

مطبوعة تسير النفايات

الدكتور: طريفة محمد

استاد محاضر صنف ا

2026/2025

موجهة الى السنة ثانية تسير المدن.

معلومات حول المقياس:

المؤسسة: جامعة محمد الصديق بن يحي جيجل

كلية: العلوم و التكنولوجيا.

قسم: الهندسة المعمارية.

تخصص: تسير المدن.

الرصيد: 02

المعامل: 02

الفئة المستهدفة : طلبة السنة ثانية تسير المدن.

الحجم الساعي الأسبوعي: ساعة (محاضرة)، ثلاث ساعات (أعمال موجهة).

الحجم الساعي في الثلاثي: 60 ساعة.

الأستاذ: طريفة محمد.

البريد الإلكتروني : mohamed.trifa@univ-jijel.dz

الإجابة عبر الايميل: عادة ما يتم الرد في ذات اليوم من تلقي الايميل.

الهدف من المقياس :

إن الهدف من تدريس هذه المادة ذو أهمية بالغة نظراً لتزايد تعقيد مسألة النفايات الحضرية يوماً بعد يوم، حيث تؤثر هذه النفايات المشاهد الطبيعية الحضرية والريفية على حد سواء. وتعيش المدن والتجمعات الحضرية الجزائرية حالياً أزمة تكس نفايات غير مسبوقة، وفي المقابل، لا تستطيع الجماعات المحلية إيجاد حلول فعالة لهذه الأزمة. ورغم الجهود التي تبذلها الدولة لتعبئة الموارد في هذا المجال، تظل إدارة النفايات الحضرية على المستوى المحلي بسيطة للغاية. حيث تزيد من مخاطر تلوث مكونات النظم البيئية الطبيعية والبيئة، وخاصة الماء والتربة.

. تقديم المقياس: هو مادة تهدف إلى دراسة الإطار المفاهيمي والتقني والاقتصادي لإدارة النفايات بجميع أنواعها، بدءاً من التوليد، مروراً بالجمع والفرز والنقل، وصولاً إلى المعالجة والتثمين النهائي.

يركز المقياس على تطبيق أفضل الممارسات والتقنيات لتقليل الآثار السلبية للنفايات على البيئة والصحة العامة، وتحقيق الإدارة المستدامة للموارد ضمن إطار التنمية الحضرية. يكتسب هذا المقياس أهمية متزايدة في ظل تعقيد الأزمة الحضرية وتحديات الحفاظ على جودة مكونات النظام البيئي (الماء، الهواء، والتربة).

03 . محتوى المقياس:

يتضمن هذا المقياس سبعة محاور مهمة جدا من شأنها أن تعطي رؤية شاملة لهذا المقياس الذي يعتبر في قلب تخصص تسيير المدن .

فهرس المحتويات

أ..... مقدمة

الفصل الأول: مفهوم النفايات

4..... تمهيد:

5..... الإطار المفاهيمي لتسيير النفايات

5..... 1. تعريف النفايات

6..... 2. مفهوم النفايات:

7..... 3. تصنيف النفايات وانماطها:

9..... 4. مفهوم تسيير النفايات وإعادة تدويرها:

11..... 5. مفهوم إدارة النفايات الصلبة:

الفصل الثاني: أنماط جمع النفايات

16..... تمهيد:

16..... طرق جمع النفايات

16..... 1. جمع النفايات

19..... 2. فرز النفايات

21..... 3. تنظيم عملية جمع النفايات الحضرية الصلبة :

22..... 4. الوسائل المستعملة لجمع ونقل النفايات الحضرية الصلبة:

27..... خاتمة:

الفصل الثالث: تأثير النفايات

29..... المحور الأول: التأثير على البيئة

29..... 1. الآثار البيئية:

31..... 2. الآثار الاقتصادية

32..... 3. الاجتماعية:

33..... المحور الثاني: آثار تسيير النفايات في البلدان النامية:

34..... الآثار المترتبة على الصحة العامة (الانسان):

36..... أهم الأمراض الناجمة عن النفايات الصلبة الحضرية:

39..... خاتمة الفصل:

الفصل الرابع: التخلص من حمولة النفايات

تمهيد:	41
أولاً: مشاكل المكبات البرية:	41
ثانياً: الردم التقني للنفايات: أو الطمر الصحي:	44
1. إنشاء مراكز الردم التقني:	47
2. تسيير مركز الردم التقني:	47
3. تقييم الردم التقني للنفايات:	49
خاتمة	50

الفصل الخامس: تـثـمـين ومعالجة النفايات

أساليب إدارة النفايات الصلبة:	52
أولاً: إعادة التدوير أو الرسكلة:	52
1- منشآت التثمين والرسكلة:	52
2-إعادة تدوير النفايات	52
3- الرسكلة:	54
4- طرق تدوير النفايات: وهي مبينة في الشكل التالي	54
ثانياً: معالجة النفايات:	56
طرق أخرى للتخلص من النفايات:	51
II) محاربة النفايات اجراء بيئي طارئ:	52
III -الاقتصاد الأخضر سوق واعد:	53
خصائص مشتركة ناشئة لمفهوم الاقتصاد الأخضر	54
اتجاه الاقتصاد الاخضر حسب وزارة البيئة:	55
IIII) تـثـمـين النفايات في الجزائر	56
أولاً: الإطار النظري لتثمين النفايات	57
مفهوم تثمين النفايات:	57
1. طرق تثمين النفايات:	57
ثانياً: سياسات وبرامج إدارة النفايات في الجزائر	59
1. الآليات والمبادئ التوجيهية لإدارة وتثمين النفايات في الجزائر:	59

2. أهم برامج إدارة وتثمين النفايات في الجزائر: 60
3. استراتيجية قطاع النفايات في الجزائر: 61
4. الحل المثالي مقابل الحلول الواقعية في إدارة النفايات: 63
- ثالثا: لنفايات المنزلية في الجزائر 64
1. تركيبة النفايات المنزلية في الجزائر: 64
2. كمية النفايات المسترجعة في الجزائر لسنة 2019: 65
- رابعا: القدرات الكامنة في تثمين النفايات في الجزائر وفرص نموها 66
1. تثمين النفايات في الجزائر: تقييم للوضع الحالي والقدرات الكامنة 66
2. واقع التسيير المثلث للنفايات في الجزائر: 69
3. معدلات التثمين في الجزائر سنة 2020: 69
4. الآثار المترتبة عن عملية تثمين النفايات: 70
- خاتمة: 73

الفصل السادس: تسيير النفايات في الجزائر

- تمهيد: 75
- أولا: تسيير النفايات وتشريعاتها (التشريعات والقوانين المنظمة لعملية تسيير النفايات في الجزائر):
- 75
- ثانيا: الهيئات الإدارية المكلفة بعمليات تسيير النفايات الحضرية في الجزائر: 78
- المخطط العام البلدي لتسيير النفايات، وسيلة أساسية لتحقيق النجاعة في الميدان 79
- ثالثا: تسيير النفايات المنزلية في ولاية جيجل 79
- 1- الفاعلين بشكل مباشر في تسيير النفايات: 80
2. النفايات المنزلية في ولاية جيجل 82
3. تكاليف إدارة النفايات المنزلية وما شابها 84
- رابعا: المخططات التوجيهية لتسيير النفايات المنزلية وما شابها 85
1. مكونات المخططات التوجيهية لتسيير النفايات المنزلية وما شابها: 85
2. مسؤولية البلدية في مجال تسيير النفايات المنزلية 85
3. الأساس القانوني لتسيير النفايات المنزلية من طرف البلدية: 87
4. دراسة حالة: المخطط التوجيهي لتسيير النفايات لبلديات ولاية جيجل 87

87	.....	خامسا: استراتيجية وزارة البيئة في تسيير النفايات المنزلية
90	.....	1. مزايا أو عيوب:
91	.....	2. استراتيجيات محكمة:
93	.....	سادسا: دور الجماعات المحلية في حماية البيئة:
95	.....	خاتمة:
96	.....	ا. الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في إدارة وتسيير النفايات
96	.....	مقدمة:
96	.....	أولا: ماهية الذكاء الاصطناعي
97	.....	ثانيا: مجالات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي
98	.....	ثالثا: اعادة التدوير باستخدام الذكاء الاصطناعي لتدفقات النفايات المختلطة
99	.....	رابعا: فوائد الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات
100	.....	خامسا: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات
100	.....	1. حاويات ذكية
101	.....	2. فرز ذكي:
101	.....	3. استعمال الحساسات:
102	.....	4. التحليلات التنبؤية:
102	.....	سادسا: الآفاق مستقبلية للذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات
103	.....	سابعا: أهمية الذكاء الاصطناعي كأداة تسريع الانتقال للاقتصاد الدائري
104	.....	تصميم بيئي أفضل، في وقت أقل
105	.....	1. حلول للتغليف البلاستيكي
105	.....	2. التسيير الذكي للمخزونات لوقف التبذير
106	.....	3. قرارات مستقلة فيما يخص الفرز:
106	.....	4. البيانات الخصوصية والاستثمارات
107	.....	ثامنا: واقع تسيير النفايات في الجزائر
108	.....	تاسعا: الجهود الجزائرية في استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات
108	.....	1. أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات في الجزائر:
109	.....	2. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تسيير النفايات في الجزائر:

3. آليات رقمية:	110
4. النظام الوطني للمعلوماتي للنفايات:	110
5. بورصة النفايات الصناعية:	110
خاتمة:	113

الفصل السابع:

الإدارة البديلة أو الذكية في تسيير النفايات (الخبرات العالمية والتعاون)، انشاء قاعدة بيانات ومعلومات مكانية ومشاريع لتحسين دوائر جمع النفايات

I دراسة دبي نموذجاً	115
مقدمة:	115
أولاً: الإدارة الذكية والمستدامة للنفايات (دراسة حالة إمارة دبي)	115
1. واحة الاستدامة الذكية:	116
2. نظام البوابة الذكية (نافذ)	117
3. مشروع لتحسين دوائر الجمع:	117
4. إيجابيات تتبع مسار نقل النفايات:	119
5. تحقيق إيرادات إضافية عن طريق الإعلانات	120
ثانياً: مشروع أكبر محطة لتحويل النفايات الصلبة إلى طاقة بدبي:	121
ثالثاً: مشاريع الصرف الصحي	122
رابعاً: نقل النفايات الخطرة	123
خامساً: استراتيجية دبي الطموحة	123
سادساً: تطوير تقنيات مبتكرة وحلول متقدمة لجمع النفايات	126
II دراسة حالة المشروع النموذجي لتتمين النفايات لولاية قسنطينة "شراكة كندية جزائرية بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للتنمية"	130
مقدمة:	130
1. مكونات النفايات المنزلية للولاية	132
2. احصاء وضعية مراكز الردم التقني في ولاية قسنطينة:	133
3. المشروع النموذجي لتتمين النفايات:	134
خاتمة:	144

خاتمة عامة: 146

ملخص.....

قائمة الجداول

الجدول رقم (1):	أنواع النفايات الصلبة الحضرية.....	13
الجدول رقم (2):	يشرح محاسن ومساوئ كل نوع من انواع جمع النفايات:	18
الجدول رقم (4):	آثار تتمين النفايات على خفض كمية غاز ثاني أكسيد الكربون.	34
الجدول رقم (5):	أهم الغازات الناتجة عن عملية الاحتراق وأثرها على صحة الإنسان.	36
الجدول رقم (6):	يبين اضرار المكبات البرية	41
الجدول رقم (7 ) :	.....	43
الجدول رقم (8):	مراحل التسيير المستدام للنفايات على مستوى الردم التقني	48
الجدول رقم (9):	حجم النفايات المنزلية وما شابهها في الجزائر وتكوينها (20-14-2020 مليون)	67
الجدول رقم (10) :	يوضح وضعية مراكز الردم التقني في ولاية قسنطينة	133

قائمة الأشكال

الشكل رقم (1):	مخطط يبين تأثير النفايات على مختلف عناصر البيئة.....	30
الشكل رقم (2) :	طرق تدوير النفايات	55
الشكل رقم (3) :	مراحل اعادة التدوير	55
الشكل رقم (4) :	مكونات النفايات المنزلية والنفايات المماثلة لها في الجزائر لسنة 2019	64
الشكل رقم (5) :	كمية النفايات المسترجعة في الجزائر سنة 2019	65
الشكل رقم (6) :	معدل تتمين النفايات لكل مادة سنة 2020	70
الشكل رقم (7) :	البرنامج الوطني للتكفل الشامل بالنفايات المنزلية (PROGDEM)	84
الشكل رقم (8):	مكونات النفايات المنزلية للولاية	133
الشكل رقم (9) :	يوضح مكونات المشروع.....	137
الشكل رقم (10) :	توجهات المشروع.....	138
الشكل رقم (11) :	سلسلة ادارة النفايات	138

قائمة الصور

- الصورة رقم (1) : صورة تبين كمية النفايات تفوق حجم الحاويات 22
- الصورة رقم (2) : الجمع في المناطق الضيقة 24
- الصورة رقم (3) : شاحنات ذات تجهيز هيدروليكي 26
- الصورة رقم (4) : مقطع في مركز الردم التقني 47
- الصورة رقم (5) : مكونات النفايات المنزلية في ولاية جيجل 83
- الصورة رقم (6) : مخطط لمركز إعادة تدوير 117
- الصورة رقم (7) : حاويات ضغط النفايات 118
- الصورة رقم (8) : تعقب عملية نقل النفايات من نقطة النقل ولغاية مرفق إدارة النفايات 120
- الصورة رقم (9) : 120
- الصورة رقم (10) : محطة معالجة غاز المداخن 126

مقدمة

مقدمة

تُعد قضية إدارة النفايات من أبرز التحديات التي تواجه عالمنا المعاصر، حيث يتسارع نمو المجتمعات وتزايد الأنشطة الاقتصادية والاستهلاكية، مما يؤدي إلى ارتفاع مطرد في كميات النفايات المتولدة. لم تعد النفايات مجرد مخلفات هامشية، بل تحولت إلى معضلة بيئية وصحية واقتصادية تستدعي حلولاً مبتكرة ومستدامة. فمن ناحية، تشكل النفايات غير المعالجة تهديدًا خطيرًا للتنوع البيولوجي، وتساهم في تلوث الهواء والماء والتربة، وتؤثر سلبًا على صحة الإنسان. ومن ناحية أخرى، تحمل النفايات في طياتها إمكانات هائلة للتنمية والاسترجاع، بما يتماشى مع مبادئ الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة.

يهدف هذا الكتاب إلى تقديم تحليل شامل ومتعمق لمختلف جوانب إدارة النفايات، بدءًا من تحديد المفاهيم الأساسية وتصنيف أنواع النفايات، مرورًا باستعراض أنماط جمعه أو نقلها، وصولًا إلى استكشاف أحدث التقنيات والاستراتيجيات المتاحة للتخلص منه أو تجميعها. كما يسلط الضوء على التأثيرات البيئية والصحية والاقتصادية المترتبة على إدارة النفايات، مع التركيز بشكل خاص على حالة الجزائر والتحديات والفرص التي تواجهها في هذا المجال.

إن معالجة هذه القضية تتطلب فهماً دقيقاً للإطار التشريعي والتنظيمي المنظم لقطاع النفايات، بالإضافة إلى إبراز دور مختلف الفاعلين من هيئات حكومية ومحلية، وقطاع خاص، ومجتمع مدني، ومواطنين. كما يستعرض الكتاب التجارب العالمية الرائدة في مجال الإدارة البديلة والذكية للنفايات، مؤكدًا على أهمية تبني التكنولوجيا أو الابتكار في تحسين كفاءة العمليات وتحقيق الاستدامة.

علاوة على ذلك، يشدد هذا الكتاب على الدور الحيوي لإشراك المجتمع المدني والسكان في عملية صنع القرار المتعلقة بإدارة النفايات، باعتبارهم شركاء أساسيين في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. كما يناقش أهمية إدماج القطاع غير الرسمي في منظومة إدارة النفايات في الجزائر، لما له من تأثير كبير على كفاءة عمليات الجمع والفرز والتثمين.

من خلال استعراض شامل لهذه الجوانب، يسعى هذا الكتاب إلى المساهمة في تعزيز الوعي بأهمية الإدارة المستدامة للنفايات، وتقديم رؤى وتوصيات عملية يمكن أن تساهم في تطوير سياسات واستراتيجيات فعالة لمواجهة هذا التحدي الملح، وتحويل النفايات من عبء إلى مورد قيّم يخدم أهداف التنمية المستدامة في الجزائر وغيرها من الدول.

وقد تضمن هذا الكتاب الفصول التالية:

- الفصل الأول: مفهوم النفايات
- الفصل الثاني: أنماط جمع النفايات
- الفصل الثالث: تأثير النفايات
- الفصل الرابع: التخلص من حمولة النفايات
- الفصل الخامس: تثمين ومعالجة النفايات
- الفصل السادس: تسيير النفايات في الجزائر
- الفصل السابع: الإدارة البديلة والذكية في تسيير النفايات (الخبرات العالمية والتعاون، إنشاء قاعدة بيانات ومعلومات مكانية ومشاريع لتحسين دوائر جمع النفايات)

الفصل الأول: مفهوم النفايات

تمهيد:

المحور الأول: الإطار المفاهيمي لتسيير النفايات

1. تعريف النفايات

2. مفهوم النفايات

3. تصنيف النفايات وانماطها

4. مفهوم تسيير النفايات وإعادة تدويرها

5. تصنيف النفايات الصلبة:

تمهيد:

يحظى موضوع تسيير النفايات باهتمام أغلب دول العالم في الوقت الراهن، وقد كان ولا يزال هذا الموضوع يُناقش في إطار حماية البيئة، ليس فقط بالنظر لآثار النفايات الضارة على الصحة العمومية وعلى البيئة وعلى التغير المناخي وثقب الأوزون، بل ولآثارها الاقتصادية والاجتماعية ولتشويهها للوجه الحضاري للمدن أيضا، بل ولقد اتسع نطاق هذا الموضوع وأصبح يُناقش اليوم في إطار استراتيجيات المدن الذكية، التي يشكل التسيير المستدام للنفايات أحد أهم خصائصها، وهذا يعني؛ بأن التسيير المستدام للنفايات لا يرتبط بفترة زمنية معينة، بل يرتبط بوجود الإنسان ككائن مستهلك ومُلَوِّث.

لذلك فإذا كان من غير الممكن منع النفاية من التشكّل، فمن الممكن جدا تخفيضها عند المصدر، وبالتالي التقليل من الأضرار التي تُسببها، فإذا ما تشكلت النفايات فإنها تفرض على الدول رهانا حقيقيا بشكلين مختلفين: فإما أن تتجاهل هذه الأخيرة النفايات المنتجة على إقليمها، فتنتشر الروائح، والرواكذ، والذباب وتتفشى الأمراض وتُشوّه المناظر الطبيعية، فتضطر عندها إلى إنفاق مبالغ ضخمة، وتتكدس خسائر معتبرة، لمواجهة التدهور البيئي، والصحي، والسياحي والاجتماعي، فيكون إنفاقها كثيرا في هذه الحالة كان بإمكانها تجنبه، وإما أن تضع منذ البداية إستراتيجية واضحة لتسيير نفاياتها، بدء بمحاربتها عند المصدر، مروراً بالجمع الانتقائي تمهيدا للثمين أو الرسكلة، وصولاً إلى التخلص النهائي الآمن، وكما في الحالة الأولى فإنها تتحمّل مصاريف معتبرة لقاء تكريس سياستها في التسيير، لكنه إنفاق مبرر في هذه الحالة، وبإمكانها تعويضه بأساليب أخرى كتنمين النفايات، والمحافظة بالتالي على الموارد الطبيعية الخام، وعلى الطاقة، وعلى البيئة للأجيال القادمة، وعلى الصحة العمومية التي لا تقدر بثمن، ما يعني بأن الاستفادة من النفايات وخلق فرص التنمية المستدامة أحسن من دفع تكاليف التدهور المتراكم.

المحور الأول: الإطار المفاهيمي لتسيير النفايات

يُشكل ازدياد عدد السكان وتطور سلوكهم واتجاههم بشكل ملفت نح والاستهلاك نتيجة التحسن المستمر للمستوى المعيشي، عوامل أساسية ومباشرة في ازدياد كميات النفايات المنتجة سنوياً، لذلك كان لزاماً على الدول التفكير في الآليات الآمنة، والمستدامة لتسيير هذا الكم الهائل من المخلفات، وحيث إن كل آلية من هذه الآليات تتوافق مع نوع معين من النفايات، لذلك يقتضي الأمر التطرق لأنواع النفايات قبل التطرق للآليات المستدامة التي تناسبها، وبالموازاة مع ذلك فقد أدى ازدياد عدد السكان إلى زيادة الحاجة إلى موارد الطبيعة، فتحتم على الجميع التفكير في كيفية تحويل النفايات من فضلات يجب التخلص منها إلى مصادر للمواد الأولية وللطاقة، وذلك بإخضاع العملية التسييرية إلى مبادئ معينة، وقبل ذلك بتغيير النظرة إلى معنى النفايات.

1. تعريف النفايات

يُقصد بالنفايات أية مادة لم يعد لها قيمة في الاستعمال، فهي مواد متروكة ومهملة، ويُقصد بها في مفهوم الفقرة الأولى من المادة الثالثة من القانون رقم 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبته أو إزالتها: "كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال وبصفة أعم كل مادة أو منتج وكل منقول يقوم المالك أو الحائز بالتخلص منه أو قصد التخلص منه، أو يلزم بالتخلص منه أو بإزالته".

وقد عرفها المشرع الفرنسي بموجب المادة الأولى من القانون رقم 75-633 المتعلق بإزالة النفايات واسترجاع المواد الأولية بأنها: "بقايا عمليات الإنتاج والتحويل أو الاستعمال، وكل مادة أو منتج وبصفة عامة كل منقول مهجور أو أراد حائزه التخلص منه".

التعريف البيئي للنفايات: "النفاية على أنها كل ما يشكل تهديد بمجرد اتصاله بالبيئة، هذا الاتصال قد يكون مباشر أو ناتج عن معالجة مادة ما."

التعريف الاقتصادي للنفايات: "تعريف النفاية على أنها كل شيء تعادل قيمته الاقتصادية الصفر أو قيمة سالبة وذلك في مكان وزمان معينين". نلاحظ أن هذا التعريف

يقصي قسم كبير من النفايات القابلة لإعادة التدوير أو الرسكلة والتي تحمل قيمة اقتصادية حتى وإن كانت ضعيفة.¹

التعريف القانوني للنفايات: لقد عرف المشرع الجزائري النفايات في المادة الثالثة من القانون 01-19 بأنها "كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال وبصفة أعم كل مادة أو منتج وكل منقول يوم المالك أو الحائز بالتخلص منه أو قصد التخلص منه أو يلزم بالتخلص منه أو بإزالته".²

حسب التعاريف السابقة فإن النفايات إما أن تكون:³

بواقي ومخلفات العمليات الإنتاجية، أو التحويلية بمختلف أنواعه، أو أحجامه أو تركيبته، أي كل ما يتبقى من مستلزمات عملية الإنتاج أو التحويل كالمواد أو الأجزاء والقطع الزائدة عن الحاجة أو غير الصالحة للاستعمال بصورتها الحالية أو التي يبطل استعمالها لسبب ما، مهما كان شكلها صلبة، سائلة أو غازية؛

مختلف الفضلات الناتجة من الاستعمال أو الاستهلاك المباشر كالفضلات المنزلية وفضلات الطرق والمحلات والأسواق العمومية، فضلات الحيوانات والم زرع والأشجار، فضلات المسالخ والمستشفيات والمؤسسات الصحية.

كل المنقولات المهملة أو المتروكة للإهمال عمدا من قبل صاحبها.

2. مفهوم النفايات:

عرفت بأنها " كل المخلفات والمواد التي تتخلف من نشاط الإنسان والتي لم يعد محتاجا إليها، وإنما يحتاج بدلا من ذلك إلى التخلص منها، وهي تعتبر في هذه الحالة من

¹ حياة مكيد ، التسيير المستدام للنفايات الحضرية الصلبة في الجزائر الجهود المبذولة وتحديات الواقع، مجلة البحوث والدراسات القانونية والسياسية، العدد9، جامعة الجزائر3، ص 120.

² جميلة دوار، التسيير الإيكولوجي للنفايات في التشريع الجزائري، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، العدد9، جوان 2017، ص 223.

³ المرجع السابق، ص 223.

ملوثات البيئة، إلا إذا أمكن التخلص منها بطريقة لا تترك آثارا ضارة. (Ngo & Régent, 2004, P201) "1

عرفها خبراء البنك الدولي " النفاية بأنها الشيء الذي أصبح ليس له قيمة في الاستعمال، اي يمكن تدويره ورسكلته بحيث يمكن استعماله أو استرجاع بعض مكوناته، ففي هذه الحالة لا يعتبر نفاية ". (عبد الجواد، 1997، صفحة 33)².

3. تصنيف النفايات وانماطها:

صنف المشرع الجزائري النفايات في المادة 5 من القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبته أو إزالتها، حيث جاء فيها: تصنف النفايات كما يلي³:

- النفايات الخاصة بما فيها النفايات الخطرة الخاصة.

- النفايات المنزلية وما شابهها

- النفايات الهامدة.

1.3 - حسب درجة خطورتها:

2. تصنف النفايات من حيث درجة خطورتها إلى:

3. النفايات الخطرة :هي النفايات التي تشتمل مكوناتها على مركبات معدنية أو إشعاعية تؤدي إلى مشاكل بيئية خطيرة، وتتولد هذه النفايات الخطرة من المواد والمخلفات الصناعية والكيميائية، والمخلفات الزراعية (المواد الكيميائية التي تستخدم كمقويات في الزراعة). وتتميز بالخواص التالية: سامة، تأكل المعادن، مشعة، معدية، ومتفجرة. وتظهر النفايات الخطرة في: النفايات الصناعية الصلبة القابلة للاشتعال أو الذوبان التلقائي؛ المواد القابلة للانفجار والإفرازات الغازية؛ المواد التي تحمل خطر التلوث الكيميائي؛ المواد الملوثة أو الإشعاعية، صافية كانت أو مدمجة مع مستحضرات أخرى.

² أحمد عبد الوهاب عبد الجواد: أسس تدوير النفايات، دار العربية للنشر، (القاهرة: دار العربية للنشر، 1997).

³ محمد مسلم، عبد القادر مسعودي، "إسهامات رسكلة النفايات في التنمية المستدامة"، الملتقى الدولي الخامس: استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، يومي 13-14 أبريل 2018، جامعة البليدة 2.

طبقا للمادة 03 من [القانون 19-01](#) المؤرخ في 12/12/2001 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبته أو إزالتها:

- النفايات الخاصة: كل النفايات الناتجة عن النشاطات الصناعية والزراعية والعلاجية والخدمات وكل النشاطات الأخرى والتي بفعل طبيعته أو مكونات المواد التي تحتويها لا يمكن جمعها مع النفايات المنزلية .

- النفايات الخاصة **الخطرة**: النفايات الخاصة التي تحتوي على المواد السامة وتؤثر على الصحة العمومية والبيئة . [المرسوم التنفيذي رقم 315-05](#) المؤرخ في 10/09/2005، يحدد كيفية التصريح بالنفايات الخاصة الخطرة.

النفايات الحميدة (غير الخطرة أو العادية): هي مجموع المواد التي لا يشكل وجودها مشكلات بيئية خطيرة، ويسهل التخلص منها بطريقة آمنة بيئياً.

2.3- حسب مصدرها وطبيعتها:

تصنّف إلى نفايات منزلية، صناعية، تجارية، زراعية، طبية، نفايات البناء أو الإزالة، نفايات المناجم، نفايات ناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي، نفايات إشعاعية ونفايات كهربائية وإلكترونية.

حسب مصدرها وطبيعتها:

3.3- تصنّف إلى نفايات منزلية، صناعية، تجارية، زراعية، طبية، نفايات البناء أو الإزالة، نفايات المناجم، نفايات ناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي، نفايات إشعاعية ونفايات كهربائية وإلكترونية.

3.4- حسب الحالة التي تكون عليها:

وتتمثل في: نفايات سائلة، نفايات غازية، ونفايات صلبة.

النفايات السائلة: هي مواد سائلة تتكون من خلال استخدام المياه في العمليات الصناعية والزراعية المختلفة، مثل الزيوت ومياه الصرف الصحي، وهي تُلقى في المصبّات المائية كالأبار أو البحار.

النفايات الغازية: عبارة عن الغازات أو الأبخرة الناتجة عن حلقات التصنيع، والتي تتصاعد في الهواء من خلال المدخات الخاصة بالمصانع، مثل أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، أكسيد النيتروجين والجسيمات الصلبة العالقة في الهواء كالأثيرية وبعض ذرات المعادن المختلفة.

النفايات الصلبة: هي النفايات المكونة من مواد معدنية أو زجاجية... تنتج عن النفايات المنزلية والصناعية والزراعية، وهي بحاجة إلى مئات السنين للتحلل، ويشكل تواجدها خطراً بيئياً.

4. مفهوم تسير النفايات وإعادة تدويرها:

عرفت أنها "العملية التي تشير إلى إعادة تصنيف النفايات، أو بقايا المواد المستعملة مثل القناني الفارغة، وأكياس البلاستيك، والأجهزة التالفة وغيرها، ونقلها إلى أماكن إنتاجها أو بيعها، وهذا ما يعرف بنقطة البيع بدلاً من رميها، وذلك مقابل الحصول على مبالغ مالية وتقليل مشاكل البيئة والاستفادة من المواد الخام."

كما يمكن تعريفها بأنها: "إعادة كل أو جزء من المخلفات الصلبة الناجمة عن العمليات الاقتصادية سواء الإنتاجية أو الاستهلاكية لتخدم مرة أخرى في العمليات الإنتاجية، حيث تتيح عملية التدوير إمكانيات كبيرة في الحد من الضغوط الناجمة عن ندرة الموارد سواء عند التصنيع أو التخلص من المنتجات".¹

أما الجمعية الفرنسية لمعايير الرسكلة فعرفت كما يلي: التثمين بالرسكلة يتمثل في استعمال المنتج أو المواد الأولية المحتواة في التغليف من أجل صناعة تغليف جديد..²

¹ سامية جلال سعد، الإدارة البيئية المتكاملة، المنظمة العربية للتنمية، (القاهرة: المنظمة العربية للتنمية، 2005).

