	x

	/	Benali Khoudja Mohamed	/	/	/
	/	Rabiai Salah	/	/	/
	/	Gherib Ali	/	/	/
	/	Djabali Salem	/	/	/
	/	/	/	/	Bounadjaoui Mebarka
Mostaganem	/	Hamdoud Djamel	/	/	/
Mascara	/	Benzerga Mohamed Miloud Rabah	/	/	x
Ouargla	Bekirat Lakhdar	x	x	x	x
	SARL GEANT General Services (GGS)	/	x	x	x
	SARL GEANT General Services Technologie (GGS TECH)	x	x	x	x
	Hamidatou Omar	x	x	x	x
	Nami Hamza	x	x		x
	SARL Societe El Hodaibia	x	x	x	x
	Green Life Ressikada		x	x	x
	SARL Ikram	x	x	x	x
	Hamidatou Omar	x	x	x	x
	ENVITRAL	x	x	x	x
	EURL El Kanar	x	x	x	x
	MECHERI MEBROUK	x	x	x	x
Oran	SARL ALPAPREC	x	/	/	/
	/	/	/	/	SARL TADO
	SAF-Hadid	x	x	x	x
	/	EURL DAR PLAST	/	/	/
	/	EURL EON TRAX	/	/	/
	Korchi Tameur	x	x	x	x
	SARL PRO Hayfa Metal Imp&Exp	x	x	x	x
		SARL POLYREC	/	/	x
	Meskine Imane Nawel	x	x	x	x
	Belach Kamel	x		x	x
	Berached Mounir	x	x	x	x
	SARL Repere De L'environnement	x		x	x
	Iskander Zahera	x	x	x	/
	Begdadi Kamel	x	x	x	x
	Bouregba Ghanem	x			/
	Korchi Tameur	x	x	x	x
B B Arriridj	Maarcha Abdelkadir	x	x	/	/
	/	EURL Skor Mohamed Khalil		/	/
Boumerdes	Ghaicimi Rabah	x	x	/	x
	/	SARL SINO Algerienne De Plastique		/	/
	SARL Chabane Import Export	x	x	X	x
	/	/	/	/	Zerabib Fateh
	PLASTIPLEX	x		x	/
	/	/	/	/	GCS Metal
	Ourloum Salah	x	x	x	x
	Taibi Mahmoud	x	x	x	x
	SARL ILINVENTION	x		/	x
	Noui Mohamed	x	x	/	/
	Haouchine Smaine	x	x	/	/
	/	EURL Recyclage De Dechets Industriels	/	/	/
Al Tarf	SARL NADAF ECORECUP	x	/	/	/
Tissemsilte	Selami Fatima	x	/	/	x
	Meghit Salah		/	/	x
Souk Ahras	RECYCLIX	x	x	/	x
Tipaza	Krelifa Amine	x		x	
	Montebellonet	x	x	x	x
	/	EURL RECU CYCLE PLAST	/	/	
	/	/	/	/	SARL Kouali Expor
	/	/	/	/	Bidjidj Rachid
Mila	Souileh Samir	x	/	/	x
	Zaara Ali	x	x	x	x
	Benhmad Mohamed Lamine	x	x	x	x
		Brika Slimane	/	/	x
Ain Defla	Hadjimi Mohammed Ben Mohammed	x	x	x	x
	/	SARL AFC	/	/	/
	/	Akkouche Ali	/	/	/
Ain Temouchent	SARL Transformation Et Recuperation De Papiers Hexagone	x	x	/	x
Ghardaia	Meriniza Kouider	x	/	/	x
		Boumehras Mohammed	/	/	x
	SARL Societe Belhadj Et Partners Import Et Export	x	x	x	x
	SARL Alefouk Almalaki	x	x	x	x