² - Alain Damien, Edition Dunod, ,Guide du traitement des déchets Agence Française des Normes 2010, P16

قابلية المعالجة: أي أن النفايات مهما كان نوعها أو مصدره أو كيف ما كان حجمه أو في كل حالاتها تمتاز بقابلية المعالجة، سواء أكان ذلك بالجمع أو الفرز أو التحويل أو بالاسترجاع، أو حتى بالحرق أو التفتيت أو الردم أو بطرحه أو تصريفها في وسط خارجي للقضاء عليه أو إزالتها نهائياً.

4. تصنيف النفايات الصلبة:

يختلف تصنيف النفايات الصلبة حسب طبيعة الدارسة والهدف المرج ومنها، فحسب نوعيته أو مصادر تولدها تصنف النفايات الصلبة إلى ما يلي:

- النفايات الصناعية: ويقصد بها جميع النفايات أو المخلفات الناتجة عن كافة الأنشطة الصناعية والتحويلية أو الاستعمال لكل مركب مادي مصنع، أو هي النفايات الناتجة عن الصناعة بأشكالها كافة، والمكونة من بقايا مواد خام غير مصنعة مواد نصف مصنعة ناتجة عن تنفيذ العمليات الصناعية، وكذلك المواد المصنعة غير المطابقة لمواصفات الاستخدام جزئياً أو كلياً.

- النفايات الزراعية: يقصد بها جميع النفايات والمخلفات الناتجة عن كافة الأنشطة الزراعية النباتية والحيوانية ونفايات المسالخ.

- النفايات الطبية: تتضمن هذه النفايات نوعان من المخلفات، الأولى هي مخلفات عضوية غير خطيرة وتمثل فضلات الطعام والأوساخ الاعتيادية التي تخرج من أروقة المستشفيات ومرافقها العامة، والأخرى هي مخلفات كيميائية خطيرة، وتشمل النفايات التي تخرج من قاعات العمليات والمختبرات مثل الإبر والكثير من الأدوات المختبرية واللفافات والأعضاء البشرية¹.

¹ عبد الحق القينعي، إشكالية النفايات الصلبة وإعادة تدويرها، مجلة الإدارة والتنمية للبحوث والدارسات، العدد 9، ص

- النفايات الحضرية (النفايات المنزلية): يقصد بها المخلفات الناتجة عن المنازل والمطاعم (نفايات المطابخ) والفنادق ونفايات الشارع والنفايات التجارية ونفايات محطات معالجة المياه العادمة¹.

أما التقرير المقدم إلى مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة، فقد صنف النفايات الصلبة كالآتي:

- نفايات البلديات من الأسر المعيشية والمراكز التجارية، وتتكون هذه النفايات من نفايات غير خطرة من قبيل النفايات العضوية، والمنسوجات والورق، ومن نفايات خطرة من قبيل البطاريات، وحاويات مواد الطلاء، وخلائط الزيت.

- النفايات الصناعية الناتجة عن عمليات التجهيز أو التصنيع والخدمات، وتتكون هذه النفايات من نفايات غير خطرة من قبيل النفايات العضوية والمنسوجات والورق، بالإضافة إلى نفايات خطرة؛

- نفايات خطرة بشكل تقليدي، توقف إنتاجها، مثل ثنائي الفينيل المتعدد الكلور وثلاثي الفينيل المتعدد الكلور ونفايات المواد المستفزة للأوزون؛

- المعدات التي انتهى عمرها الافتراضي، مثل اللوازم الإلكترونية والكهربائية؛

- نفايات الرعاية الصحية ونفايات المختبرات الناتجة عن المستشفيات والعيادات؛

- نفايات التشييد والهدم الناتجة عن أنشطة التشييد أو تجديد المباني؛

- النفايات الزراعية ومخلفات المحاصيل؛

- النفايات المتصلة بالأنشطة البحرية.

5. مفهوم إدارة النفايات الصلبة:

في إطار اعتبار إدارة النفايات الصلبة عملية معقدة لأنها تتضمن أساليب وتقنيات مرتبطة بالنفايات والعمليات المديرة لها في جميع مراحله أو التي يجب أن تنفذ وفق

¹ عايدة مصطفى، تسيير النفايات المنزلية في الجزائر بين النص القانوني والواقع العملي، مجلة أفق للعلوم، العدد 8،

تعليمات وقوانين اجتماعية وبيئية تحمي الصحة والبيئة العامة وجمالية المنظر العام فضلاً عن الجوانب الاقتصادية منها فقد وردت العديد من التعاريف لها، فنجد أنه تم تعريف إدارة النفايات الصلبة بأنها:

○ السيطرة على عمليات توليد، خزن، جمع، نقل، معالجة وتدوير وتخلص نهائي (من النفايات الصلبة بطريقة أو أسلوب يتفق مع معايير الصحة العامة، الاقتصاد، ومعايير التخطيط الحضري والاقليمي وحفظ الموارد الطبيعية واعتبارت بيئية¹).

○ عمليات إنشاء وجمع النفايات ونقله أو فرزها أو إعادة تدويره أو التخلص منه أو تتضمن عملية إعادة تدوير النفايات الصلبة العمليات التي تسمح باستخلاص المواد أو إعادة استخدامها مثل الوقود أو استخلاص المعادن والمواد العضوية أو معالجة التربة أو إعادة تكرير الزيوت²؛

○ مراقبة هافة ومنهجية لتوليد النفايات وتخزينه أو جمعه أو نقله أو فصله أو معالجته أو إعادة تدويره أو استرداده أو التخلص منها بطريقة صحية مقبولة من الناحية الجمالية والاقتصادية؛

○ مجموعة من العمليات التي تتم على النفايات الصلبة منذ إنتاجها من مختلف القطاعات المنزلية، والمنشآت الاقتصادية، ومراكز الرعاية الصحية ومراكز الخدمات حتى يتم التخلص منها نهائياً³.

● من كل التعاريف السابقة يمكن القول إن إدارة النفايات الصلبة وظيفة إلزامية تتضمن مجموعة من العمليات المميزة التي تبدأ من إنتاج النفايات الصلبة بكل أنواعه أو في كل القطاعات إلى غاية التخلص منها بشكل نهائي وتصبح آمنة على البيئة والصحة العامة

¹ سعدون حمود جثير الربيعاوي، حسين رضا سعيد، مرجع سابق، ص 134.

² عبد الرحمن ياسين فيان، سعد جبر عطار، مرجع سابق، ص 376.

³ عبد جبيل جبار، رسل محمد كاظم الجبوري، تحليل جغرافي لواقع إدارة النفايات الصلبة في مدينة الحلّة، مجلة العلوم الانسانية، كلية التربية للعلوم الانسانية، المجلد 35، العدد 2، 2018، ص 7.

الجدول رقم (1): أنواع النفايات الصلبة الحضرية.

النوع	الوصف	الأمثلة
النفايات المنزلية	النفايات الصلبة التي ينتجها السكان والمطربة في صناديق النفايات	نفايات المطبخ، بقايا غذائية، المغلفات، الورق، النسيج... إلخ.
أحوال معالجة الماء	حل ورمل من التصفية والمعالجة	رمل ووحل.
النفايات الناتجة عن المؤسسات العمومية والخاصة الشبيهة بالنفايات المنزلية	النفايات الآتية من المؤسسات التجارية والصناعية والفنادق والمدارس التي يمكن التخلص منها مع النفايات الحضرية	نفايات التغليف والورق، نفايات التنظيف، البلاستيك...
النفايات الخضراء	نفايات من قطع الأعشاب والأشجار	عشب، غصون، أوراق شجر.
نفايات الأسواق	نفايات عضوية ومعنوية مشابهة بالمنزلية	النفايات النباتية، نفايات التغليف والتنظيف...
نفايات من تنظيف الطرق	كنيس الطرق وتنظيفها	رمل وأتربة، غبار وأوراق... إلخ.
النفايات المزعجة	نفايات حضرية لا يمكن لحجمها وضعها في الصناديق	أثاث وخشب وإطارات كهربائية منزلية.
العجلات والأدوات	نفايات حضرية تحتوي على مواد سامة وضارة	بطاريات، بقايا الدهن...
النفايات الطبية	نفايات حضرية ناتجة عن المؤسسات الاستشفائية والصيدلانية لا يمكن وضعها مع النفايات الحضرية العادية	أدوية تالفة، مخلفات العلاج...
نفايات البناء والهدم (الهامة)	نفايات أشغال البناء والهدم	حجارة، طوب، بقايا للإسمنت والجبس...
نفايات المسالخ	مخلفات الذبائح	أعضاء حيوانية، عظام...

المصدر: وزارة تهيئة الإقليم والبيئة، دليل إعلامي حول تسيير ومعالجة النفايات الصلبة الحضرية، الجزائر،

2001، ص. 41.

خاتمة:

في ختام هذا الفصل، يتضح أن مفهوم النفايات يتجاوز مجرد المخلفات والمواد غير المرغوب فيها، ليصبح قضية ذات أبعاد بيئية واقتصادية واجتماعية عميقة. لقد استعرضنا مختلف التعاريف للنفايات، بدءًا من التعريفات القانونية والبيئية وصولًا إلى النظرة الاقتصادية التي قد ترى فيها موردًا كامنًا. كما تم تسليط الضوء على أهمية تصنيف النفايات وفقًا لخصائصها المختلفة، مما يمهد الطريق لفهم أعمق لآليات تسييره أو إعادة تدويرها. إن الإلمام بالإطار المفاهيمي لتسيير النفايات الصلبة، والذي يشمل مراحل متعددة بدءًا من التوليد وحتى التخلص النهائي، يشكل أساسًا ضروريًا للانتقال إلى دراسة تفصيلية للتحديات والحلول المتعلقة بهذه القضية في الفصول اللاحقة.

الفصل الثاني: أنماط جمع النفايات

تمهيد:

المحور الاول: طرق جمع النفايات

1. جمع النفايات

2. الوسائل المستعملة لجمع ونقل النفايات

تمهيد:

من بين أهم التحديات والمشكلات التي تهدد البيئة والتي كانت مصاحبة للتطور العمراني والصناعي والتكنولوجي هي مشكلة النفايات وزيادتها بوتيرة كبيرة في السنوات الأخيرة وسنتطرق في هذا الدرس الى المراحل التقنية المتعاقبة بجمع وفرز النفايات ونقلها. ويرتبط تنظيف المدن بشكل كبير بجمع النفايات، ويرتبط تجميعها بفرزها.

المحور الاول: طرق جمع النفايات

1. جمع النفايات

عرّف المشرع الجزائري جمع النفايات بموجب نص المادة 3 من القانون رقم 01-19 بأنه لم النفايات، ويختلف الجمع باختلاف الأماكن الخاضعة له، وما إذا كانت جبلية أو مستوية ضيقة أو واسعة، فجمع النفايات في حي القصبة بالجزائر العاصمة يعتمد على الحيوانات (الأحمر) بسبب التضاريس الصعبة والأزقة الضيقة، أما في المناطق الحضرية والمدن فتستعمل إما الشاحنات ذات الرأس القلابية (bennes taiseuses) لمختلفة الأحجام أو الشاحنات ذات حمولة 2.5 طن (plateau) أو حاويات 240 لتر ذات العجلات أو الجرارات، لكن ورغم أن الجزائر نوعت في وسائل جمع النفايات ووفّرت الإطار البشري القائم عليها، فإن نسبة النفايات المٌجمعة على المستوى الوطني لا تمثل إلا جزء صغير من مجموع النفايات المتراكمة، بسبب ارتفاع حجمها من جهة، وبسبب نقص الوعي البيئي لدى السكان من جهة أخرى.

وتعتبر البلدية والأشخاص الطبيعيين، أو المعنويين الخاضعين للقانون العام أو الخاص، هم المسؤولون الشرعيون عن جمع النفايات في الجزائر.

1.1 - جمع النفايات الصلبة المنزلية:

المرحلة الأولى: مرحلة ما قبل الجمع: يتم نقل النفايات من أماكن إنتاجها (منازل، متاجر... إلخ) إلى نقاط التجميع الموفرة من طرف البلدية أو الهيئة المكلفة بالتخلص من النفايات.

المرحلة الثانية: مرحلة الجمع¹.

تتم على طول الطرق العمومية أين يتم جمع النفايات المنزلية من نقاط التجميع ونقلها إلى أماكن التخلص النهائي منها ويتم ذلك بواسطة وسائل نقل متخصصة. إن النفايات المنزلية الموجهة لعملية الجمع لا يجب أن تحتوي على أية مادة قابلة للانفجار أو الاشتعال لكيلا تفسد الحاويات، أو تشكل خطراً بالنسبة لعملية الجمع أو عند المعالجة النهائية.

إن غياب أو عدم التزام الهيئات المكلفة بالجمع يؤدي إلى خلق المزالج الفوضوية (العشوائية) وتوسيع الطرق العمومية، مما يؤدي إلى تشويه المنظر والإضرار بصحة المواطنين.

2.1.1- أنواع جمع النفايات:

-الجمع من باب إلى باب² (système d'enlèvement):

هو جمع تقليدي، يتم فيه وضع النفايات غير المفززة داخل أكياس بلاستيكية أو حاويات أخرى (وعاء، كارتون، ... إلخ) وتوضع أمام المنازل لتُجمع في أيام محددة.

-الجمع التجميعي (système d'apport)³:

يقوم الأفراد بإحضار نفاياتهم إلى نقاط مركزية وسهلة الوصول، قد تكون مقطورات مشتركة من نوع أحواض متحركة بعجلات ذات سعة من 600 إلى 1100 لتر، أو مقطورة ذات سعة من 5 إلى 12 م³.

المقطورات ذات السعة الكبيرة من نوع مقطورات حديدية يجب أن تكون مغطاة ومسيجة لحمايتها من الأمطار والحيوانات. النظام التجميعي مفضل عند الجمع الانتقائي بشرط أن تكون هناك مقطورات خاصة لكل نوع: زجاج، ورق، بلاستيك، خشب... إلخ.

¹ Manuel d'information sur la gestion des déchets solides urbains.2001.. Robert Gillet: traite de gestion des déchets olides ;1 er volume ; Copenhague 1995., p 35-36.

² Jean-Michael Balet ,aide – mémoire, Gestion des déchets., p 24

³ Idem, MANUL D4INFORMATION 2001, p35.

1.1 - محاسن ومساوئ كل نظام جمع:

الجدول رقم (2): يشرح محاسن ومساوئ كل نوع من انواع جمع النفايات:

النظام	المحاسن	المساوئ
الجمع من باب إلى باب	○ مناسب بالنسبة لصاحب النفاية ○ أكثر نظافة ○ صحي أكثر	○ مكلف ○ الاستمرار باهظ ○ يتطلب مكانًا لوضع الحلويات
الجمع التجميعي	○ أقل تكلفة ○ إمكانية القيام بعملية الفرز	○ معرفة كمية النفايات تكون ضعيفة ○ احتمال لتصور المكان بخلق مزابل ○ فوضوية صغيرة ○ يتطلب سهولة الوصول إليه

الجمع الانتقائي¹ (La collecte sélective)

إن الجمع في الجزائر يتم بطريقة غير انتقائية لأنها تتطلب وسائل جمع خاصة وأن يكون هناك مراكز للاسترجاع والتدوير وإلا تكون غير ضرورية.

الجمع الانتقائي يتطلب فصل وفرز النفايات القابلة للتدوير مثل الزجاج، البلاستيك، القطن، الحديد، الخشب... إلخ، ووضعها في حاويات خاصة قد تكون مقطورات أو أكياس.

تتطلب هذه العملية أن تسير من طرف هيئات خاصة قد تكون منظمة من طرف مصالح البلدية، مقاولين خاصين أو عمال الجمع.

1.2 - جمع النفايات المنزلية المضايقة (الضخمة)

(Les déchets ménagers encombrants)

يقصد بها كل الأشياء التي، نظرًا لحجمها ووزنها وطبيعتها، لا يمكن التعامل معها بواسطة الطرق العادية لمعالجة النفايات الصلبة المنزلية،

تتضمن الآلات الكهرومنزلية، الأسرة، الخزائن، المفروشات، جذوع الأشجار... إلخ.

¹MATE,MEFP, Introduction de L'EDUCATION A L'Environnement dans Les Programmes de L'Enseignement et de la formation Professionnel, P 11.

تتطلب جمعًا خاصًا قد يكون الجمع من باب إلى باب، أو الجمع عن طريق الطلب من صاحب النفاية.

يتم التخلص منها عن طريق البيع أو مراكز الاسترجاع، أو مراكز الفرز.

3.1- جمع النفايات الخطرة:

بعض النفايات تتطلب معالجة خاصة كما هو الحال بالنسبة للنفايات الاستشفائية أو نفايات أخرى خطيرة تستطيع أن تشكل خطر التلوث.

جمع نفايات المستشفيات (les déchets hospitaliers)، نفايات التشريح، النفايات المعدية (النفايات الناتجة عن المخابر، التحاليل، حيوانات التجارب، قوارير الدواء، الضمادات... إلخ).

2. فرز النفايات

يتعلق فرز النفايات بكل العمليات المتعلقة بفصل النفايات حسب طبيعة كل منها قصد معالجته أو هـ وتعبير مادي عن ثقافة تثمين النفايات وحماية البيئة، هذه الثقافة التي تساهم في تكوينها عدة اعتبارات كالقيم التي ينشأ عليها الإنسان، وشخصيته، وطريقة عيشه، وحجم المعارف التي يكتسبها حول الموضوع؛ هذا أو يُقسم الفرز إلى ثلاثة أنواع: الفرز عند المصدر، الفرز بالجمع الانتقائي والفرز بعد الجمع.

أ. الفرز عند المصدر

إذا كان من غير الممكن منع النفايات من التشكل فمن الممكن التخفيض من كمياتها عند المصدر وبالتالي التقليل من الأضرار التي تسببها، وذلك بفرزها عند المصدر سواء من طرف المواطن أو التاجر أو الحرفي أو الصناعي أو غيرهم، وذلك بوضع أكياس بلاستيكية مختلفة الألوان يخصص كل لون لنوع من النفايات، أو بتخصيص بعض الأدراج المنزلية للبلاستيك والورق مثلاً.

ب. بالفرز بالجمع الانتقائي

هي طريقة تقتضي وجود إرادة سياسية وظروف تقنية ومالية ملائمة لدى الجماعات المحلية بالإضافة إلى ضرورة التجاوب الكبير للمواطنين مع عملية التثمين، فمتى اقتنع المواطنون والمسؤولون بضرورة الجمع الانتقائي، ووفروا له مستلزماته، فإنهم يحققون هدفين بعملية واحدة، العملية هي الجمع الانتقائي، والهدفين هما الجمع والفرز.

ت. الفرز بعد الجمع:

بعد عملية الجمع يتم الحصول على مزيج مختلط ومتنوع من النفايات، وه الأمر الذي يُعقد عملية الفرز التي تتم على مستوى مجمعات الفرز، وفي غالب الأحوال على مستوى المفارغ العمومية ومراكز الردم التقني، والتي قد تتم بطريقة يدوية أو أوتوماتيكية.

ث. الفرز اليدوي

بعد دخول الشاحنة إلى مركز الفرز، أو مركز الردم التقني، يتم وزنها، ثم تفريغها في المكان المخصص لذلك، فتمر النفايات المختلطة على بساط متحرك أمام العمال، حيث يقوم كل عامل بفرز نوع من النفايات، ويضعها في حاوية خاصة وهكذا، وعند امتلاء الحاوية يقوم عامل آخر بنقلها إلى مكان تجمع ذلك النوع من النفايات، لتخزينها في انتظار بيعها قصد تثمينها.

ج. الفرز الأوتوماتيكي

أولى مراحل الفرز الأوتوماتيكي هي مرحلة استلام مجمعات الفرز للنفايات، تُتبع هذه المرحلة بسلسلة من عمليات الفصل الميكانيكية للمواد، حيث تمر النفايات في جهاز فصل ميكانيكي يُسمى الغربال، يفصل المواد بالنظر إلى حجمها، فيتم الاحتفاظ بالأجزاء المتوسطة الحجم، وتستبعد الأجزاء الدقيقة، بعد ذلك يتم فصل المواد بالنظر إلى كثافتها في غربال خاص، يسمح بفصل المواد المقعرة كالبلستيك، وعلب التصبير، والقوالب عن المواد المسطحة كالورق العادي، والورق المقوى، وفي المكان المخصص لحزم النفايات المقعرة يوضع جهاز خاص لجذب المواد الحديدية وفصلها عن غيرها، أما بالنسبة لبقية المواد فيتم فصلها عن بعضها البعض بعد مرورها في بساط متحرك عن طريق الفرز اليدوي.

3. تنظيم عملية جمع النفايات الحضرية الصلبة¹ :

إن التنظيم العقلاني للتنظيف وجمع النفايات يعد عامل أساسي لإدارة النفايات الصلبة الحضرية وبالتالي المحافظة على صحة ونظافة المدينة.

لكي تكون عملية الجمع فعالة يجب على الهيئات المكلفة بالتنظيف والجمع البلدية، مؤسسة خاصة أن يكون لديها:

-مخطط تفصيلي لكل الأحياء، طول وعرض الطرقات، كثافة المرور شكل النسيج العمراني، عدد السكان بالإضافة إلى أماكن تموضع الأسواق، المحلات التجارية، المؤسسات الإدارية، المصانع...إلخ.

بعد تحليل كل هذه المعطيات يمكننا حساب كمية النفايات المنتجة عبر كافة نقاط الجمع ومنه إمكانية.

-تحديد نوع وعدد وسعة الحاويات وتصميمه أو كيفية توزيعها بطريقة ملائمة. لأن هناك علاقة وطيدة بين عدد السكان وسعة الحاويات التي يجب أن تكون على أبعاد مناسبة من أماكن جمع الوحدات السكنية وذلك لتسهيل استخدامه أو بالتالي عدم لجوء السكان للبحث عن أماكن تفريغ عشوائية.

-مسار الجمع: يأتي في المرحلة الثانية من خلال المعطيات السابقة الذكر يمكن رسم مسار الجمع بالنسبة لكل الأحياء وذلك لتقادي المسارات الغير المنتجة، وبالتالي تكون هناك سرعة في الجمع، والتقليل من كلفة الجمع.

-تردد وساعات الجمع: يجب أن تكون متزامنة مع موعد امتلاء الحاويات لأن تأخير دورة الجمع يؤدي إلى زيادة في كمية النفايات وتناثرها أمام الحاويات مما يضيف عبئا جديدا لعمال الجمع في عملية إعادة جمعها، أما إذا كانت على فترات قصيرة دون امتلاء الحاويات فيمثل ضياع للوقت وزيادة في التكاليف.

¹ idem, MANUEL D'INFORMATION 2001,.P 45 - 46

لدى يجب على البلدية أو المصالح المعنية بتحديد ساعات وتعدد الجمع حسب احتياجات السكان للمحافظة على نظافة المناطق السكنية.

في الجزائر يتم جمع ونقل النفايات الصلبة الحضرية في التجمعات السكنية التي يزيد عدد سكانها عن 1000 نسمة بانتظام وبصفة دائمة نح وأماكن المعالجة.

التجمعات التي تضم مركز مدينة وضاحية يتم الجمع كالتالي:

-وسط المدينة: على الأقل مرة في اليوم.

-الضاحية: مرة كل يومين.

التجمعات التي تحتوي على 500 ساكن تكون كل يومين، أما باقي المناطق فالبلدية

تنظم حملات للجمع:

-النفايات القابلة للاسترجاع مرة كل أسبوع أو كل 15 يوم.

-نفايات المضايقة تتم على مدى عدة أشهر.



الصورة رقم (1): صورة تبين كمية النفايات تفوق حجم الحاويات

4. الوسائل المستعملة لجمع ونقل النفايات الحضرية الصلبة¹:

¹ المادة 4-5 من المرسوم التنفيذي رقم 378-84 المؤرخ في 15 ديسمبر 1984 المتعلق بشروط التنظيف والتخلص من النفايات الحضرية الصلبة.

اختيار وسائل الجمع جد مهم يجب أن تكون حظيرة السيارات جد متنوعة من أجل الحصول على نتيجة جيدة لجمع النفايات.

1. الوسائل المستعملة لعملية ما قبل جمع النفايات:

هناك ثلاث أنواع مختلفة:

-أوعية ضائعة (Récipient perdu)

ينتمي إلى هذا النوع أكياس القمامة، كذلك الحاويات البلاستيكية للنفايات الخطرة أين يتم حرقها بما تحتويه من نفايات أثناء عملية التخلص منها. وينتمي إلى هذا النوع الأكياس الورقية والبلاستيكية ذات سعة 50 - 90 ل

-أوعية القابلة للتفريغ: (Récipient à vider)

هي أوعية لجمع النفايات، تفرغ في شاحنات الجمع ذات أحجام ما بين 60-5000 لتر، وهي في الغالب حاويات متحركة ذات عجلتين وأربع عجلات.

-المقطورات المستبدلة: (Conteneur à échange)

المقطورة المملوءة تستبدل بمقطورة فارغة بعد غسله أو هي ذات سعة كبيرة من 5-50 م³، تستعمل خاصة في بعض الأحياء، التجمعات الكبرى، المزابل العمومية، حقول البناء، التجارة والصناعة.

أما بالنسبة لنظام الجمع من باب إلى باب، نوع الأوعية المستعملة هي:

-الأكياس (Sacs) :

إن حجم الكيس والمادة المصنوعة منه تختار حسب تردد الجمع، طريقة المعالجة والتخلص من النفايات، مساوى هذه الأكياس أنها قابلة للتمزق من طرف الكلاب وحيوانات أخرى وبالتالي تتناثر محتواها.

استعمال الأكياس الملونة يسهل عملية فرز النفايات بالنسبة لعملية الاسترجاع.

-الأحواض المتحركة المغلقة: (Bacs roulants hermétiques)

مصنوعة من البلاستيك أو الحديد ذات أحجام وألوان مختلفة مزودة بغطاء إيجابية مقارنة بالأكياس، والأحواض غير المتحركة.

الأحواض المتحركة ذات عجلتين وأربع عجلات يتم إفراغها في شاحنات الجمع بنظام غسل مناسب.

-الأحواض المفتوحة(Bacs ouverts):

أحواض غير متحركة، صعبة التحكم، غير عملية بالنسبة لعمال الجمع.

2. الوسائل المستعملة لجمع ونقل النفايات.

هناك تنوع كبير للشاحنات المستعملة لجمع ونقل النفايات .سنعطي بعض الأمثلة من أكثرها بساطة إلى أكبرها تطورا.

-الحيوان.

يتم على ظهور البغال والأحمر، تستعمل خاصة في المناطق الضيقة الشديدة الانحدار أين يصعب على شاحنات الجمع الوصول إليها مثل القصبة بالجزائر العاصمة المدينة القديمة بقسنطينة.



الصورة رقم (2) : الجمع في المناطق الضيقة

-المقطورات الصغيرة(Petites bennes)

عربات صغيرة ذات ثلاث (3) أو أربع (4) عجلات، تستعمل في المناطق الضيقة التي يصعب الدخول إليها بالشاحنات العادية للجمع.

-الجرارات الزراعية مع عربات(Tracteur agricole avec remorque)

الجرار يجب أن يكون مربوط بمقطورة مفتوحة ذات سعة من 2-3 م³ في البلديات الصغيرة.

-شاحنات مقطورة: تستعمل عادة في الأشغال العمومية هي شاحنات متعددة الخدمات ذات سعة متوسطة.

- شاحنات الجمع المصنقة وضاغطة للنفايات:

(Camion de collecte avec carrosserie et compression des déchets)

هي الأكثر انتشارا في الجزائر خاصة في الأماكن الحضرية.

-شاحنات ذات تجهيز هيدروليكي: (camion de collecte avec équipement hydraulique)

يستعمل لرفع الأحواض بواسطة الأذرع الأوتوماتيكية، أين تقوم بتفريغه أو ضغط النفايات في نفس الوقت.

الصورة رقم (3): شاحنات ذات تجهيز هيدروليكي



-شاحنات للجمع الانتقائي:

لرفع الحاويات الخاصة، مثل جمع الزجاج، يتم استخدام شاحنة مزودة برافعة (grue).

خاتمة:

بالنظر إلى ما تم استعراضه في هذا الفصل، يمكن القول أن عملية جمع النفايات تمثل حجر الزاوية في منظومة إدارة النفايات الصلبة، حيث تتعدد أنماطه أو تقنياتها لتناسب مختلف الظروف البيئية والاجتماعية والاقتصادية. لقد تم التطرق إلى الطرق التقليدية والحديثة لجمع النفايات المنزلية والخطرة والضخمة، مع إبراز محاسن ومساوئ كل نظام. كما تم استعراض أهمية الفرز كعملية مكتملة للجمع، تهدف إلى تثمين النفايات وتقليل الأثر البيئي الناتج عنها، مع توضيح المراحل المختلفة لعملية الفرز سواء كانت يدوية أو آلية أو عند المصدر. وأخيراً، تم التأكيد على أهمية التنظيم العقلاني لعملية الجمع وتحديد الوسائل المناسبة لضمان كفاءته أو فعاليتها في الحفاظ على نظافة المدن وصحة سكانها.

الفصل الثالث: تأثير النفايات

المحور الأول: التأثير على البيئة

1. الآثار البيئية:

2. الآثار الاقتصادية

3. الاجتماعية

خاتمة الفصل

المحور الأول: التأثير على البيئة

إن للنفايات أضراراً كثيرة واثارا على مختلف أشكال الحياة، فالنباتات والحيوانات وكذا الإنسان جميعهم يعيشون في بيئة واحدة، فإذا تضررت إحداها تأثرت العناصر الأخرى واختل توازنه أو ه وما يعرف بالتوازن البيئي.

ونوجز هذه الآثار فيما يلي:

1. الآثار البيئية:

ينتج عن انتشار النفايات الصلبة في البيئة أخطار جمة نذكر منها: ¹

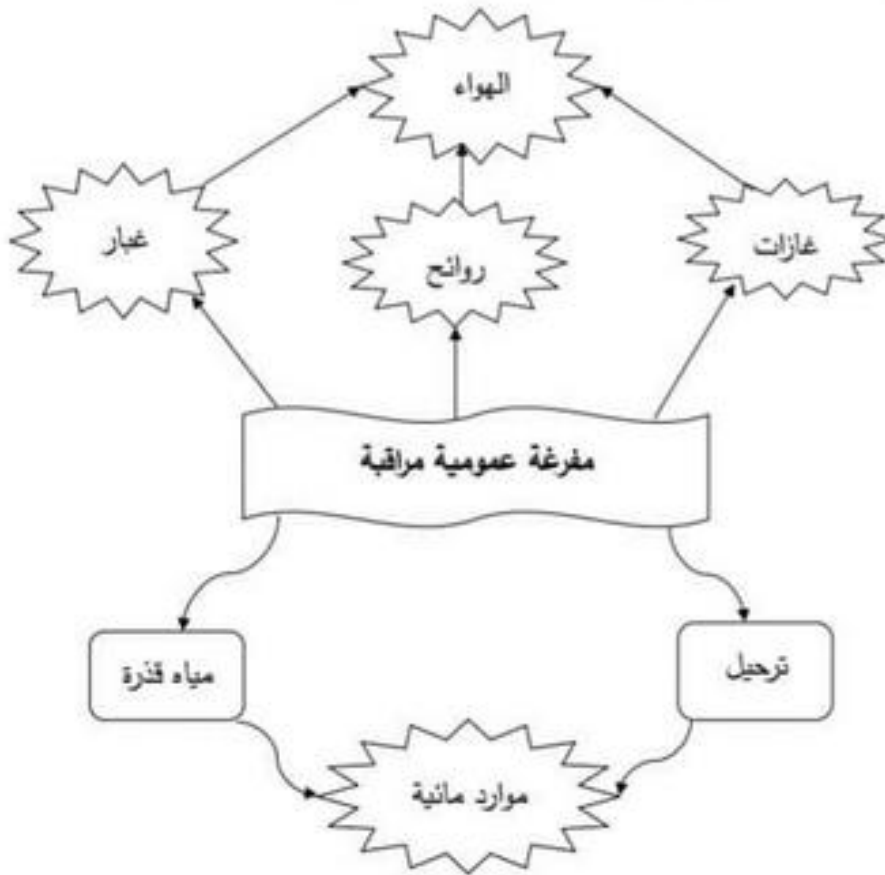
- انبعاث غازات الصوبة (الاحتباس الحراري): حيث يقدر العلماء أن حرق 1 طن من القمامة يوازي (3000-6000م³ من الغازات تختلف في المحتوى حسب محتوى من المواد العضوية أو غير العضوية والذي تؤثر بدورها على توسيع ثقب الأوزون.
- إنتاج أعداد كبيرة من الحشرات والقوارض: حيث تنتج النفايات أعداد هائلة من الحشرات في مقدمتها الصراصير التي تنقل للإنسان (26) مرض أو الذباب الذي ينقل (42 مرضاً) والفئران التي تنقل (16 مرضاً).

الآثار البيئية السلبية الناتجة عن تلوث البيئة بالنفايات الصلبة على الإنسان وتشمل:

- إصابة الإنسان بالأمراض النفسية والاجتماعية؛
- التلوث البصري الذي يؤدي بصر الإنسان مما يسبب له حالة نفسية تؤثر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على صحة وعمليات الفسيولوجية؛
- التأثير على الإنتاج إذ إن الإنسان الذي يعيش في بيئة نظيفة يزيد إنتاجه بمعدل يتراوح بين (20-38%) عن مثيله الذي يعيش في بيئة غير نظيفة؛
- أن السائل المترشح من النفاية يمكن أن يلوث الماء السطحي والماء الجوفي ؛

¹ عبد الرحمن ياسين فيان، سعد جبر عطارد، أثر التدقيق البيئي على إدارة النفايات الصلبة في الحفاظ على بيئة سليمة والحد من الآثار السلبية على البيئة، مجلة كلية العلوم الاقتصادية، جامعة بغداد، العدد 54، 2018، ص 375

- أن تسرب المواد ذات الفاعلية الإشعاعية يمكن أن يلوث الهواء والترربة.
- تكاليف إضافية.
- استنزاف الموارد المتجددة وغير المتجددة.
- التلوث بمختلف أشكاله.



الشكل رقم (1): مخطط يبين تأثير النفايات على مختلف عناصر البيئة

- التصحر وتدهور المناطق الطبيعية بما فيها الأراضي الزراعية الخصبة.
- ظاهرة الاحتباس الحراري وتدمير طبقة الأوزون.
- ظاهرة الأمطار الحمضية.¹

¹ Ensil, 1 - G Matejke, ART nommé MISE EN PLACE D'UN GESTION DURABLE DES DECHETS Université de limoges, limoges, France, 2007, p39.

- نمو الكائنات الحية الدقيقة والكبيرة بدءًا بالبكتيريا وانتهاءً بالقوارض.

تعتبر الآثار المذكورة أعلاه بيئية بالدرجة الأولى حيث يتسبب فيها إنتاج غازات الصوبة الزجاجية نظرًا لتخمر النفايات، من الغازات المذكورة سابقًا ما يلي:

- غاز الميثان الذي ينتج عن تحليل القمامة بما يوازي 1.6 مليون طن سنويًا.

- غاز ثاني أكسيد الكربون.

- غاز أكاسيد النتروجين الذي ينتج عن تحلل المواد العضوية بما يوازي 0.78 مليون طن حسب تقديرات العلماء.

- أكاسيد الكبريت الذي تبتث النفايات منه 1.7 مليون طن، ما يؤدي إلى تكون الأمطار الحمضية.¹

يترتب عن النفايات مجموعة من الآثار على الناحية الاقتصادية نذكر منها ما يلي:

2. الآثار الاقتصادية

- أوضحت الدراسات المتعلقة بالإنتاج أن الإنسان الذي يعيش في بيئة نظيفة إنتاجه يزيد عن مثيله الذي يعيش في بيئة غير نظيفة بنسبة (20-38) بالمئة.

- استنزاف الموارد المتجددة وغير المتجددة.

- تلوث المياه العذبة والجوفية وارتفاع التكاليف الاقتصادية لمعالجتها

- يتأثر الاقتصاد الوطني عند استنزاف مصاريف جمع النفايات دون الاستفادة منها

بتثمينها.

¹ أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، تكنولوجيا تدوير النفايات، القاهرة: جمهورية مصر العربية، الدار العربية للنشر، 1997، ص 376-371.

- يتأثر الاقتصاد الوطني بتأثر القطاع السياحي بفعل المظاهر السلبية للنفايات والتلوث البصري وتراكم النفايات في الشوارع وفي المناطق السياحية.
- يتأثر الاقتصاد الوطني عند نقشي الأوبئة المنتشرة بسبب تلوث وانتشار النفايات في كل مكان فالدولة تخسر الكثير وتنفق المال الكثير من أجل مكافحة هذه الأوبئة.
- تكاليف اقتصادية ناشئة عن التلوث بالنفايات منها:
- تكاليف أجور المصابين بسبب انتشار الأوبئة.
- تكاليف المحاصيل الزراعية التالفة في المناطق التي تتأثر بتراكم النفايات أو تلوث التربة نتيجة تراكم النفايات
- للنفايات تكلفة اقتصادية جد معتبرة حيث إنها مكلفة للمؤسسات المنتجة له أو تؤثر على وضعها المالي (الملوث الدافع من يلوث أكثر يدفع أكثر)
- من الآثار الاقتصادية التي تنتج جراء التلوث بالنفايات الصلبة ما يلي¹:

3. الاجتماعية:

نتيجة انتشار النفايات، تنتشر الأمراض كالطاعون والكوليرا وداء اللولبية النحيفة وحمى الضنك بالإضافة إلى الأمراض الديدانية الخطيرة كداء الشريطيات ومرض دودة الخنزير. في بلدان العربية، تصرف هذه الأخيرة أكثر من نصف ميزانيتها للإنفاق على هذه الأمراض.

التلوث البصري:

تحدثت النفايات تلوثة بصرياً يؤدي الذوق الجمالي للإنسان، وكذا السياحة، حيث إن النظافة هي أحد عوامل الجذب السياحي.

التأثير على الإنتاج:

¹ أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، مرجع سابق ذكره، ص ص 338-392

أوضحت كل البحوث التي تناولت هذا الموضوع أن الإنسان الذي يعيش في بيئة نظيفة يزيد إنتاجه بمعدلات تتراوح ما بين 20 - 38% عن مثيله الذي يعيش في بيئة غير نظيفة، من جهة، ومن جهة أخرى تزيد العطل المرضية للعاملين في بيئات ملوثة بنفايات.

المحور الثاني: آثار تسيير النفايات في البلدان النامية:

مثلاً تم التطرق في هذا الفصل، تتضمن عملية تسيير النفايات عدة مراحل كنقل النفايات، الفرز مع أو الرسكلة، حرق النفايات، التسميد ودفن نفايات في مراكز الدفن التقني.

إن حرق النفايات ليس بالضرورة عملية نظيفة، فهو يحدث تلوثاً للهواء والماء كما ينتج أطناناً من الرماد السام، إن عملية الرسكلة توفر الطاقة والموارد مما قيمته أكثر من مردودية المحارق، حيث أن إعادة تدوير الورق تحقق وفورات توازي خمسة أضعاف الطاقة المستخلصة من حرق النفايات.¹

كما أن طرح النفايات في المفاغيع العمومية قد يؤدي إلى تلوث التربة، وكذا انتشار الروائح الكريهة. وعليه، فإن تامين النفايات (إعادة استعمال النفايات، رسكلة النفايات، التسميد) يحقق الأهداف المتوخاة من تسيير النفايات (أي تقليل الآثار غير المرغوبة) بالإضافة إلى توفير المواد الأولية والطاقة، مثلاً هو مدون في الجدول أدناه:

أجريت دراسات متعددة في مدن مختلفة من الهند مثل نيودلهي، بنغالور، مانوهار، ومومباي على العاملين في مجال جمع النفايات. وقد بينت هذه الدراسات أن ما نسبته 80% من هؤلاء يعانون من مشاكل في العيون، و73% يعانون من أمراض الجهاز التنفسي، و51% من أمراض الجهاز الهضمي، بينما تعاني 40% من هذه الفئة من أمراض أخرى ذات صلة مباشرة بطبيعة عملهم.

¹ جون يونج إيه (نقله إلى العربية: زكي شويكار)، الاستفادة من النفايات، القاهرة، جمهورية مصر العربية: الدار العربية للنشر والتوزيع، 1994، ص. 24.

الجدول رقم (3): آثار تجميع النفايات على خفض كمية غاز ثاني أكسيد الكربون.

آلية التجميع	السجاد المنزلي	إعادة استعمال الملابس	رسكلة 1 كغ من البلاستيك	رسكلة علب الألمنيوم
كمية غاز ثاني أكسيد الكربون تم تجنبها	كل عملية تسميد منزلي ل 30 كغ من النفايات الحضرية تؤدي إلى تجنب 11 كغ من غاز CO2	إعادة استعمال 4 كغ من الملابس مستعملة يخفض غاز CO2 بمقدار 37 كغ	15 كغ من غاز CO2	09 كغ من غاز CO2

SOURCE : www.ibegebin.be : 2010/01/21

التهابات الجلد أو الحساسية 22%، تعرضت لأمراض العظام 90%، من فئة الدراسة انخفضت لديهم حدة الرؤية 27%، تعرضوا لآفات الجلد. يُضاف إلى ما ذكر، سلبية المجتمع اتجاه القضايا التجارية عن استرداد النفايات حيث يسهم القطاع غير الرسمي في انخفاض تدفق استرجاع النفايات¹.

الآثار المترتبة على الصحة العامة (الإنسان):

الآثار الصحية الناتجة عن التلوث بالنفايات الصلبة الحضرية:

يؤدي تلوث الأوساط المعيشية بالنفايات إلى ظهور عدة أمراض تصيب الإنسان، من بينها:

الإصابة بالأمراض الاجتماعية: في غياب المسكن والبيئة النظيفة، غالبًا ما يؤدي تواجد النفايات في الوسط الحضري إلى إصابة الإنسان بالكثير من الأضرار والآفات الاجتماعية مثل الاكتئاب والإدمان على المخدرات. وقد أوضحت الدراسات الأخيرة أن هناك العديد من الأمراض الاجتماعية نتيجة سوء معاملة الأطفال والطلاق، ويُعزى ذلك إلى الأساسيات البيئية في المناطق الحضرية 4.

¹ SIDI OULD Aléoutienne, Méthodologie de caractérisation des déchets ménagers à Naoua khot DOCTORAT, , contribution à la gestion des déchets et outils d'aide à la décision: (Mauritanie) EHIMIE ET MICROBIOLOGRE DE L'EAU, France, 2006,: VMIVSITE DE LIMOGES, DIXIPLINE PP54-55.

التلوث البصري:

مما لا شك فيه أن وجود النفايات في الشوارع يؤدي أي إنسان، مما يسبب له حالة نفسية تؤثر على صحته وعمله الفيزيولوجي.¹

أثر الغازات السامة الناتجة عن حرق النفايات على صحة الإنسان:

تسبب الغازات السامة الناتجة عن احتراق النفايات خطراً كبيراً على صحة الإنسان، حيث تؤدي إلى مشاكل صحية مثل أمراض الجهاز التنفسي، التسمم، وزيادة خطر الإصابة بالأمراض المزمنة.²

الجدول التالي يوضح أهم الغازات الناتجة عن عملية الاحتراق وأثرها على الصحة:

¹ كتاب صادر عن منظمة الصحة العالمية، الإدارة الآمنة لمخلفات الأنشطة الصحية كتاب إلكتروني متاح على الرابط <http://en.calameo.com/read/00129651427Fba671e315>. ترجمة المكتب الإقليمي للشرق الأوسط بتسريح

من منظمة الصحة العالمية الأردن، 2006، ص. 12

² أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، تكنولوجيا إدارة النفايات، ص 390.

الجدول رقم (4): أهم الغازات الناتجة عن عملية الاحتراق وأثرها على صحة الإنسان.

عواقبها	النفايات الناتجة عن الاحتراق
غاز سام بالنسبة للقلب والجهاز التنفسي، أحياناً مميت، يعوق نقل الأكسجين إلى الدماغ والقلب والعضلات.	أحادي أكسيد الكربون
اضطرابات في الجهاز التنفسي وأزمات الربو.	أكسيد الأوزون
اضطراب في الجهاز التنفسي والقلب وأزمات الربو.	أكسيد الكبريت
الألدهايد: اضطرابات تنفسية خطيرة.	مواد عضوية
البنزين: يسبب السرطان.	

المصدر: مطانيوس مخول، عدنان غانم، نظم الإدارة البيئية ودورها في التنمية المستدامة، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد 25 العدد الثاني، 2009، ص 35.

أهم الأمراض الناجمة عن النفايات الصلبة الحضرية:¹

إن ترك النفايات معرضة للهواء يؤدي إلى تعفن المواد العضوية الموجودة فيها، مما

يؤدي بذلك إلى:

¹ مطانيوس مخول، عدنان غانم، "نظم الإدارة البيئية ودورها في التنمية المستدامة"، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد 25، العدد الثاني، 2009، ص. 35.

انتشار الروائح الكريهة والأمراض الخطرة التي نذكر منها:¹:

حمى التيفوئيد: من أشهر الأمراض التي تصيب الإنسان بسبب تلوث الغذاء والماء ببكتيريا (السالمونيلا)، التي تنتقل من النفايات الملوثة إلى غذاء الإنسان أو شربه عن طريق الذباب، وتسبب هذه الحمى التهابات معوية قد تؤدي إلى ثقب الأمعاء ووفاة الإنسان.

الكوليرا: تنتقل عن طريق الذباب الذي ينقل الميكروب المسبب للمرض من براز المرضى إلى غذاء الأصحاء.

الدوسينتاريا الأميبية والعضوية: تنتقل أيضًا بسبب تلوث الغذاء والشراب بالأكياس الأميبية أو البكتيريا العضوية عن طريق الذباب والصراصير، وتصيب الأمعاء.

شلل الأطفال: يصيب الأطفال عن طريق الطعام والشراب الملوث بفيروس شلل الأطفال الذي ينتقل إلى الأمعاء ثم الجهاز الهضمي.

حمى الضنك وحمى الضنك التفريفية: تنتقل بواسطة البعوض ويصيب الرضع والأطفال الصغار، إلى جانب أمراض مثل داء الكلب، والتيفوئيد وفقر الدم والطاعون.

آثار التلوث بالنفايات الصلبة الحضرية على البيئة:

تعد النفايات الحضرية الصلبة من أحد أهم الأسباب التي أدت إلى تدهور البيئة، ويمكن تلخيص آثارها في:

الآثار على المواد الطبيعية:

النفايات لها آثار سلبية على المواد الطبيعية، خاصة على الهواء، والماء، والتربة، وتتجلى هذه الآثار في:

الهواء:

إن حرق النفايات الصلبة الحضرية وتراكمها في مختلف الأوساط البيئية، يتسبب في توليد كمية معتبرة من الغازات السامة التي يمكن أن تؤثر على نوعية الهواء الموجود. ومن بين هذه التأثيرات:

تلوث الهواء في البيئة الداخلية:

إذا تراكمت النفايات في المطبخ أو المنزل أو الشارع لأكثر من يومين، قد يعاني الإنسان من الروائح الكريهة المنبعثة منها. السبب في ذلك هو قيام الكائنات الدقيقة الحية بتحليل مكونات النفايات العضوية، مما ينتج عنه العديد من المواد التي تلوث الجو مثل الأمونيا والميثان.

تلوث الهواء في البيئة الخارجية:

لا شك أن الإنسان يمر يوميًا في شارع تتراكم فيه النفايات الصلبة الحضرية، والتي تتحلل لعدة أيام. هذا يؤثر بشكل أكبر على الجهاز التنفسي مقارنة بالذي يمر في شارع نظيف خالٍ من القمامة. في الحالة الأولى، يكون الهواء محملاً بملايين الميكروبات التي قد تسبب أضرارًا صحية للرئتين. لذلك، يعاني عدد كبير من المواطنين في هذه الشوارع من الأمراض الصدرية، وضعف المناعة، وسرعة التعرض للأمراض المختلفة.

خاتمة الفصل:

ختامًا لهذا الفصل الذي تناول الآثار المتعددة للنفايات، يتضح جليًا أن هذه المشكلة لا تقتصر على الجوانب الجمالية أو النظافة العامة، بل تمتد لتشمل تهديدات حقيقية للبيئة والصحة العامة والاقتصاد. لقد تم تفصيل الآثار البيئية السلبية من انبعاث الغازات الدفيئة وتلوث الهواء والماء والتربة، وصولًا إلى التأثيرات الاقتصادية من استنزاف الموارد وتكاليف المعالجة المتزايدة وتضرر القطاع السياحي. كما تم تسليط الضوء على التداعيات الاجتماعية والصحية الخطيرة، خاصة في البلدان النامية، حيث تساهم النفايات في انتشار الأمراض وتدهور جودة حياة السكان. إن هذا التشخيص الشامل يؤكد على الحاجة الملحة لتبني استراتيجيات مستدامة لإدارة النفايات والحد من آثارها السلبية.

الفصل الرابع: التخلص من حمولة النفايات
أولاً: مشاكل المكبات البرية:
ثانياً: الردم التقني للنفايات: أو الطمر الصحي

تمهيد:

كان التخلص من النفايات في السابق في الدول السائرة في طريق النم وعن طريق رميها في مكبات عشوائية مما أثر على الصحة العامة مما استلزم الدول لوضع حلول تقنية للحد من اضرار المكبات من بينها مراكز الدفن التقنية وسنتطرق في هذا الفصل:

أولاً: مشاكل المكبات البرية:

حيث تمثل مخزون عالي من المخاطر للصحة العامة بسبب التلوث الكبير الذي تنتجه جراء الرمي العشوائي دون معالجة كما هيا مبينة في الجدول الآتي:

الجدول رقم (5): يبين اضرار المكبات البرية

التلوث الأضرار	التأثير	الطبيعة	التطور الممكن بعد الغلق	طرق التقليل
الانفجارات	خسائر صحية للأشخاص المتواجدين بالمزيلة والقاطنين بالقرب منها.	إنتاج bibgaz الناتج عن تحليل النفايات	أخطار متواصلة حتى استقرار النفايات (30-50 سنة).	جمع ومعالجة biogaz بطرق خاصة.
تلوث المياه السطحية	تلويث المأخذ المائية السطحية	. جريان العصارة في الشبكة الهيدروغرافية في غياب وسائل الجمع	أخطار متواصلة حتى استقرار النفايات.	جمع ومعالجة العصارة بوسائل خاصة.
تلوث المياه الجوفية	تلوث مأخذ المياه الجوفية (أبار، الحفر).	تسرب العصارة داخل باطن الأرض وهذا نتيجة غياب كتيمية ووسائل الجمع.	أخطار متواصلة حتى استقرار النفايات.	كتيمية طبيعة الأرض أو كتيمية (PEHD) .
تلوث الهواء	أمراض مزمنة، الريو.	انبعاث غاز ناتج عن تحلل النفايات. انبعاث الدخان الناتج	خطر لحظي	تسير جيد للمزيلة . التغطية متواصلة دائمة بالتراب.

		عن حرق النفايات.		
عدوى مباشرة	أضرار جلدية، أضرار ناتجة عن الشم والتشنق.	إتصال مباشر بالنفايات في حالة غياب التغطية.	خطر لحظي.	استغلال جيد تغطية بالتراب تنظيم والتكفل بـ Chiffonniers
الحرائق	أضرار ناتجة عن التشنق، ربو، حروق	ممارسة الحرق و، Chiffonnage، الانبعاثات الناتجة عن تخمر النفايات.	توقف الخسائر عند الغلق	تغطية بالتراب، التحكم بتدفق العصارة وجمع Biogaz
الروائح	أضرار ناتجة عن الشم، تدني نوعية الحياة في المناطق المجاورة للمزيلة.	تواجد وتخمر النفايات، غياب التغطية.	توقف الخسائر عند الغلق.	التغطية بالتراب.
حيوانات	تلوث غير مباشر، ناقل للأمراض.	انجذاب مرتبط بتوفر الطعام.	توقف الخسائر عند الغلق	التغطية بالتراب.
الضوضاء	أضرار سمعية، تدني نوعية الحياة في المناطق المجاورة للمزيلة.	نشاط داخل المزيلة (النقل، الاستغلال).	توقف الخسائر عند الغلق	استعمال شاحنات (صامتة)، غلق مضاد الصوت.
رؤية الموقع	تشوه جمالي، تدني نوعية الحياة في المناطق المجاورة للمزيلة.	مظهر الموقع، استغلال المزيلة، اختيار سيئ للموقع.	توقف في حالة إعادة إدراج المنظر.	التشجير، التغطية النهائية بطريقة صالحة من الزرع.
تطاير	أضرار جمالية، تدني نوعية الحياة في المناطق المجاورة	تبعثر النفايات نتيجة غياب التغطية وسوء الاستغلال	توقف في حالة تغطية النفايات.	تغطية النفايات.

			للمزيلة.	
--	--	--	----------	--

الجدول رقم (6) :

التربة	الغطاء النباتي	حيوانات	الروائح	
النتضبة بالتقارب.	تراجع و تكسر الغطاءات، غياب النتضبة.	تراجع غير مباشر، نقل للأمراض.	أضرار ناتجة عن التلوث، تقل نوعية الحياة في المناطق المتضررة.	الواقع
النتضبة بالتقارب.	توقف التساقط عند الغلق.	نتضبة مرتبطة بتوفر الطعام.	تراجع و تكسر الغطاءات، غياب النتضبة.	حيوانات
إنعدام خاصيات/بنيات، غلق محيطات، انعدام الصوت.	توقف التساقط عند الغلق.	نشاط داخل المرملة (القلق، الاستغلال).	أضرار سمعية تؤثر على التنوع الحيوي في المناطق المجاورة للمرملة.	الضوضاء
التهيئة، حواجز، صالحة من الزرع.	توقف في حالة إعادة الإرجاع للمنظر.	مظهر الموقع يستعمل للنفايات، إختيار سيئ للموقع.	تشوه جمالي، تراجع في نوعية الحياة في المناطق المجاورة للمرملة.	رؤية الموقع
تغطية الغطاءات، التغطيات.	تنوع في حالة غياب التغطيات.	تنوع الغطاءات نتيجة غياب النتضبة و سوء الاستغلال.	أضرار بيئية تهم المناطق المجاورة للمرملة.	تشجير

ثانيا: الردم التقني للنفايات: أو الطمر الصحي

هي عملية دفن للنفايات الصحية الصلبة بأسلوب علمي معاصر يتم ضمنه تجنب أكبر قدر ممكن من المخاطر الجانبية التي تحدث نتيجة التخلص التقليدي من هذه النفايات، مثل تلوث الهواء والماء والتربة والإضرار بالصحة العامة إذ كان سابقا يتم ردم النفايات في البحار قبل ان يصبح فعلا مجرما دولي أو وطنيا.

، تُصنف إلى ثلاثة أصناف، يُخصص الصنف الأول لردم النفايات الخاصة والخاصة الخطرة، والصنف الثاني لردم النفايات المنزلية وما شابهها، والصنف الثالث لردم النفايات الهامدة، وبخصوص النفايات الخاصة والخاصة الخطرة فإنها لا توجد بشأنها مراكز للردم التقني في الجزائر، أما عن ردم النفايات الهامدة فإنها لا تثير أية مشاكل، لأنها لا تفرز العصارة كما لا تنبعث عنها الغازات.

فالطمر الصحي ه ووسيلة للتخلص النهائي من النفايات عن طريق تخزينها تحت الأرض على مستوى مراكز الردم التقني، فعملية الردم التقني تحتاج إلى:

- إنشاء مراكز للردم التقني.

-تسيير مراكز الردم التقني.

3-2- الردم التقني¹:

تتم هذه التقنية عن طريق:

إنجاز حفرة تعتمد أبعادها وسعتها على طبيعة المنطقة وكمية النفايات المنتجة.

بعد أن تتم عملية إنجاز الحفرة، يتم عزلها عن الطبقات السفلية بطبقة أو عدة طبقات عازلة، وذلك لمنع تسرب العصارة إلى المياه الجوفية. بعدها يتم تجهيز القاعدة بشبكة لصرف العصارة، ولتسهيل عملية صرف العصارة، ويتم استعمال الرمل والحصى كذلك لحماية نظام

¹ سامح الغرابية، يحيى الفرغان: مدخل إلى العلوم البيئية، الطبعة الثانية، 1997، الصفحات 212-215.

الصرف: حيث تصل سمك طبقة الصرف إلى أكثر من 1,2 م.

توزيع النفايات على قاعدة الحفرة، أين تُرص وتُسوّى، ثم تُغطى بطبقة من الحصى والرمل. يتم داخل طبقات الردم وضع شبكة لتصريف الغازات الناتجة عن عملية تحلل المواد العضوية وهذا لتفادي الاشتعال الذاتي لهذه الغازات. كما تم وضع مجسات لمراقبة العصارة والغازات. عند الانتهاء من استغلال مركز الردم التقني:

يجب إعادة إدماجه في الوسط الطبيعي السابق، بحيث يتم في كل مرة إعادة تهيئة الجزء المطمور واستغلاله.

أ/ إيجابيات الردم التقني¹:

– قلة التكلفة الاقتصادية:

– إمكانية استيعاب كميات هائلة من النفايات، وهذا بفضل عملية الرص التي تتعرض لها النفايات وسهولة تطبيق هذه العملية.

– تُعد هذه الطريقة مكّملة للطرق الحديثة الأخرى، والتي تنتج عنها مواد غير قابلة للمعالجة، ولابد من التخلص منها.

– إمكانية إعادة الاستفادة من المنطقة ك: حدائق، أو غابات، أو ملاعب.

– إمكانية الاستفادة من غاز الميثان الناتج من موقع الردم التقني.

ب/ سلبيات الردم التقني:

رغم كل المحاسن التي تتميز بها هذه الطريقة عن باقي الطرق المعروفة، إلا أن لها بعض السلبيات التي يمكن تجنبها أو التقليل منها، وهي:

تسرّب الغازات الملوثة إلى الهواء:

هذه الغازات التي يمكن أن تحدث انفجارات في موضوع الردم،

وأهم هذه الغازات: غاز الميثان، غاز ثاني أكسيد الكربون.

وعموماً، ينتج عن الطن الواحد من النفايات ما يعادل 130 م³ من الغازات،

¹ سامي الغرابية، يحي الفرخان. (1997). مدخل إلى العلوم البيئية (الطبعة الثانية، ص. 215-212).

ويمكن الحد من هذه المشكلة بتغطية النفايات بالطريقة المناسبة وإغلاق التصدعات التي تحدث في الغطاء الترابي، وتصريف الغازات بالشكل الصحيح. تطاير النفايات الخفيفة: كالأوراق والبلاستيك، وهذا يؤدي إلى انتقال الأمراض والجراثيم إلى المناطق المجاورة، ويمكن الحد من ذلك بوضع سياج بارتفاع لا يقل عن 2 متر حول المنطقة.

تكاثر الحشرات والطيور والقوارض الناقلة للأمراض، لكن برصّ النفايات يمكن الحد من هذه المشكلة.

إضاعة بعض مصادر الثروة مثل الورق، البلاستيك والمواد العضوية، لأن بعد دفنها لا يمكن الاستفادة منها.

ارتفاع درجة حرارة المنطقة التي بها مراكز الردم التقني الضخمة، بسبب التفاعلات التي تحدث فيها.

الشكل الموالي يوضح لنا مقطعاً في مركز الردم التقني.

1. طبقة عازلة.
 2. طبقة نفايات مرصوصة.
 3. شبكة صرف العصارات محمية بطبقة من الحصى.
 4. شبكة تصريف ومعالجة الغازات.
 5. أرض طبيعية.
- طبقة نهائية من التراب والنبات الطبيعي، صورة رقم ()

الصورة رقم (4): مقطع في مركز الردم التقني



المصدر: وزارة تهيئة الإقليم والبيئة والسياحة، المعهد الوطني لمكونات البيئة، تكوين، 2008، ص. 2.