2. قائمة الناشطين في مجال الاسترجاع

Wilaya	papier/ carton	Plastique	verre	Bios	Métaux
Adrar	Abbad Mohammed	x	/	/	/
	Hakkoumi Ahmed	x	/	x	/
	Belmahi Mohamed	x	x	x	x
Chlef	Hammadi Abdallah	x	x	x	x
	/	Noureddine Chorfa		/	x
	/	Hedar Maamar	x	x	x
Oum El Bouaghi	Khechai Mosbah	x	x	x	x
	SARL Tgf Divers	x	x	x	x
	Aggoune Ahlam	x		x	
	Ben Ouarzeg Larbi	x	x	x	x
	SNC Boudarene Adel Et Cie	x	x	x	/
	/	/	/	Guenez Fatma Zohra	x
Batna	SPA EL FATH	x	/	/	x
	Ahmadi Mourad	x	x	x	x
	/	SARL El Ghazala Recuperation Pneumatiques Et Derives	/	/	/
Biskra	Rahmani Abd Erraouf	x	/	/	/
Bechar	SARL Groupe Bechar Enlevement Des Ordures	x	x	x	x
Blida	EURL FADRICO PLAST	x	x	x	x
	/	SARL BAL SER STEEL	/	/	x
	Esselami Mouloud	x	/	/	x
	Azouz Hamza	x	x	x	x
	/	BLUE RAY TRADING	/	/	/
	/	/	/	/	Ben Brahim Mohamed
	EL IZDIHAR Lilomrane	x	X	X	/
	EURL.3M.Recuperation	x	X	X	/
	/	SARL Recycling United	/	/	/
	/	Tedjini Aoumria	/	/	/
	Boukerra Said	X	/	x	x
	SARL SOKA PLAST	X	/	x	x
	Berarma Omar	X	x	x	x
	/	Riougui Ben Alia			
	SARL TRVIL	x	x	x	x
	Belhadj Baghdad	x	/	x	
	SARL Trois Freres El Haouari Import Export	/	/	/	x
	EURL Maamar Djad Recuperation Et Font Du Cuivre	X	x	x	x
	/	SARL Aldjazairia Litasnie Watahwil Ahmed	/	/	/
Bouira	Boudjerda Mohamed El Hadi	X	/	x	x
	Deroueche Djamal	X	x	x	x
		SARL Freedom Recycling	/	/	/
	Lakhdari Mohammed	X	x	x	x
		Nafaa Rachid		x	x
	Deroueche Redha	x		x	x
	Boukhalf Slimane	x	x	/	x
	Tafiroult Amrane	x	x	x	x
Tamenrasset	Ben Bahmed Abdelbasset	x	x	x	x
	/	/	/	/	Reggadi Sidi
	Benlahbib Cheikh	x	x	x	x
	/	Ben Slama Abdallah Ben Salah	x	/	x
Tebessa	/	SARL PET RECYC NET		/	/
Tlemcen	Benhamed Nor El Houda	x	x	x	x
	Billami Industrie	x	x	/	/
	/	Ben Yelles Sidi Mohamed Reda		/	x
Tiaret	Zerrougui Abdelkader	x	x	/	/
	Djerad Khadidja	x	x	/	/
Tizi Ouzou	SARL Akfadou Recyclage Valorisation	x		/	/
	Arris Madjid	x	x	x	/
	Ramdani Mohamed Mokrane	x	x	x	/
	SARL Evdm To	x	/	/	x
	EURL Capvemet	x	/	/	/
	Madouche Fariza	x	/	/	/
	/	Amrioui Rabah	/	/	/
Alger	Eurl Revade	x	x	x	/
	/	/	/	/	Lebchiri Belkhir