1. إنشاء مراكز الردم التقني:

الهيئة المخولة قانونا بإنجاز الردم التقني هي مديرية البيئة بالولاية. والمركز قد يستقبل النفايات من كل بلديات الولاية وحتى خارج الولاية. ولإنشائه يحدد موضع حفر المطمر والذي يغلف بمادة عازلة تتكون من عدة طبقات لمنع نفاذ عصارة النفايات للمياه الجوفية (احترام المقاييس الدولية). وتوضع قنوات لتوجه المياه المرشحة لحوض آخر خاص بها حيث تتم معالجة مياه العصارة لتحويلها إلى مياه صالحة للسقي الزراعي.

2. تسيير مركز الردم التقني:

تختص المؤسسة الولائية لتسيير مراكز الردم التقني بتسييرها فهي مؤسسة صناعية تجارية وتضمن التنظيم والتسيير الإداري والتقني للمركز ولحساب الولاية

❖ مراحل التسيير المستدام للنفايات على مستوى مركز الردم التقني للنفايات:

تكتسي معرفة مراحل المعالجة التي مرت بها النفايات الحضرية وما شابهه أو فقا للأساليب الحديثة للتسيير المستدام أهمية بالغة إذ يظهر الفرق الكبير بينه وبين التسيير التقليدي الذي جعل النفايات ثروة ضائعة ومهدورة.

فمركز الردم التقني للنفايات يستقبل النفايات المنزلية التي يتم نقلها إليه عن طريق البلدية أصحاب الامتياز، وعند دخول الشاحنات المحملة بالنفايات إلى مركز الردم التقني تمر بعدة مراحل من اجل معالجته أو نجلها في الجدول التالي:

الجدول رقم (7): مراحل التسيير المستدام للنفايات على مستوى الردم التقني

رقم المرحلة	اسم المرحلة	العمليات التي تتم فيها
01	دخول مركز الحراسة	- مراقبة الحمولة إذا ما كانت تتطابق مع قائمة النفايات المقبولة. - توجيه الشاحنة إلى مركز المراقبة عند الجسر الوزن لوزن الشاحنة وحمولتها.
02	عبور مركز المراقبة	- مراقبة العينة الأولى للحمولة للتأكد من تطابق مواصفات الحمولة مع معايير قبول النفايات في مركز الردم - تعود الشاحنة أدرجها أين يعاد وزنها على الجسر الوزن وهي فارغة للتأكد من وزن الحمولة (حساب الفرق بين الوزنين: وزن الشاحنة المحملة وزن الشاحنة فارغة وزن الحمولة)
03	داخل احواض الردم	- تفرغ الشاحنة حمولتها في مدخل الحوض التفريغ المباشر على أرضيته.
04	مرحلة فرز النفايات	الفرز الأول: يدوي باستعمال المواد القابلة للرسكلة عن المواد غير القابلة للرسكلة والتي وجهت للطمر . الفرز الثاني: يتم هـ وأيضا يدويا داخل مستودع الفرز، حيث يفرز كل نوع ويوضع على حدا (الورق -الكارتون - البلاستيك) بحيث يوضع كل نوع في رزم مضغوطة وتوجه للرسكلة. أو لبيعها كمادة أولية للمصانع
05	تجميع النفايات داخل الحوض وعملية الرص	- بعد عملية الفرز واستخراج المواد القابلة للرسكلة، تقوم آلة بدفع ونقل النفايات من مدخل الحوض الى عمق الحوض والي يكون معزول بطبقة عازلة من البلاستيك السميك وذلك لمنع تسرب عصارة النفايات الى المياه الجوفية ثم تتدخل آلة أخرى مهمتها هي ضغط ورص النفايات وإزالة الفراغات بين تلك النفايات بعد ذلك تغطى النفايات بطبقة من الأتربة وذلك بعد وصول طبقة النفايات إلى سمك حوالي 70 سم. وترص التربة 40 سم هي الأخرى جيدا. وتوضع فوقها طبقة أخرى من النفايات وهكذا دواليك

06	تجميع العصارة	توجه عصارة النفايات عبر قنوات تحت طبقات النفايات إلى حوض مخصص لتجميعه أو التي بعامل الحرارة تتبخر ولا يبقى سوى بعض المخلفات الدقيقة (رسل وطمى) أو توجه إلى مركز معالجة المياه لتصبح صالحة للسقي الزراعي
07	التغطية النهائية للأرض وغرس النباتات	بعد امتلاء الحوض بالنفايات المرصوفة، والمضغوطة، يتم تغطية الحوض بطبقة سميكة من التربة الصالحة للزراعة. للأرض تزرع فوق الحوض نباتات معمرة لتشكل بعد سنوات غابات ومساحات خضراء وهو ما يحقق الهدف الأساسي للتسيير المستدام للنفايات

3. تقييم الردم التقني للنفايات:

يعاب عليه: - احتمالية تسرب العصارة (عصارة النفايات إلى المياه الجوفية مما يتسبب في تلوثها). - عدم القدرة على تحديد المدة اللازمة لتحلل النفايات المطمورة وذلك لكونها نفايات مختلطة، ولكن عنصر منها مدة مختلفة للتحلل.

في مقابل ذلك يمتاز الطمر الصحي بميزات أهمها:

- يساهم مركز الردم التقني في تفعيل تدوير النفايات من خلال قيامه بفرز النفايات القابلة للرسكلة (ورق، خشب، بلاستيك، كرتون... الخ).

- يحقق مركز الردم إيرادات من خلال بيعه للمواد المفروزة لمصانع الرسكلة كمواد أولية.

- يساهم مركز الردم في التقليل من حجم النفايات وبالتالي التقليل من التلوث.

- تحويل مكبات وأحواض الردم إلى مساحات خضراء وه وما يحقق التنمية المستدامة.

خاتمة

في ختام هذا الفصل الذي استعرض عملية التخلص من حمولة النفايات، يتبين التحول النوعي من المكبات العشوائية ذات المخاطر البيئية والصحية الجسيمة إلى مراكز الردم التقني التي تمثل حلولاً هندسية أكثر أماناً أو استدامة. لقد تم تفصيل مشاكل المكبات البرية وأوجه قصورها، ليتم الانتقال إلى شرح مفصل لعملية الردم التقني، بدءاً من إنشائه أو تسييره أو صولاً إلى تقييم إيجابياته أو سلبياتها. ورغم بعض النقائص المحتملة، يبقى الردم التقني، مع تطبيق المعايير العلمية والتكنولوجية الحديثة، خطوة مهمة نحو إدارة رشيدة للنفايات وتقليل آثارها السلبية على البيئة والمجتمع، خاصة في ظل السعي نحو تحقيق التنمية المستدامة

الفصل الخامس:

تثمين ومعالجة النفايات

1. أساليب إدارة النفايات الصلبة:
2. إعادة تدوير النفايات
3. استراتيجية قطاع النفايات في الجزائر:
4. الحل المثالي مقابل الحلول الواقعية في ادارة النفايات:

أساليب إدارة النفايات الصلبة:

تختلف أساليب إدارة النفايات الصلبة في جميع مراحلها سواء عند الانشاء أو الانتاج والجمع والنقل والفرز والمعالجة

والاستفادة منها فيما بعد وتتعدد إيجابيات وسلبيات كل طريقة إلا أنها تجتمع في كونها تهدف إلى تقليل الآثار السلبية لتواجده أو ضمان صحة الإنسان والسلامة البيئية، وفيما يلي بعض الطرق المتبعة في إدارة النفايات الصلبة التي تتمثل في:

أولاً: إعادة التدوير أو الرسكلة:

ويقصد به إعادة استخدام المخلفات لإنتاج مواد أخرى بهدف الاستفادة منها، وتقليل حجم النفايات التي لا ينتفع بها ليكون تأثيره أو ضررها على البيئة محدوداً، ويعرف تدوير النفايات بأنها العمليات التي تسمح باستخلاص المواد أو إعادة استخدامها كمادة خام تدخل في إنتاج المواد التي أنتج منها نفس خامة النفاية بعد أن كانت عديمة الفائدة وكانت في طريقها إلى التخلص منها بأي وسيلة من وسائل التخلص المعروفة.¹

1- منشآت التثمين والرسكلة:

إن منشآت معالجة النفايات أصبحت ضرورية في كل المدن الكبرى ذلك أنها تتكفل بتقليل حجم النفايات والاستفادة منها اقتصادياً بتوفير مادة أولية رخيصة وتحقيق الاستفادة في تسيير النفايات. كما إن مراكز الطمر الصحي أصبحت من الأولويات الضرورية في كل ولاية للتقليل من النفايات ولا تبقى متراكمة تسبب الكثير من المشاكل الصحية والبيئية.

2-إعادة تدوير النفايات

تُعرف صناعة تدوير النفايات عالمياً بأنها الصناعة التي تدر ذهباً، لتوفر موادها الأولية التي تزداد بازدياد السكان وما ينجم عنهم من فضلات، خاصة بعد ارتفاع أسعار جميع المواد على المستوى العالمي، ولا سيما قيمة المواد الأولية، وتُعرف تقنية إعادة التدوير بأنها تحويل النفايات إلى سلع جديدة من أجل إعادة استخدامها من جديد، وهي بذلك وسيلة

¹ عبد الحق القينعي، مرجع سابق، ص 441.

إستراتيجية سلع جديدة، وقد عرّف المشرع الجزائري تثمين النفايات بأنها كل العمليات الرامية إلى إعادة استعمال النفايات أو رسكلتها أو تسميدها، كما نص على مبادئ تسيير النفايات التي من ضمنها، مبدأ تثمين النفايات بإعادة استعمالها، أو برسكلتها أو بكل طريقة تمكّن من الحصول، باستعمال تلك النفايات على مواد قابلة لإعادة الاستعمال أو الحصول على الطاقة.

والملاحظ على المشرع الجزائري في قانون 19-01 أنه لم يُميّز بين

- إعادة الاستعمال

- الرسكلة والتسميد

بل إنه استعمل كل هذه المصطلحات للتعبير عن عملية التثمين، فه ولم يُركّز على اسم العملية بقدر ما ركّز على جوهرها، والمتمثل في الحصول على مواد قابلة لإعادة الاستعمال أو الحصول على طاقة، وه وموقف مقبول من جانبه، فليس من أدوار المشرع التمييز بين المصطلحات، لكن يوجد فرق بين إعادة التدوير وإعادة الاستخدام والرسكلة.

إعادة التدوير:

إعادة مادة مركبة، غير صالحة للاستعمال الجيد بحالتها إلى عناصرها بحيث يمكن الاستفادة من كل عنصر منها، بمعنى إعادة مادة النفاية ضمن دورة الإنتاج بحيث تصبح بديل للمادة الأولية.

إعادة الاستخدام أو الاستعمال:

فتعني استرجاع الفاقد من مادة معينة لاستخدامه كما ه و أو بعد مُعالجة يسيرة، وذلك كاسترجاع أتربة الاسمنت المنبعثة من مصانع الاسمنت، والمثال الشائع ه والمتعلق بإعادة استعمال الألبسة، التي تحتاج إلى فرز انتقائي ثم تُغسل وتُوجّه لإعادة الاستعمال دون تحويل، لذلك يلعب إعادة الاستعمال دور كبير في المحافظة على الطاقة، فغسل قارورة زجاجية قديمة يتطلب قدرا من الطاقة أقل بكثير مما يتطلبه صهره أو صنع قارورة جديدة أو صنع قارورة جديدة من مادة بكر،

3- الرسكلة:

فتعني تحويل المواد المستردة من النفايات إلى منتجات جديدة بتغيير طبيعتها قبل إعادة استخدامها، مثل استخدام النفاية كوقود. وبناء عليه، يمكن القول بأن رهانات إعادة تدوير النفايات متعددة ومتنوعة سواء على المستوى البيئي أو الاقتصادي أو الاجتماعي، وتتمثل فيما يلي:

- على المستوى البيئي

-الاستهلاك بأقل قدر ممكن للمصادر الطبيعية، قصد المحافظة عليها للأجيال القادمة.

- الحد من اتساع وانتشار منشآت تخزين النفايات.

-التقليل من حجم النفايات الموجهة للحرق، وبالتالي التخفيض من انبعاث الكربون.

- على المستوى الاقتصادي

-المحافظة على الموارد الطبيعية والتركيز على استعمال المواد المرسكلة.

-تقليل تكاليف الحصول على هذه المواد وبالتالي تدني تكاليف الإنتاج.

-تطوير نشاطات صناعية، وتجارية جديدة، وهي النشاطات المسماة بالاقتصاد الأخضر.

- على المستوى الاجتماعي

-قدرة صناعة إعادة التدوير على توفير مناصب شغل جديدة.

-السماح للأشخاص بإعادة استغلال بعض الأجهزة كالأجهزة الكهر ومنزلية، وأجهزة

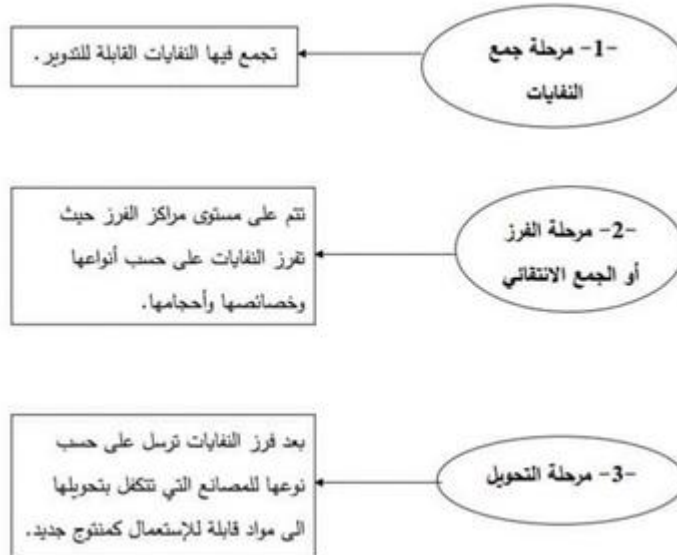
الإعلام الآلي.

4- طرق تدوير النفايات: وهي مبينة في الشكل التالي

الشكل رقم (2) : طرق تدوير النفايات



الشكل رقم (3) : مراحل اعادة التدوير



ثانيا: معالجة النفايات:

يتعلق الأمر بالمعالجة الهوائية (1) واللاهوائية (2) والحرارية للنفايات (3).

- 1- **المعالجة الهوائية للنفايات:** تُسمى المعالجة الهوائية للنفايات بالتسميد (le compostage).
- أ- التسميد¹:

-التسميد هو عملية تحليل أو تعفن المواد العضوية في النفايات بواسطة تأثير هوائي تحت درجات حرارة تزيد عن 60 درجة مئوية. وإذا تم تكرار هذه العملية بشكل صحيح وعام، فستكون النتيجة الحصول على مواد ثابتة ومتجانسة تشبه المواد السوداء الناشئة من تحليل المواد النباتية والحيوانية.

-الطرق المختلفة للتسميد:

تعتمد طريقة تحويل النفايات إلى أسمدة عضوية على التخمر الهوائي والتخمر اللاهوائي للنفايات ذات الطبيعة العضوية. وقد أظهرت التجارب أن طريقة التخمر الهوائي، التي تتطلب الأوكسجين، أسرع من طريقة التخمر اللاهوائي التي تتم في غياب الأوكسجين.

¹د. فؤاد بن غضبان، "إدارة المخلفات الحضرية الصلبة وطرق معالجتها"، دار اليازوي للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، 2015، ص. 99-101.

أ- التخمر اللاهوائي:

استُخدمت هذه الطريقة لسنوات في الهند، حيث تُوضع النفايات في خنادق على شكل طبقات متناوبة، وتُغطى لعزلها عن الأوكسجين وتُترك دون التعرض لها لعدة شهور. خلال هذه الفترة، تقوم البكتيريا اللاهوائية بدورها في غياب البكتيريا الهوائية، وتستمر في التطور باستخدام العناصر المغذية المتاحة. بعدها، يتم استخراج المادة من الحفر واستخدامها كأسمدة.

ب- التخمر الهوائي:

أو الرمي أو الطمر المكشوف وهي من الطرق الشائعة في الدول النامية حيث تتضمن رمي النفايات الصلبة في المناطق المكشوفة بعيدا عن المناطق السكنية وتركها في العراء أي أنها تقتصر فقط على نقل وطرح النفايات دون أي طريقة متبعة لمعالجتها، وهي من الطرق المحظورة من قبل منظمة الصحة العالمية لما تسببه من تلوث للهواء وللمياه السطحية والجوفية والتربة إذ أنها تصب ح مرتعا لتكاثر الذباب والجراثيم.¹

ج - المعالجة الحرارية: تتم هذه العملية في فترة زمنية قصيرة تتراوح من 1 إلى 10 أسابيع، حيث يشهد خلالها النظام زيادة ملحوظة في درجات الحرارة، مع انخفاض في ركام السماد.

طرق أخرى للتخلص من النفايات:

1. تقليل إنتاج النفايات: تبدأ الإدارة الجيدة للنفايات بتقليل كميات النفايات منذ المراحل الأولى وبالتالي تحتل هذه المعالجة الأولوية في أي خطة لإدارة النفايات وتعني أي عملية قادرة على عدم إنتاج نفايات سواء كان من خلال تصاميم أفضل أو تحسين طريقة الإنتاج أو التوجه نحو طريقة استهلاك جديدة وصولا إلى مستوى الصفر من النفايات ورغم

¹ قصي عبد حسين النم اروبي، مشكلة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة هيت"، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الانسانية،

أن هذه الفكرة مثالية إلا أنها تمثل هدفا للوصول اليه من خلال تغيير المواقف والاتجاهات لدى المجتمع أو من خلال التصاميم المقتصدة بالمواد الأولية.¹

2. الطمر الردم الصحي: للتخلص من النفايات الصلبة باستخدام أرض معينة بدون حدوث أضرار وآثار خطيرة على البيئة والصحة العامة، للحصول على أرض الردم (الطمس) يجب أن تستخدم طبقات وحواجز طينية أو صناعية للسيطرة على تصريف المياه الناتجة من عصارة النفايات، وبعد اكتمال الأرض من دفن النفايات تزرع بالعشب والحشيش لتحويلها إلى حديقة، فضلا عن منظومة سيطرة على غاز الميثان والعصارة المتولدة من الطمر.²

إن الخلاصة التي يمكن استنتاجها ه وأن أفضل طريقة لإدارة النفايات الصلبة لابد وأن تعتمد على معرفة دقيقة بمكونات هذه النفايات، وأن اختيار أنسب طريقة من بين هذه الطرق تتم بالأخذ بالعديد من الاعتبارات التي تتمثل في: - طبيعة النفايات وطبيعة الخطر التي تطوي عليها³؛

-التأثيرات الضارة المحتملة للنفايات الخطرة على البيئة؛

-سهولة وموثوقية طريقة التخلص النهائي؛

-تكاليف التخلص النهائي وغيرها من التكاليف؛

-الأخطار المهنية العامة والمخاطر على منتجي هذه النفايات ومناوليه أو العاملين؛

التأثير العام للمعمل أو معدات التخلص أو التصريف على البيئة المحلية والعامة.

(II) محاربة النفايات اجراء بيئي طارئ:

¹ خالد عبد الوهاب، نوفل جوزيف رزق و، أثر معالجة النفايات الحضرية الصلبة على البيئة الحضرية، مجلة الهندسة، المجلد 23، العدد3، مارس

² سعدون حمود جثير الربيعاوي، حسين رضا سعيد، مرجع سابق، ص 137.

³ قصي عبد حسين النم اروي، مشكلة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة هيت، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الانسانية، العدد1، 2010، ص 140، 139

وذلك للوقاية من أضرار النفايات وتقليص إنتاجها من خلال انتهاج تثمين النفايات بإعادة استعمالها أو تدويرها أو بكل عملية أخرى لأجل الحصول من هذه النفايات على مواد قابلة للاستعمال من جديد أو على الطاقة.

- اعتماد التخطيط على الصعيد الوطني والجهوي والمحلي في مجال تدبير النفايات والتخلص منها.

- التوعية بالآثار المضرّة للنفايات على الصحة العمومية وعلى البيئة وبالتدابير الهادفة إلى الوقاية

- وضع نظام للمراقبة وزجر المخالفات المرتكبة في هذا المجال

- تساهم عملية التثمين النفايات بشكل أساسي في التقليل من نسبة التلوث بأنواعه، عن طريق تخفيض تراكم النفايات التي تساهم بشكل كبير في تلوث البيئة بسبب إصدار الغازات الملوثة والعناصر السامة إلى الهواء، والمياه، والتربة، عدا عن دورها في التقليل من الضغط عن أماكن تجميع ودفن النفايات (مكبات النفايات).

وبالمجمل تساهم عملية تثمين النفايات في تخفيف أثر النشاط الإنساني على كوكب الأرض.

- وفي إطار حل مشكلة هذه النفايات والحد من أضرارها قدر الإمكان وتثمين مكوناتها، عمدت العديد من الدول إلى تشييد محطات لإنتاج الغاز الحيوي من هذه النفايات باستخدام تقنية الهضم اللاهوائي أو الهضم من دون أكسجين.

- تحقيق استدامة الموارد وهي من المبادئ الأساسية التي تقوم عليها التنمية المستدامة.

- حث المواطن على المشاركة في المحافظة على البيئة. والتحسيس بأهمية تثمين وتدوير النفايات العضوية على البيئة.

III -الاقتصاد الأخضر سوق واعد:

استحدث برنامج الأمم المتحدة للبيئة تعريفاً عملياً، عرف به الاقتصاد الأخضر بأنه اقتصاد يؤدي إلى تحسين حالة الرفاه البشري والإنصاف الاجتماعي، مع العناية في الوقت نفسه بالحدّ على نح وملحوظ من المخاطر البيئية. وأما على المستوى الميداني، فيمكن تعريف الاقتصاد الأخضر بأنه اقتصاد يُوجّه فيه النم وفي الدخل والعمالة بواسطة استثمارات في القطاعين العام والخاص من شأنها أن تؤدي إلى تعزيز كفاءة استخدام الموارد، وتخفيض انبعاثات الكربون والنفايات والتلوّث ومنع خسارة التنوّع الأحيائي وتدهور النظام الإيكولوجي. وهذه الاستثمارات هي أيضاً تكون موجّهة بدوافع تنامي الطلب في الأسواق على السلع والخدمات الخضراء، والابتكارات التكنولوجية، بواسطة تصحيح السياسات العامة الضريبية فيما يضمن أن تكون الأسعار انعكاساً ملائماً للتكاليف البيئية.

• نوهت الوثيقة الختامية لمؤتمر ري و+ 20 الى ان المستقبل الذي نصب وإليه في سياق الاقتصاد الأخضر والتنمية المستدامة والقضاء على الفقر، باعتباره أحد الأدوات الهامة المتاحة لتحقيق التنمية المستدامة. ودعت منظمة الأمم المتحدة إلى دعم البلدان المهمة بالاقتصاد الأخضر من خلال إيجاد الأنماط الملائمة وتوفير الأدوات والمنهجيات، توجيه الاستثمارات نح وبناء رأس المال الطبيعي وخدمات النظم الإيكولوجية ودعم سياستها الذي سيساهم في تكوين انماط الدخل وسبل المعيشة والرفاه للفقراء. وستسفر هذه الإصلاحات أيضاً عن نم واقتصادي عام وستستحث المزيد من التجارة في السلع المنتجة بطرق مستدامة..

• سيكون لها انعكاس "جد ايجابي" على الاقتصاد الوطني من خلال خلق الثروة ومناصب الشغل، داعيا الشباب المستثمرين إلى "التوجه أكثر نح وهذا النوع من النشاطات المثمرة في الجزائر لأنها ليست مستغلة جيداً."

خصائص مشتركة ناشئة لمفهوم الاقتصاد الأخضر

1. الاقتصاد الأخضر وسيلة لتحقيق التنمية المستدامة، ولا يعد بديلاً لها.

2. الاقتصاد الأخضر ييسر تحقيق التكامل بين الأبعاد الأربعة للتنمية المستدامة وهي الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية والتقنية أو الإدارية.
3. ضرورة تطويع الاقتصاد الأخضر مع الأولويات والظروف الوطنية.
4. ضرورة تطبيق مبدأ المسؤوليات المشتركة بين الأجهزة المعنية للدولة للانتقال الطوعي صوب الاقتصاد الأخضر.
5. ينبغي ألا يستخدم الاقتصاد الأخضر كوسيلة لفرض قيود تجارية أو شروط على المعونة أو على تخفيف الدين. وينبغي أن يعالج الاقتصاد الأخضر التشوهات التجارية، ومنها مثلاً الإعانات الضارة بيئياً.
6. يجب أن يعترف الاقتصاد الأخضر بالسيادة الوطنية على الموارد الطبيعية.
7. يجب أن يركز الاقتصاد الأخضر على كفاءة الموارد وعلى أنماط استهلاك وإنتاج مستدام.

وغياب منشآت الرسكلة وتثمين النفايات يزيد من كمية النفايات المتراكمة والتي يؤثر سلباً على البيئة

اتجاه الاقتصاد الأخضر حسب وزارة البيئة¹:

- اتجاه نح والفرز عند المصدر، الرسكلة، التثمين والمجالات الصناعية للتحويل.
- تجاه نح والشراكة بين القطاعين الخاص والعمومي.
- دعم وزيادة الانجازات فيما يخص تجهيزات ومنشآت المعالجة.
- تشجيع تطوير الاستثمار في مجال النفايات من أجل ضمان التحكم في التأثير البيئي وتقنيات المعالجة والتثمين.
- مخطط عمل وطني لطرق الإنتاج والاستهلاك المستدام (PNA-MCPD) بالتركيز على رسكلة النفايات وتثمينه أو تحويلها.
- تثمين خدمات الأنظمة البيئية الطبيعية.

¹ المصدر: موقع وزارة البيئة

- تسعى وزارة البيئة إلى تطبيق مفهوم الاقتصاد الأخضر الذي يعنى بنم واقتصادي مستدام في ظل الحفاظ على البيئة وعناصرها المختلفة، ويأخذ البعد الاجتماعي الذي يتضمن العدالة الاجتماعية بعين الاعتبار والحد من الفقر والبطالة.
- جهود الوزارة تتركز في هذا الإطار على ست قطاعات هي: الطاقة، المياه، النفايات، الزراعة، السياحة، والنقل وتتم من خلال التعاون والتنسيق مع شركائنا في القطاع العام والقطاع الخاص ومؤسسات المجتمع المدني.
- نهدف من خلال اتباع نموذج الاقتصاد الأخضر إلى المساهمة بمواجهة التحديات على المستوى الوطني سواء الاقتصادية منها أو البيئية أو الاجتماعية، وكذلك للمساهمة في الاستجابة للمتطلبات الدولية وخاصة المتعلقة منها بأهداف التنمية المستدامة والتغير المناخي.

(III) تثمين النفايات في الجزائر

نهدف هنا إلى توضيح طرق تسيير وتثمين النفايات وآثارها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، إذ تعتبر عملية تثمين النفايات إحدى الطرق الحديثة لتقليل النفايات ومعالجته أو الحد من آثارها السلبية على البيئة والاقتصاد، حيث تم استعراض واقع التسيير المثلث للنفايات في الجزائر، باعتماد الباحث على المنهج الوصفي من خلال وضع إطار نظري لتسيير النفايات وتثمينه أو فق القانون الجزائري، والمنهج التحليلي لتدعيم الموضوع ببعض الإحصائيات المتعلقة بنشاط التثمين في الجزائر. وكانت أبرز نتائج البحث بأن تثمين النفايات يضمن توجه الجزائر نح وتطبيق التنمية المستدامة بالرغم من النسب المنخفضة للتثمين مقارنة بحجم النفايات المتولدة.

تعتبر النفايات بشتى أنواعها من أهم المشاكل التي تواجه العالم عامة والدول النامية خاصة لكونها أحد أهم مصادر تلوث البيئة والمحيط، وهذا بدوره له آثار سلبية على صحة الإنسان وإنتاجيته وبالتالي انتشار الأمراض وزيادة نسبة الوفيات وانخفاض مستويات الرفاهية. إزاء هذا الوضع اتخذت معظم الدول لاسيما الجزائر توجهها خاصا لإدارة النفايات

من خلال تثمينه أو التخلص الآمن منها، في ظل الارتفاع المستمر في كمية النفايات الناتجة عن الاستهلاك البشري والصناعات المختلفة، من هنا ظهرت الحاجة إلى تثمين النفايات من خلال تدويرها أو إعادة استعمالها لتقليل أضرارها فضلا عن المحافظة على الموارد الطبيعية وتحقيق فوائد اقتصادية، وفي الوقت نفسه تحقيق التنمية المستدامة

أولاً: الإطار النظري لتثمين النفايات

مفهوم تثمين النفايات:

يقصد بتثمين النفايات إعطاء قيمة اقتصادية للنفايات، أي تقييم النفايات من خلال إعطاء قيمة مالية معينة عند إعادة استخدام هذه النفايات والاستفادة من إعادة استعمالها، وقد عرف القانون رقم 01-19 النفايات "بأنه كل العمليات الرامية إلى إعادة استعماله النفايات أو رسكلتها أو تسميدها".¹

من خلال ما سبق نستنتج أن تثمين النفايات ه عملية تهدف إلى حماية البيئة من خلال التقليل من كميات النفايات كونها مصدر من مصادر تلوث التربة والمياه الجوفية، وفي نفس الوقت تحقيق قيمة مضافة من خلال الحفاظ على الموارد وإعادة استخدام المواد القابلة للاسترداد أو التدوير أو تحويلها إلى طاقة.²

1. طرق تثمين النفايات:

لتثمين النفايات ثلاث طرق:³

1- التثمين المادي (التدوير)

يعرف نشاط تدوير النفايات على المستوى العالمي بأنه النشاط الذي يذر ذهاباً، لتوفر موادها الأولية التي تزداد بارتفاع عدد السكان وما ينتج عنهم من فضلات، خاصة بعد

¹ عبد القادر الجيلاني السبخاوي، محمد الصغير قريشي، مساهمة تثمين النفايات في تجسيد مفهوم خلق القيمة المشتركة كنموذج جديد لأعمال الشركات-دراسة ميدانية بالوكالة الوطنية للنفايات بالجزائر-، مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية، جامعة زيان العاشور الجلفة، المجلد 2، العدد 1، مكر 1، 2121، 92.

² نفس المرجع السابق.

³ فاطم نسرين ويد ومحمد، تثمين النفايات كاستراتيجية لتحقيق التنمية المستدامة (دراسة حالة الجزائر)، مجلة الأبحاث الاقتصادية، جامعة البليدة 2، العفرون الجزائر، المجلد 16، العدد 02، 2021، ص ص 423-430.

ارتفاع أسعار جميع المواد على المستوى العالمي لاسيما قيمة المواد الأولية، ويطلق عليه إعادة التصنيع أو رسكلة النفايات أو المعالجة الميكانيكية، ويقصد بها معالجة النفايات وجعلها بحالة يمكن إعادة استخدامها كمادة أولية وإنتاج أشياء أخرى قابلة للاستعمال. لكن الرسكلة تواجه حدود أو عقبات تتمثل في احتياجاتها لموارد تقنية ومالية لإعادة تدوير النفايات قد تتجاوز الأرباح المترتبة عنها، الأمر الذي قد يؤدي إلى التخلي عن هذا الخيار، وحتى تكون هذه الطريقة ناجحة لابد أن: يسهل الحصول على النفاية ويسهل فصلها، تكون مواصفات المواد الخام في النفاية قابلة للاستعادة وتستوفي المواصفات المطلوبة، يكون لها سوق تجاري، يكون من السهل التخلص من بقايا التدوير وأن نضمن تقبل الرأي العام لفكرة استخدام السلع المعاد تدويرها.

2. التثمين الطاقوي (تحويل النفايات إلى طاقة):

يعتبر تحويل النفايات إلى طاقة تقنية مهمة لإدارة النفايات الصلبة الحضرية، وتتضمن هذه المرحلة استعمال النفايات المنبوذة من مرحلتى الرسكلة وإعادة الاستعمال، ويتم التثمين الطاقوي بتهديم المواد من أجل الحصول على الطاقة التي تحتويها عن طريق استخدام تكنولوجيا الاسترجاع الحراري لاستغلال الطاقة الناتجة في العمليات الصناعية أو توليد الكهرباء أو الطاقة الكهربائية، وبالتالي فإن هذه المواد بعد تثمينها ستسحب نهائياً من الدورة الاقتصادية، لذلك فالتثمين الطاقوي يجب أن يستهدف المواد التي يشوبها خلل على مستوى الجودة أو المكونات أو غير القابلة للرسكلة.

3- التثمين البيولوجي (التسميد):

يعرف بأنه "العملية البيولوجية التي يتم من خلالها تحويل النفايات العضوية إلى منتج ترابي غني بالموارد المغذية للتربة يطلق عليه السماد، وذلك بواسطة الكاربات المجهرية الموجودة في الأرض"، وتعرف هذه العملية بالتخمير الهوائي حيث يتم انتقاء النفايات التي تحتوي على نسب كبيرة من المواد العضوية القابلة للتخمير، وللتسميد فوائد اقتصادية كبيرة فتحويل المواد العضوية من مواقع الطمر الصحي إلى سماد يؤدي إلى توفير في التكلفة،

التقليل من حجم النفايات وتخفيف الضغط على مرافق التخلص من النفايات باهظة التكلفة بالإضافة إلى تحسين نوعية التربة ومن ثم زيادة الإنتاج الزراعي.

ثانيا: سياسات وبرامج إدارة النفايات في الجزائر

تم في الجزائر اعتماد عدد من السياسات والبرامج والمخططات الوطنية تعنى بإدارة النفايات وتمس جانبا من تثمينها، في ظل الالتزام بعدد من التوجيهات واعتماد عدد من الآليات الاقتصادية وغير الاقتصادية التي نصت عليها التشريعات القانونية والتنظيمية خاصة ما تعلق بالقانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبته أو إزالتها.

1. الآليات والمبادئ التوجيهية لإدارة وتثمين النفايات في الجزائر:

نص القانون السالف الذكر خاصة ما تعلق بالمادة 02 منه وكذا قوانين المالية المتتابة على اعتماد عدد من التوجيهات والأدوات من أجل أن تكون إطار ضابط وموجه لإدارة النفايات في الجزائر:¹

- مبدأ الحد من تولد النفايات من المصدر: استنادا لاعتبارات بيئية استنزاف الموارد، تلويث البيئة (واعتبارات اقتصادية) ارتفاع تكاليف المعالجة (حيث تم التركيز على أن تتضمن أي سياسة تتعلق بإدارة النفايات اعتماد الأساليب التي تسمح بتقليل انتاجها؛
- تنظيم عمليات الفرز والجمع: قبل المعالجة لتجنب تراكم النفايات وما ينجر عنه من تفاعلات ملوثة للبيئة بكل عناصرها، ولم ينص المشرع على إلزام المواطن بعمليات الفرز عكس ألمانيا الذي تعتبره إلزامي، حيث تتكفل البلدية أو من يمثلها بعملية الجمع؛
- مبدأ تثمين النفايات: عن طريق مختلف طرق وأساليب التثمين، إعادة الاستعمال والتدوير، وقد تم الإشارة إلى هذا سابقا؛

- مبدأ التخلص: فالطرق السليمة التي تمنع أو تقلل من الضرر على البيئة؛

¹ مباركة كباب، الاستراتيجية الوطنية في إدارة وتسيير النفايات المنزلية وما شابهها في إطار حماية البيئة والتنمية المستدامة، المجلة الأكاديمية للبحوث القانونية والسياسية، 2021. ص 5.

- مبدأ الإعلام والتحسيس: وه ومن مهام الوكالة الوطنية للنفايات على المستوى الوطني ومن مهام البلدية على المستوى المحلي لرفع وعي المواطن بالأخطار الصحية والبيئة من جراء النفايات وأهمية الإدارة المستدامة؛

- الأدوات الاقتصادية والمتعلقة بالجانب التمويلي في الجزائر يُعتمد بشكل أساسي التمويل العمومي لإدارة النفايات عن طريق تمويل البرامج الوطنية أو عن طريق ميزانية البلدية تمويل ذاتي، الحصة الضريبية، الدعم (الحكومي)¹.

2. أهم برامج إدارة وتثمين النفايات في الجزائر:

تم لحد الآن اعتماد ثلاث مخططات وطنية لإدارة وتثمين النفايات بالإضافة إلى البرامج الولائية والمخططات البلدية:

- **على المستوى البلدي:** وبموجب القانون 19-01 والمرسوم التنفيذي 205-07 المحدد لكيفيات وإجراءات إعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهه أو نشره ومراجعته شرعت البلديات بإعداد مخططات لإدارة نفاياتها، حيث وحسب تقرير الوكالة الوطنية للنفايات لعام 2020 تم ن أصل 1541 بلدية تم وضع 1089 مخطط بلدي للنفايات المنزلية وما شابهه أو 87 في طول الإنجاز، منها 18% فقط تم الموافقة عليها (الوكالة، 2020).²

- **على المستوى الولائي:** خاصة ما تعلق بإنجاز المخطط الولائي لتسيير النفايات (الخاصة) الطبية والصناعية... (بإشراف المديريات الولائية للبيئة؛

- **على المستوى الوطني:** وتتمثل في ثلاث برامج:

✓ البرنامج الوطني للتسيير المندمج للنفايات الصلبة PROGDEM: الذي اعتمد من قبل الحكومة في 2002 وقد سطر تحقيق الانجازات والأهداف منها التالية في هذا البرنامج 2: انجاز 122 مركز ردم تقني (CET)، 146 مفرغة مراقبة؛ 32 مكب للنفايات 29مركز

¹الوكالة الوطنية لتثمين النفايات.

²الوكالة الوطنية لتثمين النفايات

فرز، 54 مركز ردم صنف 3 CET III. للنفايات الخاملة (إعادة تأهيل 40 مفرغة مفتوحة؛

✓ المخطط الوطني لإدارة النفايات الخاصة PNAGDES.

✓ الإستراتيجية الوطنية للإدارة المدمجة وتثمين النفايات Reno SNGID2035 - 2022 التي تم إطلاقها انطلاقاً من تسميتها يظهر أن الجزائر بدأت تدرك أهمية الإدارة المستدامة للنفايات والضرورة القصوى لتثمينها، وهذا ما تعبر عنه الأهداف الموضوعية في إطار هذه الإستراتيجية.

3. استراتيجية قطاع النفايات في الجزائر:

إن الأرقام والمعطيات السابقة الذكر عن الواقع الحالي لإدارة النفايات في الجزائر فكما أنها تدل على الضعف فهي تعطي صورة واضحة عن القدرات الكامنة في قطاع النفايات في الجزائر التي من المهم تثمينها استغلالها على من خلال الاستفادة من التجارب الدولية في المستقبل، وهذا ما يمكن أن تجسده استراتيجية الجزائر للقطاع آفاق (SNGID 2035) (2035)، حيث وضعت عدد من الأهداف نذكر منها: ¹.

- تثمين 47% من النفايات المنزلية وما شابهه أو 47% من النفايات الخاصة و60% من النفايات الخاملة بقيمة 88 مليار دج؛

- الترويج للفرز الانتقائي وإعادة التدوير، مما يسمح باسترداد قيمته 88 مليار دج؛

- تقليل المخاطر الصحية والبيئية للنفايات النهائية بإغلاق 1300 مكب نفايات غير خاضع للرقابة في عام 2024 ؛

- زيادة دور القطاع الخاص ومشاركته للقطاع العام، بحوالي 54 مليار دج؛

- خلق 30 ألف فرصة عمل مباشرة و70 ألف وظيفة غير مباشرة ما بين عامي

2035-2019

- التخطيط العقلاني للولايات والبلديات؛

¹ موقع وزارة البيئة

-تطوير نظام معلومات النفايات؛

حسب المعطيات العلمية والرقمية المشار إلى جزء منها في إطار هذه الدراسة أن قطاع تثمين النفايات في العالم أصبح قطاعا هاما على الصعيد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي بفضل التوجه نح واعتماد الأساليب المستدامة في إدارته، وهذا ما تأكد من خلال دراسة التجربة الألمانية التي جمعت بين عدد من العوامل سمحت بجعلها دولة رائدة في مجال التثمين ومثالا ناجحا يحتذى به في تطوير تجارب عالمية على غرار الجزائر، التي مازال النفايات تمثل بالنسبة لها تحديا كبيرا تسعى من خلال اعتمادها لإستراتيجية وطنية لإدارة وتثمين النفايات آفاق 2035 إلى الدفع بهذا القطاع وإضافته إلى النسيج الاقتصادي للبلاد، وقد خلصت الدراسة لحالة التجربة الألمانية

ووضعية الجزائر في مجال تثمين النفايات إلى عدد من النتائج نجملها في مايلي:

- تلعب الأساليب الحديثة والمستدامة لإدارة النفايات دورا هاما على الصعيد الاقتصادي والبيئي والاجتماعي، إذ جعلت من النفايات مورد اقتصادي هام يغطي ما نسبته 40% من احتياجات العالم من الموارد الخام، وتسمح بتوظيف أعدادا كبيرة من الأيدي العاملة، وتساهم في التخفيف من مشاكل التلوث والاحتباس الحراري؛
- مرتكزات نجاح التجربة الألمانية في إدارة وتثمين النفايات تعود إلى جملة من العوامل أهمها:

- ✓ المنظومة التشريعية الواضحة والمواكبة للتحويلات التكنولوجية والاقتصادية والبيئة الراهنة حيث تطور التشريع البيئي فيها من إدارة النفايات إلى إدارة الموارد؛
- ✓ والسياسات والآليات الفعالة وعلى رأسها الآليات الاقتصادية خاصة آلية المسؤولية الممتدة للمنتج والدفع عند الرمي التي تستند على الأعمال المدروس لمبدأ عالمي معروف في مجال حماية البيئة وه ومبدأ الملوث الدافع؛
- ✓ بالإضافة إلى الدور الكبير للقطاع الخاص؛
- ✓ ونجاعة حملات التوعية والتحسيس العامة والمنظمة؛

4. الحل المثالي مقابل الحلول الواقعية في إدارة النفايات:

تعتبر إدارة النفايات من أكثر التحديات التي تواجه المجتمعات الحديثة. فمع زيادة السكان وتطور الصناعة والاعتماد على الموارد الطبيعية، ينتج المزيد والمزيد من المخلفات التي تشكل تهديدًا للتوازنات البيئية وصحة الإنسان. وبالتالي، فإن البحث عن حلول فعالة لإدارتها أصبح أمرًا ضروريًا لكل المجتمعات.

على الرغم من أهمية إيجاد حلاً مثاليًا، إلا أن الواقع يثبت أنه لا يوجد حل أو احداً يناسب جميع المجتمعات والثقافات والتحديات المختلفة. فكل منطقة تواجه مشكلات فريدة تنبع من طبيعتها البشرية والاقتصادية والاجتماعية. وبالتالي، يجب أن نتعامل مع إدارة النفايات بشكل شامل ومرن، لتلبية احتياجات كل منطقة بصورة فعالة.

لذلك، يجب أن نسعى لتطوير طرق تقربنا من هذا الهدف الأمثل. يجب أن نعترف بأن إدارة النفايات ليست مجرد مشكلة بيئية، بل هي مشكلة تتعلق بالتنمية والاقتصاد. يجب أن يتعاون الجميع لتبادل المعرفة والتجارب في هذا المجال، وتطوير التقنيات والسياسات التي تعزز استدامة إدارة النفايات.

علاوة على ذلك، يجب أن نركز على تعزيز الوعي البيئي بين الناس لتحقيق تغيير فعلي في سلوكهم تجاه إدارة النفايات. يجب أن نعمل على تعزيز ثقافة التقليل من إنتاج النفايات من خلال التوعية في المدارس والجامعات ووسائل الإعلام ومن خلال مرافقة نشاطات المجتمع المدني. من خلال زيادة الوعي البيئي، يمكننا تحفيز الناس للقيام بممارسات مستدامة مثل إعادة التدوير والتسيير الاقتصادي للنفايات.

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن نستثمر في البحث والابتكار لتطوير تقنيات جديدة ومستدامة لإدارة النفايات. يمكننا استخدام التكنولوجيا الحديثة للمساعدة في تحسين عمليات إدارة النفايات. كما يجب أن نبحث عن طرق جديدة لتحويل المخلفات إلى موارد مفيدة مثل الطاقة والأسمدة العضوية.

علاوة على ذلك، يجب أن نعمل على تحسين البنية التحتية لإدارة النفايات. ينبغي أن تتوفر وسائل نقل فعالة ومرافق تخزين ومعالجة آمنة للنفايات. يجب أن تكون هناك أيضًا سياسات وقوانين قوية وفعالة للتحكم في إنتاج النفايات وضمان الامتثال للجميع.

في الختام، إن إدارة النفايات ليست مهمة سهلة ولا يمكن أن نجد حلاً مثاليًا لها. ومع ذلك، يجب أن نسعى جاهدين لتطوير طرق تقربنا من هدف التسيير الأمثل من خلال تعزيز الوعي والشراكات والتعاون بين القطاع العمومي والخاص والمجتمع المدني، تشجيع الاستثمار في مشاريع إدارة النفايات بكل أنواعها، تعزيز استخدام التكنولوجيا الحديثة، تعزيز التشريعات والسياسات البيئية للحد من إنتاج النفايات وتحسين إدارته أو تفعيل دور المجتمع المدني من أجل الانخراط الفعلي للمواطن في منظومة إدارة النفايات¹.

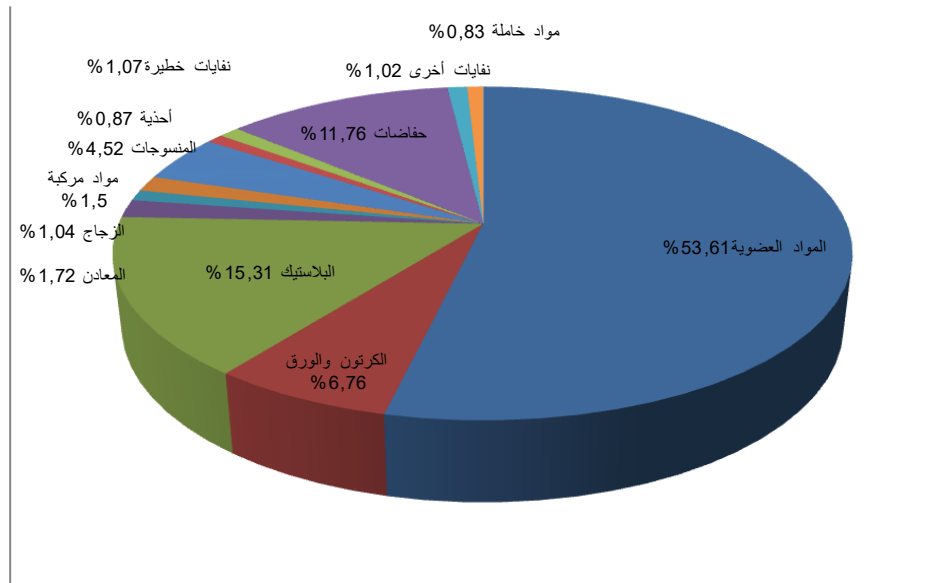
ثالثًا: لنفايات المنزلية في الجزائر

1. تركيبة النفايات المنزلية في الجزائر:

ويمكن إبراز مكونات النفايات في الجزائر كما يلي:

الشكل رقم (4) : مكونات النفايات المنزلية والنفايات المماثلة لها في الجزائر لسنة

2019



المصدر: تقرير الوكالة الوطنية للنفايات حول إدارة النفايات في الجزائر لسنة 2020.

¹ كريم ومان، مدير عام الوكالة الوطنية للنفايات، لجزائر.

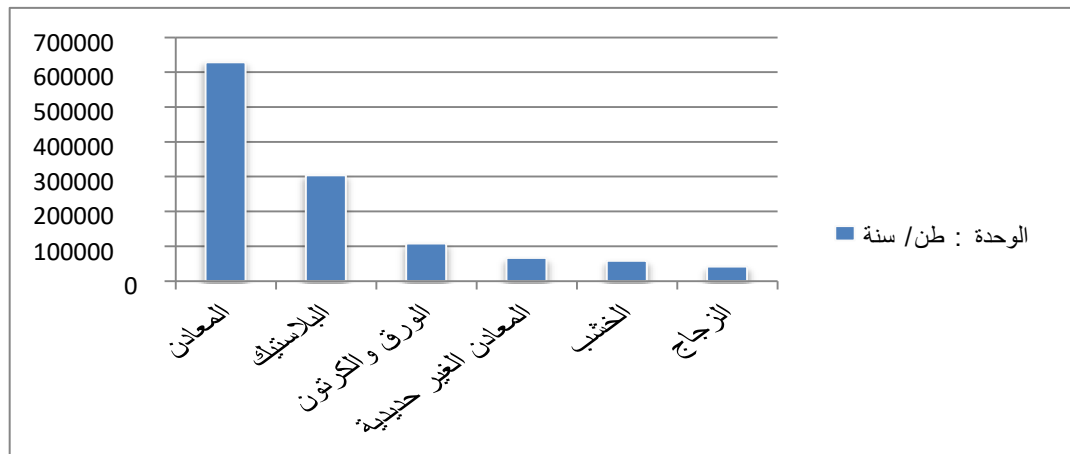
يتبين لنا من الشكل أعلاه أن النفايات العضوية هي الأكثر انتشارا بنسبة 53.61%، يليها البلاستيك بنسبة 15.31%، ثم الورق والكرتون بنسبة 76.6%، كما نلاحظ أن الحفازات تمثل نسبة معتبرة تقدر 76.11% الأمر الذي يستدعي اعتماد طرق خاصة لمعالجة هذا النوع من النفايات، ويشكل الجزء القابل للتحلل الحيوي أكثر من نصف النفايات المنزلية المنتجة، الذي يمثل إمكانات استثمارية كبيرة لقطاع الهضم اللا هوائي والتسميد في الجزائر،

وقد شهدت الجزائر زيادة ديمغرافية ونمط استهلاك ديناميكي قوي ولاسيما منذ العقدين الماضيين، وبالتالي هناك كميات كبيرة من النفايات المنتجة والجزء الأكبر منها قابل للتثمين، لذلك من الضروري تشجيع الاستثمار في قطاع التسميد والهضم اللاهوائي من ناحية وإعادة التدوير في تيارات أخرى ذات إمكانات اقتصادية مثبتة.

2. كمية النفايات المسترجعة في الجزائر لسنة 2019:

ويوضح الرسم البياني أدناه كميات النفايات المسترجعة حسب الفئات في جميع أنحاء البلاد.¹

الشكل رقم (5) : كمية النفايات المسترجعة في الجزائر سنة 2019



المصدر: بالاعتماد على موقع الوكالة الوطنية للنفايات (and.dz) 2020

¹ فاطس نسرين ويد ومجد، مرجع سبق ذكره، ص 433.

على المستوى الوطني، تشكل المعادن الحديدية أهم خطوط التثمين مقارنة بالقطاعات الأخرى، وتبلغ الكمية المسترجعة سنوياً حوالي **915.628 طن**، وهذا يشمل نفايات الحديد والصلب، ويتم إنتاجها بكميات كبيرة في عدة قطاعات بما في ذلك قطاع البناء والأشغال العمومية، بالمقارنة مع البلاستيك المعاد تدويره ونفايات الورق والكرتون التي تمثل على التوالي **321.304 طن/سنة**، تليها معادن غير حديدية وأخشاب بكميات متشابهة للغاية. أما إنتاج المعادن غير الحديدية والخشب فيتم إنتاجها بكميات صغيرة، والكميات المستعادة منها أيضاً منخفضة، إذ تقدر بـ **66392 طن/سنة** للمعادن غير الحديدية، و**895.58 طن/سنة** بالنسبة للخشب مقارنة بالقطاعات الأخرى، تم تصنيف الزجاج أخيراً بكمية **41..724 طن/سنة**، ولا يجد المشغلون الاقتصاديون منافذ لاستعادة نفايات الزجاج، والاتجاه في هذا القطاع هو إعادة الاستخدام أو إعادة التصنيع.

ووفقاً للنتائج الميدانية، هناك عنصران أساسيان يشجعان أي مقبل على الاستثمار في مجال تثمين نفايات البلاستيك والورق والكرتون، نذكر منها العائد المالي على الاستثمار في هذا القطاع ومصدر يتم توفيره من قبل الأسر والمستثمرين في صناعة المواد الغذائية التي يستخدمها كمواد خام لتصنيع جميع أنواع العبوات.

رابعاً: القدرات الكامنة في تثمين النفايات في الجزائر وفرص نموها

رغم ما تم رصده من إمكانيات مالية ومؤسسية وبرامج ومخططات لتطوير قطاع النفايات في الجزائر وتحديثه إلا أن الواقع يظهر أن الجزائر بالنظر إلى حجم النفايات المتولد وأنواعها لم تتمكن بعد من استغلال كامل قدرات الكامنة في هذا القطاع، ويجب عليها السعي لجعله قطاعاً اقتصادياً أو اعد أو جذاباً للاستثمارات ولليد العاملة والتخلص من أعباءه المالية والبيئية.

1. تثمين النفايات في الجزائر: تقييم للوضع الحالي والقدرات الكامنة

سنشير في هذا الصدد حسب ما توفر من معلومات وبيانات تخص تثمين النفايات في الجزائر إلى واقع وحجم هذا القطاع من خلال الذي يظهر أنه قطاع هامشي مما يعني أن الجزائر تهدر فرصا كان بإمكانها الاستفادة منها:

يقدم الجدول 1 التالي حجم النفايات المتولدة في الجزائر حسب البيانات المتوفرة:

الجدول رقم (8): حجم النفايات المنزلية وما شابهها في الجزائر وتكوينها) 20-20-

14-2020 (مليون)

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
10.7	11.2	11.7	211	12.6	13.1	13.5	طن

Source: Système National ; **Information sur les Déchets,**

<https://snid.and.dz/indicateurs.php> Consulté(13/12/2022)

من خلال ما تم عرضه البيانات السابقة فإن حجم النفايات المنزلية وما شابهها في الجزائر في تزايد مستمر نتيجة عدة عوامل منها زيادة النم والسكاني، كما أن النفايات الصلبة تشكل الصحة الأكبر رغم التناقص الذي عرفته خلال الفترة من 2000 إلى 2019 من 74% إلى 53%، والملاحظ كذلك ه والارتفاع الكبير في نفايات البلاستيك التي قفزت من 7% إلى 15.31%) ما يفسر احتلال الجزائر للمرتبة الخامسة في استهلاك الأكياس البلاستيكية.

وفيما يخص طرق وأساليب التعامل مع هذا الحجم من النفايات فتشير التقديرات والتصريحات الرسمية للمسؤولين عن القطاع في الجزائر) ممثلين للوزارة وللوكالة الوطنية للنفايات (أن ما يقرب من 90% من النفايات يتم التعامل معها بالأساليب غير التثمينية وأن حسب تقديرات الوكالة 9.83% ه ومعدل التثمين في الجزائر.

وبالعودة إلى أهمية كل الطرق التثمين المشار إليها سابقا فإن الجزائر تتكبد أعباء كبيرة في إدارة النفايات وفي المقابل تفقد فرصا كبيرة للاستفادة من تثمين هذه النفايات على شكل موارد مالية أو مواد خام أو طاقة أو سماد عضوي، حيث:

حسب رئيسة دعم المؤسسات بالوكالة الوطنية للنفايات فإن تسيير النفايات يكلف خزانة الدولة 127.05 مليار دج سنويا أي 0.76 % من الناتج المحلي ؛

- وحسب نفس المصدر تسيير النفايات على مستوى مراكز الردم يكلف الجزائر 58 مليار دج؛ ووفقا لدراسة من قبل الوكالة الوطنية أن قيمة النفايات القابلة لإعادة التدوير قد تصل إلى 90 مليار في السنة.

- وحسب نفس الدراسة فإن استرجاع النفايات المنزلية خاصة البلاستيك يسمح بخلق 7600 منصب عمل سنويا.

وتعود هذه الوضعية التي كما جاء كذلك في الاستراتيجية الوطنية لإدارة وتثمين النفايات 2035 أنها سلبية وتواجه عدد من التحديات والتي تعكسها الأرقام والتصريحات الرسمية إلى جملة من الأسباب يكمن الإشارة إلى أهمها فيما يلي:

- ضعف عمليات الفرز الانتقائي في كل مناطق الوطن، وهذا ما صرح به رئيس مصلحة التدقيق بالوكالة الوطنية للنفايات إذ اعتبره جذ ضعيف إذ أن 45 بالمائة من النفايات المنزلية توجه إلى مراكز الردم التقني (101 مركز على المستوى الوطني) و55 بالمائة الباقية ترمى في النقاط السوداء أو المفارغ العشوائية.

- وهذا راجع إلى ضعف الوعي وعدم فعالية برامج التحسيس أو غيابها في كثير من الأحيان، عكس ما تم رصده في التجربة الألمانية حيث يلعب التحسيس دورا محوريا في تنمية القطاع.

- عدم فعالية القوانين والتشريعات وعدم صرامته أو وضوحه أو كذا عدم مواكبتها للتطورات الحاصلة، إذ تعتبر الضرورة ملحة لتعديل القانون 10-19 بحيث يقدم آليات أكثر عملية تساهم في تطوير قطاع النفايات؛

- عدم فعالية السياسات وأدواتها خاصة ما تعلق بالأدوات الاقتصادية، وبالعودة للتجربة الألمانية فإنها أوجدت نظام فعال وتنافس ي بالتطبيق المدروس لمبدأ الملوث الدافع والمسؤولية الممتدة وتحويله من مبدأ يبيع تلويث البيئة لمن يدفع إلى تقليل الضرر على

البيئة والاستفادة من مداخله لخلق قطاع اقتصادي جديد لعوائد اقتصادية ووزن اجتماعي وتأثير بيئي ايجابي، ويمكن للجزائر الاستفادة من هذه التجربة ونقلها؛

- وهذا ما أدى ضعف مشاركة القطاع الخاص في عملية التثمين إذ تقدر عدد المؤسسات الناشطة في القطاع ب 4080 متعامل في 2019.

2. واقع التسيير المثلث للنفايات في الجزائر:

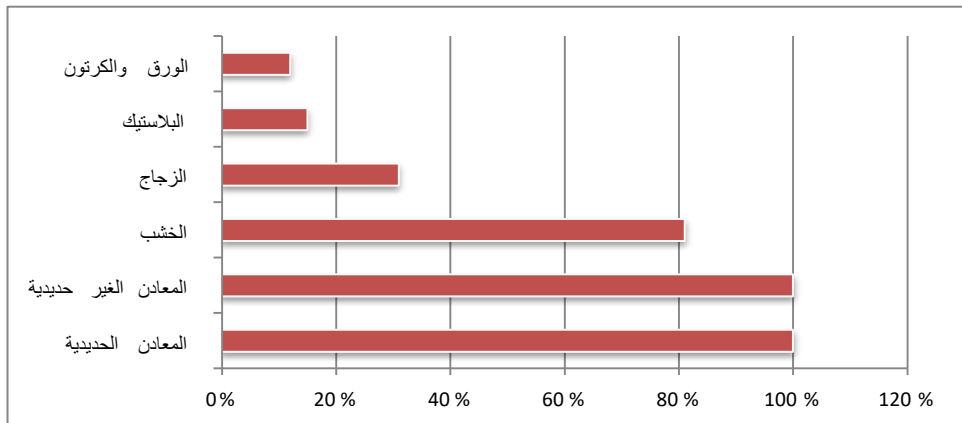
في الجزائر وفي إطار البرنامج الوطني المدمج لتسيير النفايات المنزلية والنفايات المماثلة لها قامت الدولة الجزائرية بقفزات نوعية في إنشاء مراكز الردم التقني للنفايات عبر كامل التاب الوطني، حيث تسعى من خلال نشاطاتها المختلفة إلى المساهمة في حماية البيئة عن طريق معالجة النفايات والتخلص منها بطريقة تقنية وعلمية والاستغناء تدريجيا عن الطرق التقليدية التي كانت تعتمد على المفرغات العشوائية الغير مراقبة، كما تحتوي مراكز الردم التقني على مركزا للمراقبة والتحكم يقوم بالتعرف على النفايات وتصنيفه أو وزنها قبل الخضوع لأي عملية طمر نهاري، ويعتبر تثمين النفايات عاملاً أساسياً للتنمية المستدامة لأسباب بيئية واقتصادية، والحد من النفايات المخزنة والاستغلال الأمثل للموارد والمواد الخام، وتقليل التأثير على البيئة، ويساهم التقييم في النم والاقتصادي من خلال خلق وظائف جديدة وتحقيق مكاسب مالية كبيرة، ويتم استغلال قطاع التثمين في الجزائر بشكل ضئيل للغاية بسبب العديد من القيود التي يواجهها المشغلون على الصعيدين التنظيمي والمؤسسي والتي تعيق تقدم هذا القطاع وتؤدي إلى خسائر اقتصادية كبيرة.