	Lakehal Rachid	x	x	x	
	Semmar Salih	x	x	x	x
	RB. NET	x	x	x	x
	EURL ECO CUIVRE	x	x	x	x
	SARL .RK . Environnement Ecologie	x	x	x	x
	Saidi Achour	x	x	x	x
	/	SARL Tadj Matlats		/	
	SARL Beton Style	x	x	x	x
	SARL Alten Rail	x	x	x	x
	SARL ECO DECLIC	x	x	x	x
	Belkacem Moussa	x	x	x	x
	SARL Fonderie Power	x	x	x	x
	Eurl Top Recuperation Et Recyclage	x	x	x	x
	Menasri Abdelghani	x	/	/	/
	/	Bani Rabah	/	/	/
	Kimouche Abdelmalek	X	x	x	x
		Lakhdar Taibaoui	/	/	x
	SARL Nacef Djillali El Hana	x	x	x	/
	Nouri Souleimene	x	/	/	/
	Belamri Karim	x	x	/	/
	Societe D'algerie De Collecte Recyclage Et Valorisation Du Papier Recypap	/		/	/
	EURL Societe El Imtiaz Commerce	x	x	x	x
	Sassa Djelloul	x	x	x	/
	Bertal Abderahmane	x	/	/	/
		Louali Mourad	/	/	/
	L'avenir De La Recuperation Et Recyclage Des Dechets	x	/	x	x
		SARL Al Arbi Et Fils Transformation Et Recyclage	/	/	/
	Bourabia Menad	X	x	x	x
	SPA General Embalage	/	/	/	/
	Mansouri Mohamed	X		x	x
		Bouhaouas Kheider			
	Boumhira Kamel		x		
	Saidani Moha Saidani Mohamed	X			x
	Mouaici Ramdane	X	x	x	x
	R-TECH	X	x	x	x
	SARL LAM Construction	X	x	x	
	Latrech Rida	X	x	x	x
	EURL Algerie Frigocar	X		x	
	Laroui Imane	X	x	x	x
Djelfa	Dahadj Meriem	X	x	x	x
		Koumima Lakhder			x
	Zekraoui Nadji	X	x	x	x
	Bounadjaoui Khaled	X			
		Benferhat Brahim		x	x
	Amri Salem	x	x	x	/
	Aissat Noreddin	x	/	/	/
	Mustefaoui Samah Sadia	x	/	/	/
Jijel	Boudioudja Habiba	x	/	x	x
	Ayachia Houdaifa	x	/	/	/
	/	/	/	Boukhouba Bilel	/
Setif	Rouibeh El Hamel	x	/	x	x
	Djoual Ossama	x		x	x
	Louta El Mabrouk		x	x	
	/	ASFOUR Abdelhamid	x	x	x
	Compagnie Algerienne Du Bois Et Trading International	x	x	x	/
	Hamadou Toufik	x		x	x
	Barkat Achraf	x			
	Zair Abderraouf	x		x	
	Khaled Sami	x	x	x	
	Bensenadj Azeddine	x	x	x	
		SARL Collection Toufik	/	/	/
	Madani Mahdi	x	x	x	/
	Kohlen Mohamed Yacine	x	x	x	x
	SARL AGRO EST	x		x	x
	Guerraiche Ismail	/	/	/	/
		/	/	/	SARL BHW METAL