وللتعامل مع هذا الوضع، وضعت الاستراتيجية الوطنية للتسيير المدمج وتثمين النفايات آفاق 2035 أهدافا إستراتيجية من أجل تعزيز الفرز عند المصدر لاستعادة 30% من النفايات، وللتحرك نحو الإدارة المتكاملة والمستدامة للنفايات، تمكين السلطات العامة من ضمان الانتقال إلى الاقتصاد الدائري وخلق الثروة وتوفير الوظائف، وتمهيد الطريق نحو واقتصاد أخضر يشكل الرابط الدائم بين البيئة والاقتصاد.

3. معدلات التثمين في الجزائر سنة 2020:

يبلغ معدل تثمين النفايات 9.83% في جميع القطاعات، ولا يزال هذا المعدل منخفضاً نسبياً مقارنة بالإنتاج السنوي للنفايات البالغ 13.5 مليون طن سنة 2020، والذي قد يتجاوز 21 مليون طن سنة 2035 حسب السيناري والمعتمد من طرف الإستراتيجية الوطنية الجديدة للتسيير المدمج للنفايات بحلول سنة 2035 (SNGID2035)، وفي الشكل التالي يتم عرض معدل التثمين لكل مادة:

الشكل رقم (6) : معدل تثمين النفايات لكل مادة سنة 2020



المصدر: بالاعتماد على تقرير الوكالة الوطنية للنفايات حول إدارة النفايات في الجزائر لسنة 2020.

4. الآثار المترتبة عن عملية تثمين النفايات:

تساهم عملية التثمين في تحويل النفايات من مواد عديمة القيمة وضارة إلى مواد نافعة يمكن الاستفادة منها لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، وتتمثل هذه الآثار في:¹

الآثر البيئي:

- تثمين النفايات يعمل على التقليل من نسبة التلوث بكافة أنواعه من خلال معالجة النفايات أو التخلص الآمن منها؛
- تقليل الانبعاثات الكربونية المتسببة في الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية للأرض؛

¹ نفس المرجع السابق، ص 431.

-تخفيض الضغط على مواقع طمر النفايات التي تقع غالبا قرب المدن الحضرية ويمكن أن تسبب الحرائق والانفجارات وتشويه منظر المدن؛
-توفير الطاقة والمحافظة عليها، حيث أن تثمين النفايات وإعادة استعمالها تساعد على تقليل استهلاك الطاقة مقارنة بالطاقة اللازمة للإنتاج، وقدرت كميات الطاقة التي يتم توفيرها من عملية إعادة التصنيع لبعض المواد كالتالي:

✓ إعادة تصنيع الألمنيوم وفرت 95% من الطاقة؛

✓ إعادة تصنيع الورق وفرت 60% من الطاقة؛

✓ إعادة تصنيع الحديد وفرت 74% من الطاقة؛

✓ إعادة تصنيع الزجاج وفرت 40% من الطاقة؛

✓ إعادة تصنيع البلاستيك وفرت 70% من الطاقة.

-زيادة التنوع البيولوجي، حيث أن تدوير النفايات ومعالجتها يؤدي إلى تقليل التلوث بكافة أنواعه الذي يؤدي إلى هلاك الكائنات الحية والنباتات والأحياء المجهرية.

الأثر الاقتصادي:

-توفير فرص استثمارية لأصحاب الأموال من خلال توفير وتهيئة ظروف وعوامل الاستثمار في مجال تدوير النفايات، لما تحققه من فوائد مالية وأرباح من خلال المشاريع الصغيرة والمتوسطة والمشاريع الإبداعية عن طريق المؤسسات الناشئة؛

-تخفيض الضرائب والرسوم على المؤسسات التي تستعمل مختلف التقنيات لمعالجة نفاياتها؛

-المساهمة في تحقيق التنمية المستدامة من خلال المحافظة على الموارد الطبيعية من الاستنزاف وضمان حقوق الأجيال القادمة من الموارد الطبيعية؛

-تقليل تكلفة التخلص من النفايات، حيث تصل تكلفة إجراء حفرة للردم التقني في

الجزائر إلى

21 مليون دينار، والاستفادة من تلك الأموال في استثمارات أخرى تعود بالمنفعة للفرد والمجتمع؛ تثمين النفايات يساهم في الحصول على موارد مالية بعد بيعها، بالإضافة إلى تقليل الإنفاق العام والخاص بمعالجة الأمراض الناتجة عن النفايات؛
-تغطية جزاء من تكاليف الاستغلال لعملية الجمع والنقل وعملية الإزالة والمعالجة.

الأثر الاجتماعي:

-تخفيض نسب البطالة من خلال توفير فرص عمل مناسبة لذوي الدخل المحدود عن طريق جمع وفرز النفايات ونقلها لمواقع المعالجة، بالإضافة إلى فرص العمل للوسطاء الذين يمثلون حلقة وصل بين جامعي النفايات ومعامل التدوير؛
-عملية تثمين النفايات ومعالجتها يرفع روح المواطنة والمسؤولية الاجتماعية اتجاه البيئة وزيادة الوعي البيئي، مما يساهم في حماية البيئة وتقليل التلوث وانتشار الأمراض والأوبئة.

خاتمة:

-في ختام هذا الفصل الذي استعرض أساليب إدارة وتثمين النفايات، يتضح أن هناك تحولاً ملحوظاً في النظرة إلى النفايات من مجرد عبء إلى مورد اقتصادي وبيئي واعد. لقد تم تفصيل مفاهيم إعادة التدوير والرسكلة والمعالجة الهوائية والحرارية، مع إبراز أهميتها في تقليل الآثار السلبية للنفايات وتحقيق الاستدامة. كما تم استعراض سياسات وبرامج إدارة النفايات في الجزائر، مع التركيز على الاستراتيجية الوطنية 2035 التي تهدف إلى زيادة نسب التثمين وتقليل المخاطر البيئية. إن التوجه نحو الاقتصاد الأخضر وتثمين النفايات المنزلية يمثل فرصة حقيقية للجزائر لتحقيق تنمية مستدامة وخلق فرص اقتصادية جديدة.

-التوصيات:

- وضع استراتيجية واضحة لإنتاج السماد الطبيعي من أجل الحفاظ على جودة الأراضي الزراعية وتوفير تكاليف استيراد السماد الكيماوي؛
- العمل على خلق أسواق منظمة لبيع النفايات؛
- العمل على غرس ثقافة شراء المنتجات المعاد تدويرها في المستهلكين؛
- ضرورة إتباع طرق ومناهج علمية في إدارة النفايات بما يساهم في رفع الإنتاجية وخلق آفاق جديدة للاقتصاد الوطني؛
- إدراج عملية التسيير المثلث للنفايات ضمن السياسات العمومية للدولة، وفق منهجية إعداد وتجسيد مستقلة عن باقي النشاطات البيئية، تتدرج ضمن مخطط عمل الحكومة على شكل خماسيات وسداسيات بميزانية تسيير وتجهيزا مستقلة.

الفصل السادس:

تسيير النفايات في الجزائر

أولاً: تسيير النفايات وتشريعاتها (التشريعات والقوانين المنظمة لعملية تسيير النفايات في الجزائر):

ثانياً: الهيئات الإدارية المكلفة بعمليات تسيير النفايات الحضرية في الجزائر:

ثالثاً: تسيير النفايات المنزلية في ولاية جيجل

رابعاً: المخططات التوجيهية لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها

خامساً: استراتيجية وزارة البيئة في تسيير النفايات المنزلية

سادساً: دور الجماعات المحلية في حماية البيئة:

سادساً: الآفاق مستقبلية للذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات

سابعاً: أهمية الذكاء الاصطناعي كأداة تسريع الانتقال للاقتصاد الدائري

ثامناً: واقع تسيير النفايات في الجزائر

تاسعاً: الجهود الجزائرية في استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات

تمهيد:

إن أول ما يتأثر بتراكم النفايات هـ صحة الإنسان والبيئة ومن أجل حل مشكلة النفايات وتسييرها تسييرا عقلاني أو مستداما بثمينه أو التقليل من حجمه أو إعادة تدويرها. من أجل ذلك سن المشرع الجزائري ترسانة من القوانين الكفيلة بتسيير النفايات والتحكم فيه أو ذلك في إطار التنمية المستدامة كما كلف المشرع مجموعة من الهيئات الإدارية بالعمل على تسيير النفايات وإزالتها أو كذا العمل على مراقبته أو كما أدرج المشرع الجزائري مجموعة من المخططات على المستوى الوطني وكذا على المستوى المحلي للتحكم في التسيير العقلاني لها.

أولا: تسيير النفايات وتشريعاتها (التشريعات والقوانين المنظمة لعملية تسيير النفايات في الجزائر):

حاول المشرع وضع إستراتيجية قانونية وطنية تهدف إلى مواجهة المخاطر التي تشكلها النفايات على البيئة، وسنحاول تناولها تباعا بدءا بالقوانين المتعلقة بحماية البيئة وتسيير النفايات وغيرها من المراسيم التنظيمية التي تهدف إلى تنظيم مختلف الأنشطة المتعلقة بتسيير النفايات.

❖ القوانين المتعلقة بحماية البيئة وتسيير النفايات:

1 - القانون رقم 83-03 المتعلق بحماية البيئة: نص هذا القانون في المادة 90 على وجوب العمل على ضمان التخلص العقلاني من النفايات على عاتق كل منتج لها، سواء كان شخصا طبيعيا أو اعتباريا، وضرورة احترام عمليات الجمع والنقل والتخزين وفقا لما نص عليه التشريع، وضرورة فرز ومعالجة وإعادة تدوير المواد القابلة للتدوير.

2 - القانون 10-03 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة. تعمل الجزائر على مواكبة الاتفاقيات الدولية بالمصادقة عليه أو إدراجها ضمن قانونها الداخلي، ويعتبر القانون 10-03 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة تجسيدا لإعلان حواسبورغ 2002 بجنوب إفريقيا.

3 - ¹ القانون رقم 19-01 المتعلق بتسيير النفايات وإزالته أو مراقبته أو ه والقانون الأساسي لتسيير النفايات حيث شمل الكثير من التفاصيل المتعلقة بالنفايات من تعريفه أو تحديد أنواعه أو اهم شي ه وتحديدده لأليات وكيفيات تسيير النفايات.

حيث تطرق بالتفصيل إلى

- تعريف النفايات المنزلية في المادة 03/02

- تطرق إلى جهاز التسيير المنشأ من طرف البلديات.

- ركز على المخططات البلدية في عملية تسيير النفايات.

- تطرق في سلطة المجلس الشعبي البلدي في إعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات وضرورة مطابقته للمخطط الولائي.

- كما تطرق إلى تحديد مسؤولية البلدية في تسيير النفايات المنزلية.

❖ القوانين المتعلقة بالجماعات المحلية:

حيث جاء في الأمر رقم 24-67: أن من اختصاصات المجلس الشعبي البلدي: السهر على نظافة الأبنية والساحات والطرق.

وفي القانون 08-90: والذي تطرق إلى ضرورة تكفل البلدية بمكافحة التلوث وحماية البيئة.

كما تطرق القانون رقم 10-11 المؤرخ في 07 أفريل 1990 الذي حدد الأطراف المحلية في تسيير النفايات:

- لجنة الصحة والنظافة وحماية البيئة.

- البلدية في مجال جمع النفايات الصلبة ونقله أو معالجتها.

كما تطرق إلى عقود الامتياز التي يمكن للبلدية ان تبرمها مع الخواص.

• حيث جاء في القانون 09-90 المؤرخ في 07 أفريل 1990. دور الوالي في السهر

على تسيير المؤسسات العمومية ومن بينها المؤسسة العمومية لتسيير مراكز الردم التقني.

¹ الجريدة الرسمية، القانون رقم 19-01 المتعلق بتسيير النفايات وإزالته ومراقبتها

• وفي القانون رقم 07/12 نص هذا القانون في المادة 141 على انشاء مصالح عمومية تتكفل بالنظافة العمومية، وكما تطرق ايضا لعقود الامتياز التي يمكن للوالي إبرامها في مجال تسيير النفايات

❖ . تشريع النفايات في القانون الفرعي:

والذي يتمثل في مجموعة من المراسيم التنظيمية التي يلجأ إليها المشرع لتنظيم مجال تسيير النفايات، ونذكر منها:

1 - المرسوم رقم 84-378 المحدد لشروط التنظيف وجمع النفايات الصلبة الحضرية ومعالجتها: فالإضافة إلى شروط التنظيف وجمع النفايات الصلبة الحضرية ومعالجتها تضمن هذا المرسوم على من تقع مسؤولية جمع النفايات ونقلها إلى أماكن معالجتها. -كما تطرق إلى كيفية تنظيم وقت جمع النفايات، بحيث حدد وسط المدينة بمرة واحدة في اليوم والضواحي مرة واحدة كل يومين.

-كما تطرق إلى مسؤولية البلدية على تنظيف الطرقات والساحات العمومية.

2- المرسوم التنفيذي رقم 02 - 372 المتعلق بنفايات التنظيف

- جاء تطبيقا للمواد 7 و8 من القانون 01-19 ويتضمن تحديد كفايات تثمين النفايات من قبل المنتج أو الحائز.

3) المرسوم التنفيذي رقم 04 19 المتعلق بتحديد كفايات إنشاء النظام العمومي لمعالجة نفايات التغليف وتنظيم سيره وتمويله.

أ لهدف الرئيسي لهذا المرسوم ه وإنشاء نظام عمومي لاسترجاع نفايات التغليف وتثمينها ECO وذلك عبر عقود لجمع النفايات وفرزه أو تثمينها عبر عقود الامتياز (دفتر الشروط).

5 - المرسوم التنفيذي رقم 04-409 المنطق بكفايات نقل النفايات الخطرة يعد هذا المرسوم كيفية نقل النفايات الخاصة الخطرة، والتي يخضعها لشروط نقل وتعليمات أمنية

خاصة، كما يتطلب نقل النفايات الخطرة شرط وجود ترخيص بالنقل وهي وثيقة ضرورية. لنقل وحركة النفايات.

6 - المرسوم التنفيذي رقم 04-410 المتعلق بتحديد القواعد العامة للتهيئة واستغلال منشآت معالجة النفايات وشروط قبول هذه النفايات على مستوى هذه المنشآت. جاء هذا المرسوم تنفيذا للمادة 44 من القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ويضمن: تحب القوات العامة للتهيئة. استغلال منشآت المعالجة النفايات. شروط قبول النفايات على مستوى هذه المنشآت والمتمثلة في منشآت ترميد وتثمين

7 - المرسوم الشعبي رقم 06-104 المحدد القائمة النفايات بما فيها النفايات الخطرة.

ثانيا: الهيئات الإدارية المكلفة بعمليات تسيير النفايات الحضرية في الجزائر:

هناك هيئات إدارية ومؤسسات عمومية تتولى مسؤولية تسيير النفايات المنزلية، وسنتناولها تباعا على المستوى المركزي أولا ثم على المستوى المحلي:

(1) على المستوى المركزي:

وزارة البيئة وتهيئة الإقليم.

(2) على المستوى المحلي:

الولاية البلدية... الخ.

(2) الفاعلون:

(1-2) هيئات الحكومة:

الوزارة الوصية، الولاية، البلدية، المفتشية الولائية للبيئة، المعهد الوطني للتكوين في البيئة، المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة، الوكالة الوطنية للنفايات، الصندوق الوطني للبيئة والقضاء على التلوث.

(2-2) مؤسسات خاصة: مختلف مؤسسات نقل النفايات والرسكلة والتجميع.

(3-2) جمعيات الحفاظ على البيئة.

2-4) المواطن.

المخطط العام البلدي لتسيير النفايات، وسيلة أساسية لتحقيق النجاعة في الميدان بصور القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات المنزلية ومراقبته أو إزالتها تم وضع الإطار العام لكيفية التعامل بطريقة تتلاءم وحماية البيئة، حيث نص صراحة على مبدأ المعالجة العقلانية للنفايات، كما ألزم البلدية باعتبارها المرآة العاكسة للمركزية الإدارية والقاعدة المسؤولة على المستوى المحلي بضرورة إعلام وتحسيس المواطن بالأخطار الناجمة عن النفايات وآثارها على الصحة والبيئة والتدابير المتخذة للوقاية منها. وأهم آلية جاء بها هذا القانون هـ والمخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية والذي يجب أن يعد وفقا للمخططات الشاملة للتسيير الأنجع للنفايات المنزلية، من خلال جمعه أو فرزه أو نقله أو معالجته أو ردمها في مراكز تقنية خاصة لهذا الغرض، مع مراعاة الإمكانيات الاقتصادية والمالية الضرورية لوضعها حيز التطبيق.

وضعت الجزائر على المستوى الوطني مشاكل البيئة ضمن اهتماماتها من خلال سعيها إلى إعادة الاعتبار للبيئة ومحاولة حل مشكلاته أو الآثار السلبية التي تخلفها على رهانات التنمية الاقتصادية والاجتماعية فأصدرت مجموعة من القوانين تهدف إلى المحافظة على البيئة من جميع أشكال التلوث، واستحدثت العديد من الهيئات والمؤسسات الإدارية المتخصصة في مجال حماية البيئة، كما أوكلت هذه المهمة إلى عدة أجهزة مركزية في البداية، ثم وسعت نطاق حماية البيئة إلى المستوى المحلي بغية تجسيد سياسة الدولة في حماية البيئة من أضرار وأخطار التلوث طبقا لنص المادة 32 من القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات المنزلية ومراقبته أو إزالتها فإنه تقع مسؤولية تسيير النفايات المنزلية وما شابهها على عاتق البلدية طبقا للتشريع الذي يحكم الجماعات المحلية، تنظم البلدية في إقليمها خدمة عمومية غايتها تلبية الحاجات الجماعية لمواطنيها في مجال جمع النفايات المنزلية وما شابهه أو نقله أو معالجتها عند الاقتضاء.

ثالثا: تسيير النفايات المنزلية في ولاية جيجل

إن إشكالية التوسع العمراني العشوائي وغالبا بدون رقابة لاسيما في العشرية السوداء ما أدى إلى نزوح سكان المشاتي والأرياف إلى عواصم المدن الساحلية، مع تزايد النم والديموغرافي والكثافة السكانية ضف إلى ذلك التحولات السريعة في نمط الاستهلاك شكلت أهم الأسباب التي أدت إلى إفراز كميات جد معتبرة ومتزايدة من النفايات المنزلية يومي أو بالتالي أصبح من الصعب التحكم في عملية تسييرها إيكولوجي أو بما يتماشى والمعايير المعمول بها إن على مستوى عملية الجمع أو تلك المتعلقة بمعالجتها أو إزالتها .

ومن جهة أخرى الطبيعة الجغرافية للولاية أدت إلى إنشاء عدد جد معتبر من المفرغات العشوائية على حواف الأودية وعلى الشاطئ وبعض الحالات على مقربة من التجمعات السكانية. هذه الوضعية شكلت تهديدا قائما على البيئة وصحة السكان قد تتجم عنها أخطار تلوث البيئة يمكن حصرها كما يلي:

- تلوث الموارد المائية الجوفية منه أو السطحية.
- انتشار الحشرات وناقلات بعض الأمراض المنتقلة عبر الحيوانات.
- انبعاث الروائح الكريهة.
- انبعاث الدخان والغازات السامة من جراء حرق النفايات بالمفرغات العشوائية.

1- الفاعلين بشكل مباشر في تسيير النفايات:

من الفاعلين على المستويين الوطني والمحلي بشكل مباشر في تسيير النفايات في الجزائر. من بين الممثلين

أ- على المستوى الوطني

AND من خال مؤسساتها تحت الوصاية، التي تتمثل مهمتها الرئيسية في مرافقة ودعم على وجه الخصوص الجماعات المحلية (البلديات، العاملين على الجمع، مراكز المعالجة (CET) ، إلخ) والفاعلين والناشطين في قطاع تسيير النفايات.

تقدم وزارة الداخلية والجماعات المحلية والتهيئة العمرانية (MICLAT) الدعم المالي واللوجستيكي للمجلس الشعبي البلدي (APC) من خلال منح إعانات سنوية. ويعد المبلغ المحجوز لتسيير النفايات الحضرية كبير للغاية.

تشارك وزارات أخرى في مجال تسيير النفايات، في هذه الحالة، وزارة الصحة واصلاح المستشفيات، وزارة الصناعة فيما يخص النفايات الخاصة والخاصة das فيما يخص نفايات النشاطات الصحية) ، وزارة الزراعة لمخلفات الرعاية الصحية للنبات، وزارة الصيد والموارد المائية DSD / DS (الخطرة) للنفايات البحرية، إلخ.

ب- على المستوى المحلي

يتم تنفيذ تسيير النفايات بشكل أساسي من قبل

- المجلس الشعبي البلدي (APC) : وه والمسؤول عن تسيير النفايات على المستوى المحلي من الجانب المالي والتشغيلي (كنس، جمع ونقل). يمكن تفويض هذه المهام لعاملين من القطاع الخاص وفقًا لدفتر شروط دقيق للغاية.
- مراكز الجمع والتنظيف: يتم إنشاء هذه المؤسسات الولائية و/ أو البلدية بموجب مراسيم من الولاية تحدد شروط تنظيمها أو تشغيلها. فهم مسؤولون عن جمع ونقل النفايات المنزلية وما شابهها.

- مؤسسة تسيير مركز الردم التقني CET : تم إنشاؤها بموجب مرسوم صادر عن الوالي وتتمثل مهمتها في تسيير مراكز الردم التقني للولاية المعنية.
- تهتم الهيئات العامة الأخرى بتسيير النفايات على المستوى المحلي، مثل مديريات البيئة الولائية والمكتب البلدي للصحة، ومؤسسات الصحة العامة، إلخ) . DEW

د- الجهات الفاعلة الخاصة

- المتعاملين الاقتصاديين الناشطين في مجال الجمع: المشاركين في جمع ونقل النفايات البلدية، النفايات الخاصة، إلخ.

-المتعاملين الاقتصاديين الناشطين في مجال المعالجة: القائمين بأنشطة استعادة النفايات ومعالجتها اي (السعادة، التدوير، التسميد، الحرق، إلخ).¹

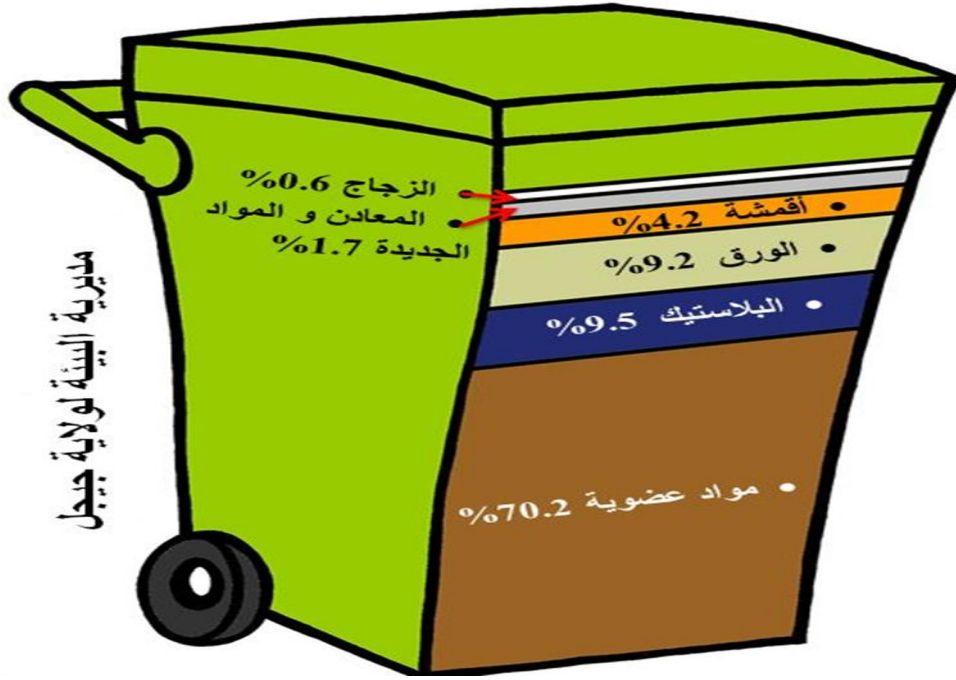
2. النفايات المنزلية في ولاية جيجل:

إن مختلف الدراسات المنجزة حول وضعية تسيير النفايات على مستوى الولاية أبرزت أن الكمية المفترزة يوميا قدرت بـ: 486 طن /يوم من النفايات المنزلية تتشكل كما يلي:

- مواد عضوية 70.2%
- الزجاج 0.6%
- البلاستيك 9.5%
- المعادن والمواد الحديدية 1.7%
- الورق 9.2%
- أقمشة 4.2%

¹ تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر، الوكالة الوطنية لتسيير النفايات، 2020، ص.18.

الصورة رقم (5) مكونات النفايات المنزلية في ولاية جيجل



ولمواجهة هذا المحور الذي يشكل أحد أبرز الانشغالات في الواقع المعاش للمواطن، تم وضع برنامج وطني للتكفل الشامل بالنفايات المنزلية (PROGDEM) لاسيما منذ صدور القانون رقم 01-19 المؤرخ في 2001/12/12 والمتعلق بتسيير النفايات ومراقبته أو ازلتها حيث يتكفل هذا البرنامج بما يلي: ¹

- إعداد المخططات التوجيهية لتسيير النفايات المنزلية للبلديات.
- إنجاز وتجهيز مراكز الردم التقني للنفايات المنزلية وأخرى للنفايات الهامدة
- غلق وإعادة الاعتبار للمفرغات الفوضوية
- إدراج نظام الفرز والرسكلة وإعادة تثمين النفايات
- وضع حيز التنفيذ برنامجا للتوعية والتحسيس والتربية البيئية

الشكل رقم (7) : البرنامج الوطني للتكفل الشامل بالنفايات المنزلية

(PROGDEM)



3. تكاليف إدارة النفايات المنزلية وما شابهها

تكلف تسيير النفايات المنزلية وما شابهها مصاريف معتبرة للبلديات، بالإضافة إلى المصاريف المتعلقة بالخدمات الأخرى التي تقدمها هذه الأخيرة غالبا ما تكون هذه التكاليف غير معروفة لكنها مبالغ كبيرة جدا في الكثير من الأحيان. في الواقع، تعتبر البلديات عموما أن تكلفة النفايات تقتصر على تكاليف الخدمة الخارجية لجمع ومعالجة النفايات، أي الإدارة الظاهرة للنفايات وبالتالي، فإن معرفة اعباء إدارة تسيير النفايات المنزلية وما شابهها مهمة جدا للمسؤولين المحليين من أجل تحقيق تسيير مناسب للموارد المالية يتطلب تطوير نموذج حساب تكلفة الإدارة تسيير النفايات جردا حقيقيا لجميع الأعباء التي يمكن أن تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على تكلفة جمع ونقل ومعالجة النفايات المنزلية وما شابهها. وتصنف

هذه الأعباء إلى مباشرة وغير مباشرة تنقسم التكلفة الكاملة لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها على النح والتالي. تكلفة الجمع والنقل تكلفة المعالجة

رابعاً: المخططات التوجيهية لتسيير النفايات المنزلية وماشابهها

المرسوم التنفيذي رقم 205/07 هـ والمرسوم المحدد لكيفيات وإجراءات اعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهه أو نشره ومراجعته.

حسب نص المادة 31 من القانون 01-19 يعد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها تحت سلطة رئيس المجلس البلدي ويجب ان يغطي هذا المخطط كافة إقليم البلدية ويصادق عليه الوالي المختص اقليميا. ويتضمن المخطط ما يلي:

- جرد كميات النفايات المنزلية والنفايات الهامدة مع تحديد نوع النفاية وخصائصها .
تحديد مواقع منشأة المعالجة في إقليم البلدية، وكذلك الاختبارات التي تتعلق بجمع النفايات ونقله أو فرزها.

وحسب المرسوم التنفيذي رقم 07-2005 المحدد لكيفيات وإجراءات اعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهه أو نشره ومراجعته فان المخطط بمجرد اعداده يوضع تحت تصرف المواطنين وذلك لمدة شهر في مقر البلدية للاطلاع عليه، وإعطاء اراء حوله في سجل مرقم ومؤشر عليه ومنه فان تسيير النفايات المنزلية وما شابهها في إقليم البلدية.

1. مكونات المخططات التوجيهية لتسيير النفايات المنزلية وماشابهها:

يتضمن المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وماشابهها اساسا:
• جرد كمية النفايات المنزلية وما شابهه أو النفايات الهامدة المنتجة في إقليم البلدية مع تحديد مكوناته أو خصائصها .

• جرد وتحديد مواقع ومنشآت المعالجة الموجودة في إقليم البلدية.

2. مسؤولية البلدية في مجال تسيير النفايات المنزلية

تقع مسؤولية تسيير النفايات المنزلية وما شابهها على عاتق البلدية، وذلك حسب التشريع الذي يحكم الجماعات المحلية، بحيث تقوم البلدية في اقليمها بتنظيم خدمة عمومية الغاية منها تلبية حاجيات لمواطنيها بجمع النفايات وما شابهه أو نقله أو معالجتها عند الحاجة¹. فطبقا للمادة 32 من القانون 01-19 تقع مسؤولية تسيير النفايات المنزلية وما شابهها على عاتق البلدية وذلك من خلال تنظيم خدمة عمومية غايتها تلبية الحاجات الجماعية لمواطنيها في مجال جمع النفايات المنزلية وما شابهه أو نقله أو معالجتها عند الاقتضاء².