	Belguidoum Tarek	x	x	x	/
	Laloui Zoheir	x	x		x
	ENVI ECO NET	x	/	x	x
	Hadji Djamel Eddine	x	x	x	x
	Makhloufi Mabrouk	x	x	x	x
	PAPCOLL	x		x	x
	Hamiche Adel	x	x	x	x
	/	SARL AROMAD	/	/	/
Saida	SARL Assasse De Recyclage	x	x	/	x
Skikda	DOUADI KHALIL	x	x	x	x
	/	/	/	/	Bouchaat Salah Eddine
	ZOUAGHI RIAD	X	x	x	x
	SARA MITTAL	x	x	x	x
	Boucebsi Hamza	x	x	x	
		SARL Global Recyclage Trading	/	/	/
	Chaouech Ahmed	x	x	x	x
	Bouanika Fouzi	x	x	x	x
	Bouyeme Mohamed				
	Tebbouche Amina	x	x	x	x
	Redjama El Hachemi	x	x	x	x
	Ahcene Djaballah Yassine	x	x	/	/
		Algerien Recyclage De Devlop	/	x	/
	Kahoul Asma Sabah	x	x	x	/
	Ksir Ammar	x	x	x	/
	Kerboua Hamza	x	/	/	/
	/	Bouchaat Salah Eddine	/	/	/
Sidi Bel Abbes	Mahfoudi Karim	x	/	x	x
	Vertcom Marek	x	/	x	x
	Benchikh Tawfik Mohamed	x	x	/	x
	Bensaid Ilias	/	/	/	/
	/	Dib Hadj Mohammed	/	/	/
	/	Benkelfate Adel	/	/	/
Annaba	/	Karoui Ali	/	/	/
	Rahmani Mohamed Saleh	x	/	x	x
	Maddi Djenntte	x	/	x	x
	Hadjadj Aoul Mohamed Amine	x	/	/	/
	Reguid Farid	x	x	x	/
	/	Benabbas Abdelhamid	/	/	x
	Naoui Youcef	x	x	x	x
	Adbi Tahar	/	x	x	x
	SARL U D P Annaba	/	/	/	/
		Ghendour Abed	/	x	/
Constantine	SARL AIR PLAST	X	/	/	x
		Elhani Djamel	/	/	x
	Ayoune Mohamed	x	x	x	x
	Methenni Chakib	x	x	x	x
	ETS Boudechicha	x	x	x	/
		Chettat Taha		/	/
	Bouchemma Zoubir	x	x	/	/
	Divindus Societe Polyvalante Des Traux Et Environnement Sopt	x	x	x	x
	Talbi Yacine	x	x	/	x
	Douida Imad	x	x	x	x
	/	SARL GMC METAL ALGERIE	/	/	/
	Debbagh Liasse	/	/	x	/
	Chaib Aicha	x	/	/	x
	S.N.C Groupe El Badissia Recuperation Transport Papier Chaabna Et Cie	x	x	x	x
		Nesri Ahmed Sami	/	/	/
Medea	Rebai Yacine	x	x	x	x
	Bounadjaoui Ameur	x	/	x	x
	Zekraoui Youcef	x	/	x	x
	/	Benali Khoudja Mohamed	/	x	/
	/	/	/	/	Bounadjaoui Mebarka
	Behar Khadija	x	/	x	/
	/	Rabiai Salah	/	x	/
	/	Abdelli Kheider	/	x	x
	/	Abdelli Kouider	/	x	x
	/	Gherib Ali	/	x	/

	/	Djabali Salem	/	x	/
Mostaganem	Souak Nassir	x	x	x	x
	Bessafi Bouyakoub	x		x	x
	Hadri Mohamed	x	x	x	x
	/	Hamdoud Djamel	/	/	/
Mascara	Merouani Fatima	x	x	x	x
	/	Benzerga Mohamed Miloud Rabah	/	/	/
Ouaragla	SARL National Services	x	x	x	x
	EURL Natural Life	x	x	x	x
	Bekirat Lakhdar	x	x	x	x
	SARL GEANT General Services (GGS)	x	x	x	x
	SARL GEANT General Services Technologie (GGS TECH)	x	x	x	x
	Hamidatou Omar	x	x	x	x
	EURL WITCH	x	x	x	x
	EGTH Guendouz	x	x	x	x
	EURL ORCHMA DAS HYGEINE ENVIRONEMENT	x	/	/	/
	Nami Hamza	x	/	/	x
		/	/	/	Amrani Omar
	SARL Societe El Hodaibia	x	x	x	x
	SARL Green Oasis Services (GOS)	x	x	x	x
	Doghmane Mohamed Tahar	x	x	x	x
	Green Life Ressikada	x	x	x	x
	SARL Ikram	x	x	x	x
	Hamidatou Omar	x	x	x	x
	Taddar Nabil	x	x	x	/
	ENVITRAL	x	x	x	/
	EURL El Kanar	x	x	x	/
	Entreprise Saoud Recuperation Dechets	x	x	x	x
	Mecheri Mebrouk	x	x	x	x
	Gamra Abdelkader	x	x	x	x
Oran	SARL ALPAPREC	x	/	/	
			/	/	SARL TADO
	SAF-HADID	x	x	x	x
	Mehenni Lahouari	x	x	x	x
		EURL DAR PLAST	/	/	
	EURL Recyclage Ecologique	x	x	x	x
	/	/	/	/	Lannabi Gherici
	/	EURL EON TRAX	/	/	
	SARL National Steel	x	x	x	x
	Korchi Tameur	x	x	x	x
	/	SARL TOTEM PLAST	/	/	x
	/	SARL POLYREC	/	/	x
	SARL PRO Hayfa Metal Imp&Exp	x	x	x	x
	Meskine Imane Nawel	x	/	x	x
	Belach Kamel	x	/	x	
	Berached Mounir	x	x	x	x
	Meskine Imane Nawel	x	x	x	x
	Bouregba Ghanem	x	/	/	/
	Hamous Miloud	x	x	x	x
	Korchi Tameur	x	x	x	/
Ilizi	Maamer Abid		/	/	/
B B Arriridj	EURL ENVIBEL	x	x	x	/
	Maarcha Abdelkadir	x	/	x	/
	/	EURL SKOR Mohamed Khalil	/	/	/
Boumerdes	EURL INARMAL COMPANY	x	/	x	x
	Taibi Abdelkader	x	x	x	x
	Ghaicimi Rabah	x		x	x
	SARL Chabane Import Export	x	x	x	
	Benabidi Zakaria	x	x	x	
	/	Kerri Allal	/	x	x
	/	PLASTIPLEX	x	/	/
	/	/	/	/	Zerabib Fateh
	/	/	/	/	GCS METAL
	Ourloum Salah	x	x	x	x
	Taibi Mahmoud	x	x	x	x
	Tebakh Fateh	x	x	x	
	EURL WALNET	x	x	x	x
	SARL ILINVENTION	x			x
	SARL Global Technical Support Service	x	x	x	/
		SARL Extrapal Industrie		x	/