يعد تسيير النفايات خدمة عمومية بلدية حيث أن تسيير النفايات المنزلية من صميم اختصاصات المجلس البلدي، وأحد مجالات الخدمة العمومية البلدية، التي تسعى من خلالها تلبية الحاجات الجماعية لمواطنيها في هذا المجال عن طريق جمعه أو نقله أو معالجتها عند الاقتضاء عن طريق مرافق عمومي، كما تسهر البلدية بمفردها أو من خلال اتفاقات شراكة ثنائية أو جماعية مع نظيراتها من البلديات، تعقدها حول التسيير الكلي أو الجزئي للنفايات المنزلية وما شابهها³.

كما يمكن للبلدية ان تسند حسب دفتر الشروط النموذجي، تسيير كل النفايات المنزلية و أو جزء منها، وكذلك النفايات الضخمة لنفايات الخاصة الناتجة بكميات قليلة من الاشغال المنزلية الى الأشخاص الطبيعيين والمعنويين خاضعين للقانون العام أو القانون الخاص حسب التشريع المعمول به الذي يحك الجماعات المحلية، كما تقوم البلدية في عمليات تسيير النفايات المنزلية بـ:⁴

-وضع نظام لفرز النفايات المنزلية وما شابهها بغرض إعادته تدويره أو تجميعها.

¹المادة 32 من القانون رقم 01-19

² Cet.jijel

³المادة 32 من القانون 01

⁴المادة 33.34.38 من القانون رقم 01-19

-تنظيم جمع النفايات الخاصة الناتجة بكميات قليلة عن الاشغال المنزلية والنفايات الضخمة وجثث الحيوانات ومنتجات تنظيف الطرق العمومية والساحات والأسواق بشكل منفصل ونقله أو معالجتها - بطريقة ملائمة .

-تقوم البلدية بمبادرة في إطار مخططها للتنمية والتهيئة وطبقا لمخطط التسيير المصادق عليه بالقيام بكل اتخاذ كل اجراء من اجل إقامة وتهيئة وتسيير مواقع التفريغ المخصصة لاحتواء النفايات الهامة.

3. الأساس القانوني لتسيير النفايات المنزلية من طرف البلدية:

إن القواعد المتعلقة بتسيير ومعالجة النفايات المنزلية وما شابهها، قد وضعت بموجب القانون 01 19 المؤرخ في 12/12/2001 والمتعلق بتسيير النفايات ومراقبته أو إزالتها، وكذا المرسوم التنفيذي رقم 07-378 المؤرخ في 15/12/1984 الذي يحدد كفايات وإجراءات إعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهه أو نشره ومراجعته.

4. دراسة حالة: المخطط التوجيهي لتسيير النفايات لبلديات ولاية جيجل

بولاية جيجل تم اعداد والمصادقة على 24 مخطط توجيهي لتسيير النفايات المنزلية للبلديات التالية: جيجل، الطاهير، الميلية، الامير عبد القادر، وجانة، الشحنة، سيدي معروف، السطارة، العنصر، الجمعة بني حبيبي، خيري واد عجول، العوانة، زيامة منصورية، الشقفة، القنار نشفي، سيدي عبد العزيز، برج الطهر، غباله، بوراوي بلهادف، اولاد يحيى، تاكسنة، قاوس، سلمى وإراقن. والبلديات الأربعة المتبقية هي في طور الإعداد¹.

خامسا: استراتيجية وزارة البيئة في تسيير النفايات المنزلية

يلي التعديل الجذري للتنظيم البيئي لسنة 1983 جملة من الانجازات على المستوى الوطني والمحلي، في سنة 2001 تم تبني سياسة التسيير المدمج للنفايات المنزلية وما شابهها، بعد إصدار القانون 01-19 المتعلق بتسيير، مراقبة وإزالة النفايات، حيث عملت وزارة البيئة على دمج جميع ولايات الوطن في هذه السياسة بهدف عصرنة طرق تسيير

¹ مركز الردم التقني جيجل

النفايات المنزلية والقضاء على جميع المفزرات العشوائية المتواجدة على المستوى الوطني وعلى هذا الأساس تم إنجاز ما يلي:¹

- إنجاز وتجهيز 117 مركز للردم التقني للنفايات موزعة عبر 48 ولاية.
- إنجاز وتجهيز 119 مفرغة عمومية مراقبة عبر مختلف ولايات الوطن
- إنجاز وتجهيز 38 مركز للنفايات الهامدة
- إنجاز وتجهيز 21 مركز فرز النفايات.
- إنجاز 14 مفرزة. (déchetteries)
- إنجاز وتجهيز 25 محطة استقبال وتحويل النفايات (centre de transferts)
- إنجاز وتجهيز 05 محطات تحويل النفايات إلى اسمدة عضوية (station de compostages)

• إنجاز 05 محطات لمعالجة عصارة النفايات (lixiviats)

• اقتناء 34 محطة لمعالجة عصارة النفايات (lixiviats)

• إنجاز 1096 مخطط توجيهي للنفايات المنزلية عبر مختلف ولايات وبلديات الوطن

وتحيين 74 مخطط. إعداد مخطط شامل ومتكامل لتحسين النظام:

تهدف هذه المساهمة إلى تقديم توجيهات إلى المجالس الشعبية البلدية وكذا المصالح التقنية للبلديات قصد تخطيط وتنظيم الخدمة العمومية المتعلقة بجمع ونقل النفايات المنزلية كما سيسلط هذا المقال الضوء على أهمية وضع نظام جمع ونقل مخطط ومنظم لتحسين نجاعة الخدمة والمساهمة في تحسين الإطار المعيشي.

يتوجب على البلديات أن تركز جهودها على مرحلة التشخيص عند إعداد مخطط بلدي لتسيير النفايات المنزلية، يجب على البلديات أيضًا أن تعمل على تقييم نظامها الحالي وتصميم وتحديد المسارات الناجعة لمرحلة الجمع بالإضافة إلى إشراك وتوعية المواطنين ومتابعة مدى نجاعة النظام.

¹ موقع وزارة البيئة 2025

تعتبر الخدمة العمومية لجمع ونقل النفايات المنزلية مهمة أساسية للبلديات ولتحقيق هذا الهدف، من الضروري وضع نظام جمع ونقل مخطط ومنظم وذلك من خلال وضع إستراتيجية شاملة لإدارة النفايات وهكذا ستتمكن المجالس الشعبية البلدية من تحسين كفاءة خدماته أو بالتالي المساهمة في تحسين الإطار المعيشي والحفاظ على نظافة المحيط. وانطلاقاً من الذي سبق، يتعين على البلديات أن تعمل على إعداد مخطط خاص بتسيير نفايات البلدية لضمان تسيير فعال للنفايات المنزلية وفقاً لأحكام المرسوم التنفيذي رقم 07-205 المؤرخ في 30 يولي و2007. ويحدد هذا الأخير شروط وإجراءات إعداد، نشر ومراجعة المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية والمشاركة لها.

إضافة إلى ذلك يستلزم على البلدية أن تركز جهودها على مرحلة التشخيص أثناء إعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات وهي خطوة حاسمة بالفعل، لأنه من خلال هذا التحليل المعمق سيتم إعداد مخطط لتسيير النفايات وإذا أولت البلدية أهمية لهذه المرحلة ستكون قادرة على تحديد الإشكاليات المرتبطة بإدارة النفايات في إقليمه أو اقتراح الحلول المناسبة وبالتالي فإن العمل الدقيق أثناء التشخيص سيضع أسساً متينة لتسيير أمثل للنفايات المنزلية. قبل وضع مخطط خاص بمرحلة الجمع، من الضروري أن تقوم البلدية بإجراء تقييم شامل للنظام الحالي. يتضمن هذا التقييم المرافق الحالية، الموارد، الأماكن المخصصة والفترات الزمنية المتعلقة بإنتاج النفايات المنزلية وبالتالي من خلال جمع كل هذه البيانات وفهم التحديات والرهانات، يمكن للبلديات اتخاذ قرارات واضحة وتطوير الحلول المناسبة.

يتوجب على البلديات أيضاً العمل على تصميم مسارات خاصة بعملية الجمع مع الأخذ بعين الاعتبار عدة عوامل مثل الكثافة السكانية، الطبيعة الجغرافية وأنماط إنتاج النفايات ولا يؤدي تحسين هذه المسارات إلى تحسين النجاعة فحسب، بل يقلل أيضاً من استهلاك الوقود والانبعاثات الغازية ومن خلال التخطيط الدقيق لطرق الجمع، تستطيع البلديات استغلال أقصى قدر من الموارد مع التقليل من التأثيرات السلبية على البيئة.

1. مزايا أو عيوب:

يمكن استخدام طرق جمع مختلفة مثل الجمع من السكنات "من الباب للباب" أو عن طريق نقاط الجمع أو من خلال نقطة الإيداع الطوعي ولكل طريقة مزاياه أو عيوبها، ويجب على البلدية اختيار الطريقة الأنسب بناءً على خصوصيتها.

في نفس السياق يعد إعلام المستخدمين لاحقًا بطرق الجمع المعتمدة وتزويدهم بتعليمات واضحة تتعلق بالتوقيت المخصص للنفايات ويعتبر ذلك أمرًا ضروريًا لنجاح هذه العملية.

كما يعتبر إشراك وتوعية المواطنين ضروريان أيضا لنجاح أي نظام خاص بجمع النفايات، يجب على البلدية أن تضع استراتيجيات لإشراك السكان، مثل حملات التوعية لفائدة الجمهور العريض، ورشات عمل وكذا تحفيزهم لتبني سلوك مستدام ومن خلال تعزيز الشعور بالانتماء والمسؤولية سيصبح المواطن شريكا أساسيا في هذه العملية.

ولضمان استرجاع أقصى قدر من الموارد، تحسين المرافق المتعلقة بعملية الجمع وضمان نجاعة نظام إدارة النفايات، من الضروري أن تقوم البلدية بدمج برامج للفرز الانتقائي بصفة تدريجية في نظام جمع النفايات المنزلية كما يجب على البلدية إعطاء الأولوية لتوفير المرافق والمعدات التي يمكن الوصول إليه أو استخدامها بكل سهولة مع التوعية المستمرة للسكان حول تقنيات الفرز وكذلك نظلم الفرز الذي تم وضعه.

إن متابعة نجاعة النظام، التقييم المستمر وجمع البيانات حول إنتاج النفايات وكذلك رضا دافعي الضرائب أمر أساسي وضروري أيضا.

من خلال تقييم الوضع الحالي، تحديد أهداف واضحة، تصميم طرق جمع فعالة، إشراك المواطنين، تنفيذ برامج فرز من المصدر ومراقبة مؤشرات النجاعة، يمكن للبلدية أن تسطر إستراتيجية فعالة لجمع النفايات المنزلية ومن خلال هذه الجهود الجماعية سيستفيد كل من السكان والسلطات المحلية بالإضافة إلى الحفاظ على نظافة مدن أو ضمان الصحة العمومية للأفراد.

للإشارة فإنه، من الضروري تحديد نقاط القوة والضعف والمجالات التي تحتاج إلى تحسين عندما يتعلق الأمر بتقييم النظام الحالي لجمع النفايات المنزلية ونقلها، فمن خلال إجراء

تقييم شامل، يمكننا التأكد من أن النظام يعمل بنجاعة ويلبي احتياجات الإقليم الذي يخدمه. ولبلوغ مرحلة تقييم نظام جمع النفايات المنزلية ينبغي إتباع نهج متعدد الخطوات وتدعى الخطوة الأولى في التقييم بجمع البيانات فمن المهم جمع البيانات حول نظام جمع النفايات الحالي، بما في ذلك معلومات عن المرافق، الموارد والرسوم البيانية لإنتاج النفايات، يمكن الحصول على هذه البيانات من سجلات إدارة منشآت المعالجة أو المسوحات أو المتعلقة بنسب الإنتاج التي حددتها الوكالة الوطنية للنفايات.

بعد هذه الخطوة من المهم تقييم حالة المرافق، مثل الشاحنات المخصصة للجمع والحاويات ومنشآت التخلص من النفايات. ومن خلال تحديد ما إذا كانت هناك حاجة إلى تحسينات أو إصلاحات، يمكننا التأكد من أن النظام يعمل بنجاعة.

بالإضافة إلى تقييم المرافق، من المهم تقييم مدى وفرة الموارد ويشمل ذلك تقييم مدى توفر الموارد البشرية والمعدات والميزانية ومن خلال تحديد النقائص وعدم فعالية الموارد، يمكننا إيجاد الحلول المناسبة والتأكد من أن النظام يعمل على النج والأكمل.

2. استراتيجيات محكمة:

إن تحليل الرسوم البيانية لإنتاج النفايات خطوة أساسية أخرى في تقييم نظام الجمع فمن خلال فحص أصناف وكميات النفايات المنزلية المنتجة، يمكننا تحديد الطرق أو المخططات التي يمكن أن تساهم في تسطير استراتيجيات محكمة للجمع والنقل.

وفي ذات السياق يعد التحليل المعمق لمسارات الجمع أمراً ضرورياً أيضاً في تقييم نظام الجمع فمن خلال تحليل طرق الجمع الحالية، يمكننا تحديد مدى فعاليتها من حيث العوامل الخاصة بالكثافة السكانية، الطبيعة الجغرافية وكذا أنماط إنتاج النفايات.

وللعلمية جانب آخر يجب أخذه بعين الاعتبار عند تقييم مدى فعالية طرق الجمع المختلفة المعتمدة ويتعلق الأمر بالعوامل الخاصة بالسهر على راحة السكان ومدى فعالية التكلفة بالإضافة إلى التأثيرات البيئية.

إن إشراك الأطراف المعنية أمر ضروري في عملية التقييم للحصول على انطباعات

ومساهمات من قبل السكان والعاملين في مجال إدارة النفايات أو المعنيين الآخرين وهذا سيسمح بجمع وجهات نظر ومعطيات مختلفة.

تساهم كذلك الدراسات الاستقصائية أو عقد الاجتماعات في الحصول على معطيات مهمة حول النظام الحالي وتحديد مجالات التحسين. ومن خلال إشراك الأطراف المعنية، فإننا نعزز العمل الجماعي والتنسيقي وكذا مشاركة الجميع.

بالإضافة إلى ذلك، من الضروري مراعاة الشروط القانونية والتنظيمية أثناء التقييم. يعد ضمان الامتثال للقوانين المتعلقة بإدارة النفايات أمراً ضرورياً للحفاظ على نظام جمع فعال، صديق للبيئة واقتصادي. إن تقييم ما إذا كان النظام الحالي يلبي المعايير المطلوبة وتحديد التغييرات اللازمة يضمن أن النظام يعمل ضمن إطار قانوني.

بعد تحليل البيانات التي تم جمعها، من المهم تحديد الثغرات أو المجالات التي تعرقل سيرورة عمل النظام ومن خلال تحديد هذه الثغرات، يمكننا تطوير استراتيجيات لنشر نظام جمع يتسم بالكفاءة وتتفق عليه جميع الأطراف المعنية.

وبناء على نتائج التقييم، يمكن وضع مخطط شامل لتحسين عمل نظام جمع النفايات المنزلية ويجب أن يتضمن هذا المخطط أهدافاً أو غايات واضحة، بالإضافة نشاطات خاصة لبلوغ هذه الأهداف ومن خلال وضع ورقة طريق للتحسين، يمكننا ضمان تطور النظام وتكيفه مع الاحتياجات والتحديات المتغيرة.

وأخيراً، من الضروري تجسيد استراتيجيات التحسين ومراقبة فعاليتها عن كثب. إن الجمع المستمر للبيانات وتقييم عمل النظام يسمح بقياس مدى تطور هذا النظام وإجراء التعديلات كلما لزم الأمر. ينبغي إجراء تقييمات منتظمة للحفاظ على نظام جمع النفايات المنزلية مستحدث أو مستجيباً للاحتياجات والتحديات المتغيرة.

في الختام، يعد تقييم نظام جمع النفايات المنزلية عملية معقدة تتضمن تقييم جوانب مختلفة من النظام.

بإتباع الخطوات الموضحة أعلاه، يمكننا تحديد نقاط القوة والضعف ومجالات التحسين. من

خلال جمع البيانات، وتقييم المرافق والموارد، تحليل عملية إنتاج النفايات، مراجعة مسارات الجمع، إشراك الأطراف المعنية، الامتثال للشروط القانونية، وتحليل الأخطاء وتطوير الاستراتيجيات، يمكننا تحسين نجاعة النظام واستدامته ومن خلال مراقبة النظام وتحسينه باستمرار، يمكننا التأكد من أنه سيستجيب لاحتياجات المجتمع الذي يخدمه.¹

سادسا: دور الجماعات المحلية في حماية البيئة:

تتعدد مهام السلطات المحلية في مجال حماية البيئة، فبالإضافة الى ما جاء به قانون الولاية والبلدية وقانون حماية البيئة رقم 10/03، هناك صلاحيات تضمنتها قوانين أخرى سنقوم بذكر البعض منها:

في إطار قانون تسيير النفايات وإزالتها رقم 19/01، تتولى البلدية مكافحة التلوث الناشئ عن رمي النفايات المنزلية، وهذا من خلال تسيير معالجة النفايات المنزلية والصناعية، وهذا ما يساهم في عدم انتشاره أو تراكمها، حيث تقوم البلدية بوضع مخطط بلدي لتسيير النفايات الحضرية وفق مخططها الشامل ومخطط الولاية يشمل هذا المخطط على جرد كميات النفايات وخصائصها، بالإضافة الى جرد وتحديد مواقع المنشآت المتخصصة بمعالجة هذه النفايات. وهذا ما نص عليه القانون 19/01 في مادته 29، حيث تعتبر البلدية ملزمة بتنظيم الخدمة العمومية الخاصة بجمع هذه النفايات المنزلية، وقد خول القانون للبلدية حق اسناد المهام المتعلقة بجمع النفايات الى أحد الاشخاص سواء كان خاضعا للقانون العام أو الخاص وفقا لدفتر شروط نموذجي المادة 33 من نفس القانون.

يعتبر رئيس البلدية هـ ورئيس المخطط الذي يخضع مباشرة لسلطة الوالي المادة 31.

كما اناط المشرع للبلدية مهام عديدة بموجب قانون حماية الصحة وترقيتها رقم 05/85، المؤرخ في 1985/2/16، حيث تتخذ البلدية كافة الاجراءات لتطبيق تدابير النظافة ومحاربة الامراض الوبائية ومكافحة التلوث، مع تطبيق الاجراءات التي تضمن احترام القواعد الصحية، المشاركة في حملات واعمال الوقاية من الامراض، كما تشارك

¹ مقالة كريم ومان المدير العام للوكالة الوطنية لتسيير النفايات، جريدة الشعب 11 اكتوبر 2023

البلدية في تمويل برنامج الوقاية والنظافة والتربية الصحية، اين يقوم رئيس البلدية باتخاذ التدابير اللازمة في حالة ظهور الوباء.

اختصاصات رئيس المجلس الشعبي البلدي في مجال تسيير النفايات المنزلية:¹

- تنص المادة 88 من القانون 10-11 المتعلق بالبلدية، على أن رئيس المجلس الشعبي البلدي يقوم بتنفيذ وتبليغ القوانين والتنظيمات على إقليم البلدية.
- السهر على النظافة العمومية والنظام والسكينة العامة.
 - السهر على تنفيذ الاحتياطات والتدابير الوقائية.

¹ الجريدة الرسمية، المادة 88 من القانون 10-11 المتعلق بالبلدية

خاتمة:

في ختام هذه الورقة البحثية، يتبين أن مشكلة النفايات المنزلية وما شابهها، تحظى باهتمام المشرع الجزائري من خلال توفير الإطار القانوني للمنظم لها، الذي من خلاله تحددت صلاحيات واختصاصات البلدية من أجل العمل على جمعه أو نقله أو معالجتها تفاديا للمخاطر المحتملة التي يمكن أن تسببها للبيئة و/ أو الصحة الإنسانية.

فجعل من عملية جمع ونقل النفايات المنزلية ومعالجتها التزاما قانونيا يقع على البلدية مسؤولية القيام به، فتعمل على إعداد مخططا بلديا تحت سلطة رئيسها من أجل كفالة التسيير السليم والأمن لها، كما اعتبر تسيير النفايات المنزلية خدمة عمومية تسهر البلدية من خلالها على تلبية حاجات المواطنين داخل إقليما بحيث يرجع لها تحديد اختيار آليات تسييره أو كذا أو وضع البرنامج المناسب لعمليات الجمع والنقل والمعالجة إن اقتضى الأمر ذلك.

وقد أتاح القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات للبلدية آليتان من خلالهما تتم عملية تسيير هذا النوع من النفايات فيمكن للبلدية تولي ذلك بنفسها من خلال إنشاء مرفق عام يختص بتقديم هذه الخدمة العمومية، أو تعهد بذلك إلى أشخاص معنوية أو طبيعة في إطار عقود الامتياز، كما يمكن الجمع بين الآليتين إذا كان التسيير في إطار عقود الامتياز جزئيا.

وهنا نوصي بتفعيل واعتماد نهج الشراكة العمومية الخاصة، من أجل تسيير النفايات والعمل على الاستفادة منها باعتبارها موردا اقتصاديا هام، وذلك من خلال رسكلته أو تثمينها.

1. الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في إدارة وتسيير النفايات

مقدمة:

عندما نذكر مصطلح الذكاء الاصطناعي، يتبادر إلى الذهن السيارات ذاتية القيادة، وبرامج التعرف على الوجه، والطائرات بدون طيار وما إلى ذلك. إلا أن الكثير منا لا يدرك أن لهذه التقنية دور في إدارة قطاع النفايات، لا سيما مع تخطي كمية النفايات المتولدة حول العالم الـ 2 مليار طن سنوياً، ويتوافق ذلك مع نم ومطرّد لعدد السكان ما يعني أن الكمية ستتصاعد بشكل أكبر في السنوات المقبلة. تقليدياً، كانت عملية إدارة النفايات تتم بشكل يدوي إلى حد كبير، وتتطلب يد عاملة كثيرة، ولكن الآن، تلعب التكنولوجيات الحديثة دوراً رائداً في تحسين خدمة إدارة النفايات على غرار الذكاء الاصطناعي الذي يعتبر من بين الوسائل الناجعة في هذا المجال بفضل قدرته على تحليل كميات هائلة من البيانات والمعطيات واقتراح حلول مناسبة في زمن قياسي لضمان تسيير أمثل للنفايات.

تحاول الجزائر الاستفادة بدورها من تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في إدارة وتسيير النفايات، حيث أن هذه التقنيات الحديثة تتيح العديد من الفرص لتحسين إدارة النفايات في الجزائر. لذلك، من الضروري أن تكون البلديات على دراية بالفوائد التقنية والتجارية لهذه الحلول، من أجل تعزيز اعتماده أو تنفيذها.

أولاً: ماهية الذكاء الاصطناعي

لمعرفة ماهية الذكاء الاصطناعي يتعين أولاً تحديد المقصود بالذكاء الانساني، فه الذي يرتبط بالقدرات العقلية مثل القدرة على التكيف مع ظروف الحياة والاستفادة من التجارب والخبرات السابقة والتفكير والتحليل والتخطيط وحل المشاكل والاستنتاج السليم والاحساس بالآخرين، بالإضافة إلى سرعة التعلم واستخدام ما تم تعلمه بالشكل السليم والمفيد.

أما الذكاء الاصطناعي فه ومحاكاة لذكاء الانسان وفهم طبيعته عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الانساني المتسم بالذكاء، ويوجد الذكاء

الاصطناعي حاليا في كل مكان حولنا، بداية من السيارات ذاتية القيادة والطائرات المسيرة بدون طيار وبرمجيات الترجمة أو الاستثمار وغيرها الكثير من التطبيقات المنتشرة في الحياة.¹

ثانيا: مجالات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي

يستخدم الذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات العسكرية والصناعية والاقتصادية والتقنية والطبية والتعليمية والخدمية... ومن بين أهم تطبيقاته ما يلي:²

- السيارات ذاتية القيادة والطائرات بدون طيار.
- الانسان الآلي (الروبوت) وه جهاز ميكانيكي مبرمج للعمل مستقلا عن السيطرة البشرية، ومصمم لأداء الأعمال وإنجاز المهارات الحركية واللفظية التي يقوم بها الإنسان، فضلا عن استخداماته الأخرى المتعددة بالمفاعلات النووية وتمديد الأسلاك وإصلاح التمديدات السلكية تحت أرضية واكتشاف الألغام وصناعة السيارات وغيرها من المجالات الدقيقة .
- التحكم اللا خطي كالتحكم بالسكك الحديدية الأجهزة الذكية القادرة على القيام بالعمليات الذهنية كفحص التصاميم الصناعية، ومراقبة العمليات واتخاذ القرار .
- المحاكاة المعرفية باستخدام أجهزة الكمبيوتر لاختبار النظريات حول كيفية عمل العقل البشري والوظائف التي يقوم بها كالتعرف على الوجوه المألوفة والأصوات أو التعرف على خط اليد ومعالجة الصور واستخلاص البيانات والمعلومات المفيدة منه أو تفعيل الذاكرة .
- التطبيقات الحاسوبية في التشخيص الطبي بالعيادات والمستشفيات واجراء العمليات الجراحية .

¹ Greg Lettieri, AI and Waste Management – How Can It Help?, from rts web site, from the linke: <https://www.rts.com/blog/ai-and-waste-management/> , Published on June 12, 2023, seen 20/03/2024.

² Op cit.

- برامج الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الاقتصادية كالبورصة وتطوير أنظمة تداول الأسهم برامج الألعاب كألعاب الشطرنج وألعاب الفيديو .
- عناقيد جوجل البحثية على جهاز الحاسوب عبر الإنترنت .
- التطبيقات الخاصة بتعلم اللغات الطبيعية المختلفة وقواعد فهم اللغات المكتوبة والمنطوقة آلي أو الرد على الأسئلة بإجابات مبرمجة مسبقاً ، وأنظمة الترجمة الآلية للغات بشكل فوري .
- الأنظمة الخبيرة التي تستطيع أداء مهام بطريقة تشبه طريقة الخبراء وتساعدهم على اتخاذ قراراتهم بدقة اعتماداً على جملة من العمليات المنطقية للتوصل إلى قرار صحيح أو جملة من الخيارات المنطقية.

ثالثاً: اعادة التدوير باستخدام الذكاء الاصطناعي لتدفقات النفايات المختلطة

الذكاء الاصطناعي وفقاً لمرجع أكسفورد، "نظرية وتطوير أنظمة الكمبيوتر القادرة على أداء المهام التي تتطلب عادةً ذكاءً بشرياً، مثل الإدراك البصري، والتعرف على الكلام، واتخاذ القرار، والترجمة بين اللغات".

إن عنصر الذكاء الاصطناعي الأكثر صلة بالذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات هـ و"الإدراك البصري" - على وجه التحديد، القدرة على التعرف على المنتجات والملوثات المختلفة القابلة لإعادة التدوير

أحد أبرز استخدامات الذكاء الاصطناعي لإعادة التدوير هـ وتحديد النفايات وفصلها من خلال الإدراك البصري. لقد أصبح هذا الأمر أكثر أهمية في السنوات الأخيرة بعد أن قامت الدول التي اشترت الكثير من المواد القابلة لإعادة التدوير في الولايات المتحدة بإدخال شروط أكثر صرامة على النفايات التي تستوردها. على سبيل المثال، قررت الصين، التي كانت إحدى الوجهات الرئيسية لكثير من النفايات البلاستيكية في الغرب، أنها لن تستقبل

النفايات الأجنبية في عام 2017، وحظرت 24 نوعًا من النفايات الصلبة وحددت عتبة تلوث بنسبة 0.5% مما لا يزال ممكنًا. تم توصيله..¹

أدخل الذكاء الاصطناعي، القادر على تقليل التلوث عن طريق فرز النفايات وفصلها بشكل أكثر اتساقًا، وقادر على القيام بذلك بتكلفة أقل. أحد الأمثلة على ذلك، من شركة AMP Robotics Corp، يجمع بين رؤية الكمبيوتر والتعلم العميق مع الروبوتات عالية السرعة والتي، يمكنها التقاط ما يصل إلى 80 عنصرًا في الدقيقة، أي ضعف ما يمكن للشخص، ودون خطر الإصابة.

أجهزة الاستشعار الذكية

فرصة أخرى مثيرة لإعادة التدوير والذكاء الاصطناعي هي استخدام أجهزة الاستشعار الذكية لإدارة النفايات حيث يتم جمعها. وهي عبارة عن أجهزة استشعار تعمل بالذكاء الاصطناعي ومرتبطة بإنترنت الأشياء (IOT)، وتستخدم بشكل خاص في إدارة النفايات كأجهزة استشعار على مستوى التعبئة.

علاوة على ذلك، في حين أن أجهزة الاستشعار الذكية تعني أن الشاحنات لن تخرج إلا عند الضرورة، يمكن للذكاء الاصطناعي لإدارة النفايات تحسينها بشكل أكبر من خلال برنامج تحسين المسار، والذي يمكن أن يساعد في تحديد شاحنات النقل الأكثر كفاءة في الوقت الفعلي.

رابعاً: فوائد الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات

بعد إلقاء نظرة على بعض الطرق التي يتم بها استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات، أصبحنا قادرين على استخلاص العديد من الفوائد الرئيسية التي يمكن أن يوفرها. أولاً، يمكنها توفير المال عن طريق تقليل النفقات العامة مثل عدد الشاحنات التي تخرج. ثانياً، يمكن أن يعزز معدل الدوران عن طريق تقليل التلوث مما يؤدي إلى منتجات معاد تدويرها عالية الجودة.