	Nadji Mohamed	x	x	x	/
	SARL Extrapal Industrie	/	x	/	/
	Noui Mohamed	/	/	/	/
	Haouchine Smaine	x	/	x	/
		EURL Recyclage De Dechets Industriels	/	/	/
	Benserhane Merzak	x	x	x	x
Al Tarf	SARL NATIONAL SERVI TRAV	x	x	x	x
	SARL NADAF ECORECUP	x	/	/	/
Tissemsilt	Selami Fatima	x	/	/	x
	/	Meghit Salah	/	/	x
Al Oued	Douche Bachir	x	/	X	x
Souk Ahras	RECYCLIX	x	/	X	x
	/	Ould Ferroukh Amara	/	/	x
Tipaza	Krelifa Amine	x	x	/	/
	Montebellonet	x	x	x	x
	/	EURL RECU CYCLE PLAST	/	/	/
	/	/	/	SARL UDS INDUSTRIE	x
	/	/	/	/	SARL Koualil Export
	/	/	/	/	Bidjidj Rachid
Mila	Souileh Samir	x	/	/	X
	/	/	/	/	Tidjani Lala Bouali
	Nouioua Nabil	x	x	x	/
	Zaara Ali	x	x	x	x
		Brika Slimane			x
	Benhmad Mohamed Lamine	x	x	x	x
	/	/	/	/	Hadjira Abdelghafour Rahim
Ain Defla	Hadjimi Mohammed Ben Mohammed	x	x	x	x
	/	SARL AFC RECYCLAGE	/	/	/
	/	Akkouche Ali	/	/	/
	/	/	/	/	Laribi Mohammed Imad Eddine
Ain Timouchent	SARL Transformation Et Recuperation De Papiers Hexagone	x	/	x	x
Ghardaia	Meriniza Kouider	x	/	/	x
	Guellil Fatima	x	x	x	x
	HK RECYCLING AND REGUEL TECH	x	/	/	x
		Boumehras Mohammed	/	/	x
	SARL Societe Belhadj Et Partner Import Et Export	x	x	x	x
	Daoued Saoudi	x			x
	SARL Alefouk Almalaki	x	x	x	x
Relizane	Hadjoudja Saada	x	x	x	x
	Zouaoui Djameleddine	x	/	/	x

الملحق رقم 03: شروط تصريف العصارة المعالجة في الاوساط الطبيعية

المعايير	التركيز الاعظمي (مغ/ل)	التدفق الاعظمي اليومي (غ/يوم)	متوسط التدفق الشهري (غ/يوم)
مواد عالقة	40	800	480
كربون عضوي اجمالي	20	400	240
طلب كيميائي للاكسجين	50	1000	600
طلب بيولوجي للاكسجين	15	300	180
تقدير كمية النيتروجين NTK_{40}	40	800	480
فسفور كامل	2	40	24
فينول	0.1	2	1.2
هيدروكربون	5	100	60
رصاص	0.2	4	2.4
نحاس	0.2	4	2.4
كروم سداسي	0.1	2	1.2
نيكل	0.1	2	1.2
زنك	0.2	4	2.4
مغنزيوم	0.1	2	1.2
كاديوم	0.1	2	1.2
زئبق	0.05	1	0.6
حديد	4	80	48
الومنيوم	0.5	10	6
زرنيخ	0.05	1	0.6
سيانيد حر	0.1	2	1.2
فلور ومركباته	15	300	180
مركبات عضوية هالوجينية	1	20	12

المصدر: MATE, **Guide de gestion des déchets ménagers et assimilés**, GTZ, p.38/84

تم بحمد الله

ملخص

هدفت الرسالة إلى دراسة وتحليل واقع الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات الصلبة في الجزائر، اذ أصبحت مشكلة النفايات الصلبة من أبرز القضايا البيئية التي تهدد البلاد، خاصة مع الارتفاع المتزايد والمستمر في كميات النفايات الصلبة المتولدة، الأمر الذي تطلب اتباع منهج متكامل للحد من هذه المشكلة، وتطوير استراتيجيات طويلة الأجل، تقوم اساسا على التقليل من تولد النفايات من المصدر، ثم إعادة استخدام وتثمين المنتجة منها، والتخلص من المواد المتبقية بطرق مقبولة اقتصاديا وآمنة وسليمة بيئيا.

وتوصلت الدراسة إلى أن إدارة النفايات الصلبة في الجزائر لا تزال بعيدة عن الاستدامة اقتصاديا واجتماعيا وبيئيا، ذلك أن طرق جمع ونقل النفايات الصلبة لا تزال تقليدية، لا تسمح باعادة استخدام أو تثمين المواد، بالاضافة إلى الارتفاع الكبير في التكاليف دون وجود مصادر تمويل كافية لتغطيتها. إلى جانب المساهمة الضئيلة للقطاع في تنشيط سوق العمل. أما الجانب البيئي فلا تزال النفايات الصلبة تشكل تهديدا بيئيا خطيرا عن طريق طرح كميات كبيرة من عصارة النفايات، التي تعد من اشد وأخطر الملوثات نتيجة احتوائها على مركبات كيميائية شديدة السمية ومعادن ثقيلة تهدد نوعية التربة ونوعية المياه الجوفية والسطحية في حال تسربها، إضافة الى التلوث الهوائي نتيجة انبعاث الغازات الملوثة مع غياب انظمة تجميع.

الكلمات الدالة: نفايات صلبة، استراتيجية، إدارة متكاملة ومستدامة للنفايات الصلبة، أثر اقتصادي، أثر بيئي، الجزائر

Abstract

The thesis aimed to study and analyze the reality of integrated and sustainable solid waste management in Algeria. As the problem of solid waste has become one of the most prominent environmental issues threatening the country, especially with the increasing and continuous rise in the quantities of solid waste generated, which required an integrated approach to reduce this problem, by evolving efficient and sustainable strategies formulation based mainly on source reducing, reuse and recovery, and disposing of the remaining materials in economically acceptable and environmentally safe ways.

The study found that solid waste management in Algeria is still quite from sustainability, as the methods of collecting and transporting solid waste are still traditional; do not allow the reuse or waste recovery, notably with the absence of any particular policy, which encourages the source reduction. In addition to the significant rise in costs without sufficient sources of funding to cover them. Consequently, the sector appear to suffer from a financial deficit exceeding 36 billion dinars. Moreover, the insignificant contribution of the sector to the revitalization of the labor market by providing limited jobs in collection, reuse and recycling waste appear to be another obstacle. Concerning the environmental aspect, solid waste still poses a serious environmental threat by releasing large quantities of leachate. Furthermore, an air pollution is likely to take place due to the emission of polluting gases from vacuuming, collecting and incineration waste. Finally, the emission of greenhouse gases from sanitary landfill or controlled landfill without biogas collection systems.

key words : solid waste, strategy, integrated sustainable waste management, economic impact, environment impact, Algeria.