¹ Op cit.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن لإعادة تدوير الذكاء الاصطناعي أن تقلل من حاجة الأشخاص إلى القيام بمهام قد تكون خطيرة، مثل فرز النفايات الإلكترونية، والتي غالبًا ما تحتوي على مواد كيميائية سامة. وبطبيعة الحال، فإن هذا يفتح النقاش حول ما يعنيه هذا بالنسبة للوظائف في مجال إدارة النفايات.

وأخيرًا، يمكن للذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات أن يساعد في إنشاء أنظمة إعادة تدوير أكثر كفاءة وأسهل استخدام أو أرخص، وهما يمكن أن يعزز معدلات إعادة التدوير. سيساعد ذلك في تقليل كمية التلوث الناتج عن النفايات في مياه أو هوائ أو تربتنا مع تقليل الحاجة إلى استخراج الموارد البكر والتلوث المرتبط بذلك.¹

خامسًا: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات

بدأت البلدان تلجأ للاستعانة بالذكاء الاصطناعي في عمليات الإدارة والمعالجة. نستعرض فيما يلي تطبيقات هذه التقنية فيما يتصل بإدارة النفايات:²

1. حاويات ذكية

يبدأ دور الذكاء الاصطناعي من خلال صناديق القمامة. وتستفيد الشركات العاملة في هذا المجال، من مجسات الاستشعار الخاصة بإنترنت الأشياء (IoT) بغية مراقبة امتلاء أوعية القمامة، بحيث يستطيع فريق عمل التنظيف من إفراغها عند الحاجة. وهذا يتيح تحسين طرق جمع النفايات، ومعرفة التوقيت المناسب للتفريغ، كما أنه يساعد في توفير الوقت والجهد، وتقليل تكلفة العمالة، واستهلاك الوقود بالنسبة للآليات. وتسمح التعليقات التوضيحية للرؤية الحاسوبية، وخوارزميات التعلم الآلي لهذه المجسات بالتمييز بين أنواع مختلفة من النفايات أثناء ملء الصناديق، والكشف عن فئاتها. ومن الأمثلة على ذلك، نذكر الحاويات الذكية التي طورتها شركة "Bin-e" البولندية، و"E-Cube labs" الكورية، والمجهزة بماسحات ضوئية تعمل على تحديد النفايات، وتصنيفها مباشرةً، وذلك من خلال

¹ محمد معاذ، الذكاء الاصطناعي يقتحم مجال إدارة النفايات، من موقع منظمة المجتمع العربي، على الرابط: <https://arsco.org/article-detail-32101-8-0>، تاريخ النشر: 21 فيفري 2022، تاريخ الاطلاع 2024/03/20.

² نفس المرجع السابق.

الاستعانة بكاميرا داخلية ملحقّة بوحدة المعالجة. وغالبًا ما يتمّ إقران هذه الحاويات بتطبيق يسمح للمستخدمين بمعرفة موقع أقرب سلة مهمّلات متاحة، ما يمنع الصناديق من الإمتلاء المفرط.

2. فرزٌ ذكي:

عندما يتعلّق الأمر بدور الذكاء الاصطناعي في الفرز الآلي، وحدها الأرقام والاحصائيات خير دليل على ما نحتاج إلى معرفته: فالعمالة البشرية تقوم بفرز ما بين 30 إلى 40 مادة قابلة لإعادة التدوير في الدقيقة الواحدة، في حين تستطيع الآلات الذكية التعامل مع ما يصل إلى 160 مادة. علاوةً على أنه يمكن للآلات أن تعمل على مدار الساعة. أمّا عن كيفية عمل ذلك، يمكننا القول إنّ دور الذكاء الاصطناعي مماثل لدوره في عملية التصنيع، حيث يتمّ فحص العناصر الموجودة على حزام ناقلٍ متحرّك، وتتم عملية المسح من خلال كاميرات، وتحليلها بواسطة خوارزميات التعلّم العميق، بعد ذلك تقوم أذرع آلية بسحب العناصر من الحزام الناقل لمزيدٍ من المعالجة، والتي تشمل فرز الأصناف. ويشكّل فرز النفايات المصنوعة من مادة البلاستيك، وإعادة تدويرها، عنق الزجاجة الرئيسي لمعظم مرافق إدارة النفايات. لماذا؟ لأنّ أغلب عمليات إعادة التدوير تبدأ بنظامٍ موحد، ما يعني أنّ جميع مواد إعادة التدوير تنتهي في ذات الصندوق. على أن يتمّ بعد ذلك فصل العناصر مثل البلاستيك والكرتون وما إلى ذلك. وعندما يتعلّق الأمر بالفرز، يصبح دور الذكاء الاصطناعي بارزًا بشكلٍ أكبر، ذلك لأنّ المجسّات الذكية تتفوّق على المستشعرات البصرية التقليدية، حيث يمكنها الكشف عن العناصر المصنوعة من مواد مختلفة، وكذلك تحديد الفروقات الدقيقة بين العناصر من نفس المادة، بما في ذلك تلك الملوثة كيميائيًا، مما يضمن نقاءها من المواد الخطرة في حال إعادة التصنيع.

3. استعمال الحساسات:

يمكن استغلال الذكاء الاصطناعي في عملية جمع النفايات التي تعتبر محطة أساسية في حلقة إدارة النفايات وذلك من خلال استخدام حساسات يتم تحليلها على مستوى حاويات

النفايات الذكية لرصد مستويات امتلائها بشكل مباشر وبعدها تستغل البيانات المتحصل عليها لتحسين مسار الجمع مما يضمن مجهود وتكلفة أقل، بمعنى تقليل دوريات الجمع غير الضرورية، إيجاد الحلول لمشكلة امتلاء الحاويات فوق حدها فضلا على التقليل من تكلفة الوقود من جهة والقضاء على انبعاثات الغازات الدفيئة والملوثة.¹

4. التحليلات التنبؤية:

تطبيق آخر لا يقل أهمية عن سابقته ويتعلق الأمر بالتحليلات التنبؤية التي يمكن ان تستغلها البلديات ومؤسسات إدارة النفايات في الجزائر لتحليل البيانات المتعلقة بالتواريخ الزمنية وبيانات الأحوال الجوية ومؤشرات أخرى ذات صلة، الجدير بالذكر ان خوارزميات الذكاء الاصطناعي تعمل على رصد معطيات دقيقة لتنبؤ عملية انتاج النفايات، وهذا ما سيساعد على وضع مخططات خاصة بتوزيع الموارد البشرية والمادية بشكل أفضل لضمان تسيير أحسن لعملية جمع ومعالجة النفايات.²

1- في سياق متصل يساهم الذكاء الاصطناعي أيضا في تحسين عمليات إعادة تدوير وفرز النفايات من خلال قدرته على تحليل صور النفايات وتصنيفها بحسب نوعها مما يسهل عملية الفرز، وهذا لا يُحسن فقط من جودة وأداء عملية الفرز، بل يقلل أيضًا من الضغط على اليد العاملة، مما يجعل عمليات إعادة التدوير أكثر كفاءة وفعالية. يمكن للذكاء الاصطناعي أيضا أن يساهم في الحد من التخلص غير القانوني من النفايات، إذ يمكن لنظم المراقبة التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي والمجهزة بقدرات التعرف على الصور أن تكتشف وتحدد التخلص غير القانوني من النفايات في الوقت الفعلي. مما يتيح للبلديات التصرف بسرعة.³

سادسا: الآفاق مستقبلية للذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات

¹ تقرير الذكاء الاصطناعي، مركز البحوث والمعلومات، 2021، ص 5.

² نفس المرجع، نفس الصفحة.

³ نفس المرجع، نفس الصفحة.

قد درجت العادة على أن تكون إدارة النفايات عملية يدوية إلى حدٍ كبير. إلا أن تقنيات الذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، والرؤية الحاسوبية، والروبوتات، وما إلى ذلك، سمحت بتقليص الحاجة إلى العمل اليدوي، وخفض التكاليف، إلى جانب زيادة الكفاءة. ومع الأعباء الناجمة عن تزايد عدد السكان، واستنفاد مواقع طمر النفايات، تصبح الإدارة الذكية للنفايات أمراً لا بدّ منه. ومن شأن التقنيات الذكية المساعدة في معالجة مسائل التخلص من النفايات وخلق بيئة صحية، وكذلك العمل على تغيير الطريقة التي يتم التعامل بها مع إدارة أنواع أخرى من النفايات، كما هو الحال مع شركات مثل "StartRocket" التي تخطط لاستخدام مدافع الليزر، والأذرع والمخالب الروبوتية بهدف إزالة الحطام الفضائي أو الخردة الفضائية إلا أن طرق تطبيق هذا النوع من التقنيات يبقى قيد المناقشة.¹

سابعا: أهمية الذكاء الاصطناعي كأداة تسريع الانتقال للاقتصاد الدائري

بإمكان الذكاء الاصطناعي جعل التصميم التكنولوجي للمنتجات أسرع وقد يبسط أيضا تطوير نماذج عمل جديدة أكثر توفيراً للموارد ويسهل كذلك فرز النفايات حسب م أو رد في تقرير نشر في (Davos) يتم إطلاق 62% من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية أثناء استخراج ومعالجة المواد الاستهلاكية، أو أثناء تصنيعها. هذا ما تمت ملاحظته في تقرير نشر النصف الثاني من يناير 2019 - في دافوس (Davos) من قبل منظمة الاقتصاد الدائري (Circle Economy)، مشدداً على مدى أهمية الانتقال إلى اقتصاد أكثر دائرية في مكافحة تغير المناخ. ولكن، وفي حين أن ظهورها أصبح يعتبر أكثر إلحاحاً من طرف الجهات الفاعلة المتعددة، فإن هذه النقلة تواجه الآن مجموعة من العقبات الفنية والاقتصادية. فإنها في الأساس، تتطلب إعادة التفكير في دورة حياة المنتج بالكامل وتكييف البنية التحتية والخدمات اللوجستية الحالية، وتحويل عروض ونماذج تجارية جديدة. يمكن للتقنيات الحديثة، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي، تسريع الانتقال إلى الاقتصاد الدائري،

¹ محمد معاذ، الذكاء الاصطناعي يقتحم مجال إدارة النفايات، من موقع منظمة المجتمع العربي، على الرابط: <https://arso.org/article-detail-32101-8-0>، تاريخ النشر: 21 فيفري 2022، تاريخ الاطلاع 2024/03/20.

حسب تقرير صدر في المنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس (Davos) ، من قبل مؤسسة إلين ماك آرثر (Ellen MacArthur) مع جوجل (Google) ومكتب الدراسات ماكينساي (McKinsey). حيث يقدر هذا الأخير أنه في قطاع الأغذية الزراعية وحده، يمكن أن يصل نم ورقم الأعمال الناتج عن التقاطع بين الذكاء الاصطناعي والاقتصاد الدائري إلى 127 مليار دولار سنوياً في عام 2030. في قطاع المنتجات الإلكترونية ستقدر هذه الإمكانية بـ 90 مليار دولار.¹

تصميم بيئي أفضل، في وقت أقل

أياً كان قطاع النشاط، فإن الذكاء الاصطناعي يمكنه أن يسهل، في هذا الأخير، تطوير ثلاث ركائز للاقتصاد الدائري. أما الركيزة الأولى فتتمثل في التصميم البيئي للمنتجات الاستهلاكية، ولكن أيضاً لمواده أو مكوناتها، من أجل تقليل آثار التلوث المترتبة عنها، دمج المزيد من المواد القابلة للاسترجاع وجعلها أكثر سهولة في إعادة الاستخدام أو إعادة التدوير. يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي بالفعل في تحليل وصياغة البيانات والخيارات المتعددة التي يجب أخذها بعين الاعتبار في هذه المرحلة: خصائص المواد المختلفة، توافرها المحلي، أصوله أو قابليتها للتدوير، فرص بناء منتجات قابلة للتفكيك أو استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد لتصنيع العناصر... أو كما لخصها التقرير على أنها "آلية من التغذية المرتدة المستمرة حيث يقوم المصممون باختبار وتنقيح الاقتراحات الناتجة عن الذكاء الاصطناعي والتي يمكن أن تؤدي إلى نتيجة تصميم أفضل في وقت أقصر"، بالإضافة إلى استعادة المواد بشكل أفضل». أو كما لخصها التقرير على أنها آلية من التغذية المرتدة المستمرة حيث يقوم المصممون باختبار وتنقيح الاقتراحات الناتجة عن الذكاء الاصطناعي والتي يمكن أن تؤدي إلى نتيجة تصميم أفضل في وقت أقصر»، بالإضافة إلى استعادة المواد بشكل أفضل.

¹ لتسريع الانتقال إلى الاقتصاد الدائري الذكاء الاصطناعي كأداة، مجلة إدارة النفايات، الوكالة الوطنية للنفايات، 2000، ص.24.

1. حلول للتغليف البلاستيكي

ومن بين الأمثلة الموجودة بالفعل لهذا الاستخدام الحميد تستشهد الدراسة بمشروع لوكالة الفضاء الأوروبية، يسمى «التعدين السريع Métallurgie accélérée» حيث تم، استخدام الذكاء الاصطناعي لتطوير أشابات عالية الأداء، غير سامة وأكثر دواما، وذلك بشكل. أسرع وأقل هدرا للمواد. الذكاء الاصطناعي يمكن أيضا أن يساعد العلماء ومصممي المواد على تطوير حلول لـ 30% من العبوات البلاستيكية التي لا يمكن إعادة. تدويرها، (ملاحظة المحرر) والتي تتطلب إعادة التصميم والابتكار، أو يساعد كذلك المهندسين والمهندسين المعماريين على تحسين تصميم المباني على أساس مبادئ الاقتصاد الدائري . أما في الصناعات الغذائية، فسيسهل الذكاء الاصطناعي تصميم وتوريد الأطعمة مانحا الأولوية للمنتجات الناتجة عن الزراعة التجديدية والزراعة المحلية، والتي يمكن أن تكون بقاياها قابلة للتسميد بأمان، أو حتى إعادة استخدام الأطعمة القريبة من تاريخ انتهاء الصلاحية.

2. التسيير الذكي للمخزونات لوقف التبذير

يمكن للذكاء الاصطناعي أيضا مضاعفة القوة التنافسية للنماذج الاقتصادية القائمة على الاقتصاد الدائري». ويقول التقرير أنه من خلال الجمع بين البيانات الزمنية والتاريخية للمنتجات والمستخدمين، فإن الذكاء الاصطناعي يمكنه أن يساعد في زيادة تداول المنتج استخدام الأصول من خلال التنبؤ الأفضل بالأسعار والطلب الصيانة التنبؤية والإدارة الذكية للمخزونات». لا تقتصر هذه الإمكانيات على النماذج المستوحاة من الاقتصاد أو الوظائف التعاونية، مثل مشاركة السيارة أو دراجات الخدمة الذاتية. يستشهد التقرير أيضا بمثال Stuffstr، وهي شركة أمريكية تشتري وتعيد بيع الملابس المستعملة، وتستخدم الذكاء الاصطناعي لتحسين استرداده أو أسعار إعادة البيع. ولكن أيضا لتحسين استراتيجياتها التسويقية. كما أن الذكاء الاصطناعي يجعل من الممكن تحديد أفضل استخدام للسلع المستخدمة والمجمعة، وفقا لظروفها، ولا سيما الأجهزة الإلكترونية) إعادة استخدام استعادة

المكونات أو إعادة التدوير. في قطاع الأغذية الزراعية، يمكن أن يؤدي التحليل الآني لبيانات الأرصاد الجوية أو البيانات الميدانية إلى تحسين أداء الممارسات الزراعية الإيكولوجية، في حين يمكن استخدام تقنيات التعرف على الصور لتحسين الحصاد وفقا المرحلة نضوج النباتات. في التوزيع، تعمل الإدارة الذكية للمخزون على تقليل التكاليف والتبذير، دون التأثير على العرض.

3. قرارات مستقلة فيما يخص الفرز:

يمكن دمج الذكاء الاصطناعي في البنى التحتية لإعادة التدوير من أجل تحسين الفرز وبالتالي جودة المواد الخام المعاد تدويرها. كما يتم استخدامه بالفعل من قبل الشركة الأمريكية ZenRobotics ، والتي طورت روبوتا قادرا على قراءة وتحليل صور النفايات التي تم التقاطها بواسطة كاميرا مدمجة مما يسمح باتخاذ قرارات مستقلة فيما يتعلق بالفرز، فففرنسا مثلا تستخدم Veolia هذا الروبوت حاليا في مركز فرز النفايات المنزلية. ومع ذلك، فإن هذا التطبيق يبد وأكثر ملائمة لفرز النفايات الكهربائية والإلكترونية والصناعات الغذائية حيث يتم استخدام الذكاء الاصطناعي بالفعل من أجل توجيه المحاصيل النباتية نحو والاستخدامات المختلفة وفقا لمظهرها، أو حتى تحليل محتويات النفايات الحيوية من حيث قيمتها الغذائية وآثارها الملوثة، وذلك من أجل تحسين عملية استرجاعها.¹

4. البيانات الخصوصية والاستثمارات

وأخيرا، ونظرا لمساهماته في إدارة النظم المعقدة، فإن الذكاء الاصطناعي سيكون الأداة المثلى، وبصفة شاملة، لإعادة رسم سلاسل القيمة واللوجستيات، وذلك باتباع منطق قطاعي ضروري لتطوير الاقتصاد الدائري والذي لا يهمل تحديات مشروع كهذا.

أحد أهم هذه التحديات يتعلق بإمكانية الوصول إلى العدد الكبير من المعطيات الموثوقة واللازمة، خاصة فيما يتعلق بخصائص المواد دون التعدي عن الحياة الخاصة للأشخاص، كون هذه المعطيات في أغلب الأحيان ملكية خاصة

¹ نفس المرجع السابق.

أما بالنسبة للشركات الصغيرة - وخاصة بالنسبة الصغار المزارعين الذين قد يحتاجون إليها على وجه الخصوص لتحسين عائداتهم - فإن العقبة الرئيسية يخشى أن تكون مالية . لا يقيم التقرير الاستثمارات التي يتطلبها التطبيق الموصى به للذكاء الاصطناعي في الاقتصاد الدائري. لكن الأشكال التي تتطلب شراء معدات محددة لا تزال بعيدة عن متناول المستثمرين الصغار . هذا ما تعترف به كلاريس مانين الشريك الرئيسي، Clarisse Magnin في McKinsey، والتي شاركت في كتابة التقرير. لكن وبالمقابل، فإن أغلب خوارزميات تحليل البيانات لا تزال بأسعار معقولة، ويبدو أن أسعارها تتجه إلى الانخفاض مع العدد المتزايد من المستخدمين لها. إن استعمال هذه الخوارزميات لوحده قادر على إضافة الكثير من القيمة، على حد قول الخبيرة ذاتها¹ .

ثامنا: واقع تسيير النفايات في الجزائر

يعتبر تسيير النفايات من التحديات الكبرى التي تواجه الجزائر، حيث تنتج البلاد ما يقارب 12 مليون طن من النفايات سنوياً، منها 5 ملايين طن من النفايات المنزلية. وتواجه الجزائر صعوبات في جمع ونقل ومعالجة هذه النفايات، مما يؤدي إلى تراكم النفايات في الشوارع والطرق.

فتسيير النفايات، الذي ما فتئ يعرف تطوراً ثابتاً في الجزائر، يشكل انشغالا بيئياً كبيراً للسلطات المسؤولة عن هذا القطاع من وزارات وجماعات محلية منذ إصدار قانون 01-19 الموافق لـ 12 ديسمبر 2001 المتعلق بتسيير النفايات، مراقبته أو إزالتها. هذا القانون الذي يحدد إطاراً للتوجيهات في مجال حماية البيئة والتنمية المستدامة تتبعه برامج وخطط عمل، من أولها ما سجل في. 2006 PROGDEM et PNAGDES 2002 ومنذ ذلك الحين ووزارة البيئة تعمل على أن تجعل من تسيير النفايات ليس فحسب أداة لمحاربة التلوث وتدهور الإطار المعيشي بل مصدراً للتنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر .

¹ نفس المرجع السابق.

من بين أولى الأولويات التي حددتها السلطات العمومية، القضاء على ظاهرة الرمي العشوائي وإنشاء مئات مراكز الردم التقني للنفايات وباحات التفريغ المقننة. تعلق الأمر في هذه المرحلة الأولى بتكوين بنية خاصة لنشاط تسيير النفايات قائم على أسس مهدت الطريق إلى مرحلة ثانية، أكثر إلزاما، والمتعلقة بحوكمة نوعية تعتمد على إدراك جديد تماما للمادة الأولى التي تمثلها النفايات. بما أن المسار المبدئي قد خلق شروط الانتقال النوعي، حيث أصبح الأمر يتعلق بموارد أكثر منها نفايات، بتثمين أكثر منه تفريغ، بتحقيق قيمة اقتصادية أكثر منها ردم نفايات حضرية هناك آفاق جديدة مكنت من العمل بصفة متكاملة، انطلاقا من ثلاثة محاور وهي التسيير المادي للنفايات، ضبط التأثير على البيئة وخلق الثروة. هذه المحاور الثلاث التي تتبنى عليها استراتيجية تطوير القطاع والتي حددت وزارة البيئة تاريخ تحقيقها في أفق 2035، مكنت في مجال كان سابقا خاضعا لتسيير عمومي محظ، من إشراك تدريجي لأعداد متزايدة من الفاعلين الخواص أين بدأت ينم واقتصاد دائري قائم بذاته.

تاسعا: الجهود الجزائرية في استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات

1. أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات في الجزائر:

تعد تقنيات الذكاء الاصطناعي والرقمنة من الحلول الواعدة لتسيير النفايات في الجزائر، حيث يمكن لهذه التقنيات أن تساعد في تحسين عملية جمع النفايات ومعالجتها. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحديد مواقع تجمع النفايات، وتحديد أنواع النفايات، وتحديد أفضل الطرق لجمعه أو معالجتها. كما يمكن استخدام تقنيات الرقمنة لإنشاء نظام معلوماتي متكامل لتسيير النفايات، يشمل البيانات المتعلقة بجمع النفايات ومعالجتها. وفيما يلي بعض الفوائد التي يمكن أن يحققها استخدام الذكاء الاصطناعي والرقمنة في تسيير النفايات في الجزائر:

- تحسين كفاءة عملية جمع النفايات: يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحديد مواقع تجمع النفايات بدقة، مما يمكن من تقليل الوقت والجهد اللازمين لجمعها. كما

يمكن استخدام هذه التقنيات لتحديد أفضل الطرق لجمع النفايات، مما يمكن من تقليل تكاليف جمعها.

- تحسين كفاءة عملية معالجة النفايات: يمكن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحديد أفضل الطرق لمعالجة النفايات، مما يمكن من تقليل التلوث البيئي الناتج عن معالجتها. كما يمكن استخدام هذه التقنيات لإعادة تدوير النفايات، مما يمكن من تقليل الحاجة إلى استخراج الموارد الطبيعية.

- تحسين الشفافية والمساءلة في تسيير النفايات: يمكن استخدام تقنيات الرقمنة لإنشاء نظام معلوماتي متكامل لتسيير النفايات، يشمل البيانات المتعلقة بجمع النفايات ومعالجتها. وهذا يمكن من تحسين الشفافية والمساءلة في تسيير النفايات، مما يمكن من منع الفساد وتحسين جودة الخدمة.

وتعد الجزائر من الدول التي بدأت في إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي والرقمنة في تسيير النفايات. فعلى سبيل المثال، أطلقت وزارة البيئة الجزائرية مشروعًا لإنشاء نظام معلوماتي متكامل لتسيير النفايات في العاصمة الجزائر. كما أطلقت شركة سونلغاز مشروعًا لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحديد مواقع تجمع النفايات في ولاية الجزائر. ويعتبر استخدام الذكاء الاصطناعي والرقمنة في تسيير النفايات من الحلول الواعدة التي يمكن أن تساعد الجزائر في مواجهة تحديات النفايات. ومع استمرار تطوير هذه التقنيات، فمن المتوقع أن تلعب دورًا أكبر في تسيير النفايات في الجزائر في المستقبل.

2. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تسيير النفايات في الجزائر:

حيث ان استغلال الذكاء الاصطناعي في إدارة النفايات في الجزائر سيوفر فوائد كبيرة في تحسين التسيير وتقليل التكاليف والحفاظ على البيئة، لذا فمن الضروري تعزيز دمج الذكاء الاصطناعي في أنظمة إدارة النفايات ودعم البحث العلمي والشركات الناشئة لاعتماد

هذه الحلول المبتكرة وهذا يعتبر شرطاً أساسياً لتحسين خدمة إدارة النفايات في الجزائر. ومن بين الجهود المبذولة ما يلي:¹

3. آليات رقمية:

أطلقت الوكالة الوطنية للنفايات آليات رقمية حديثة لتحسين خدمة إدارة وتثمين النفايات من جهة وتوفير المعلومات والمعطيات الدقيقة والمحينة لمختلف الفاعلين في هذا المجال من جهة أخرى ومن أهم هذه الآليات الرقمية:

4. النظام الوطني للمعلوماتي للنفايات:

النظام الوطني للمعلوماتي للنفايات هـ وعبارة عن منصة إلكترونية تتضمن معطيات ومؤشرات دقيقة ومحينة خاصة بكل مرحلة من سلسلة التسيير المدمج للنفايات من مرحلة الإنتاج الى غاية مرحلة معالجة النفايات سواء كانت على المستوى المحلي، الولائي أو الوطني ومن بين أهم هذه المؤشرات كمية النفايات المنزلية المنتجة والمعالجة بمراكز الردم التقني، معدل رسكلة النفايات غير الخطرة، عدد المتعاملين الاقتصاديين الناشطين في المجال...

للإشارة، فإن هذه المؤشرات ستساهم في اتخاذ القرارات اللازمة التي تستهدف تحسين الخدمة في مجال تسيير النفايات ومردوديتها.

5. بورصة النفايات الصناعية:

انطلاقاً من مبدأ “نفايات البعض هي مادة أولية للآخرين” طورت الوكالة الوطنية للنفايات بورصة النفايات الصناعية، وهي عبارة عن أرضية رقمية تهدف الى تسهيل عملية التواصل بين المؤسسات الصناعية المنتجة للنفايات والحائزين عليها، وذلك من أجل التخلص من هذه النفايات بطرق بيئية سليمة كما ينص عليه القانون الجزائري.

¹ كريم ومان، المدير العام للوكالة الوطنية للنفايات، جريدة الشعب 2023/09/14.

وتساهم هذه الأرضية الرقمية في تطوير فروع استرجاع وتثمين النفايات، من خلال توجيه النفايات الناتجة عن القطاع الصناعي والتجاري، خاصة النفايات الخاصة والخاصة الخطرة نح ومؤسسات المعالجة المناسبة.

1- منصّة تسيير الرسم على رفع النفايات المنزلية:

في إطار اتفاقية التعاون بين وزارة الداخلية والجماعات المحلية والتهيئة العمرانية والوكالة الوطنية للنفايات والتي تهدف الى مرافقة الجماعات المحلية لتحسين تحصيل الرسم على رفع النفايات المنزلية ونظرا لمدى أهمية هذا الرسم في تنويع مداخيل البلديات ومساهمته بشكل كبير في تخفيف الأعباء الناتجة عن رفع النفايات المنزلية والذي يشكل أداة عملية ومستدامة لتمويل هذه الاخيرة على المستوى المحلي.

وعلى هذا الأساس طورت الوكالة الوطنية للنفايات منصة إلكترونية تحوي بنك المعلومات الخاص بالأشخاص الماديون والمعنويون المساهمون في الرسم كما تتضمن نظام معلوماتي لإدارة بنك المعطيات وكذا إدارة إجراءات التغطية (الفوترة، تصحيح وتعديل وإلغاء الفوترة، متابعة بيانات الإرسال وإقرارات الاستقبال للفواتير والإشعارات، بيانات التسديد..).

2- تطبيق نظيف:

في إطار العمل المشترك بين وزارة الداخلية والجماعات المحلية والتهيئة العمرانية والوكالة الوطنية للنفايات تم إطلاق "تطبيق نظيف" لرصد والتبليغ عن مختلف المتجاوزات والتدذذبات المتعلقة بمجالات تسيير النفايات.

ويعتبر تطبيق نظيف همزة وصل حقيقية لنقل شكاوى المواطنين للمؤسسات الفاعلة في مجال جمع، نقل وتسيير النفايات وبحسب آخر الاحصائيات فقد تلقت الوكالة الوطنية للنفايات في الفترة الممتدة ما بين الفاتح جوان الى غاية 28 أوت 2023 ما يفوق 6000 بلاغ على المستوى الوطني كما تم تحميل هذا التطبيق أكثر من 24000 مرة.

للإشارة، يمكن تحميل تطبيق نظيف مجانا في الهواتف الذكية عبر منصة Google « Play store » للتبليغ عن مختلف التجاوزات المتعلقة بتسيير النفايات والجدير بالذكر أيضا

أن هذه الخدمة تساهم في إشراك المواطن في الحفاظ على نظافة محيطه المعيشي المحلي والحفاظ على الصحة العمومية بالإضافة إلى التخفيف من عبء ومشقة تنقل المواطن للمصالح المعنية أي تقريب الإدارة من المواطن وكذا تحديث وعصرنة وسائل الدعم والمرافقة التقنية للجماعات المحلية لتحسين خدمة تسيير النفايات.

3- مركز التوثيق الإلكتروني waste doc center :

طوّرت الوكالة الوطنية للنفايات مركزا للتوثيق الإلكتروني «Waste Doc Center» المتوفر بثلاث لغات (العربية، الإنجليزية والفرنسية) لفائدة الطلبة الجامعيين وكل المهتمين بمجال تسيير النفايات وه عبارة عن منصة إلكترونية وكذا تطبيق هاتفي يمكن الولوج إليهما بكل سهولة من أي مكان وفي أي وقت للحصول على مختلف المراجع، الكتب، المقالات العلمية والصحفية، التقارير، مذكرات التخرج، رزنامة لأهم المواعيد والتظاهرات المتعلقة بالبيئة وبمجال تسيير النفايات بشكل خاص وغيره أو يمكن التسجيل في المركز عن طريق المنصة الإلكترونية wastedoccenter.and.dz أو التطبيق الهاتفي waste.doccenter عبر متجر play store¹.

نستخلص من كل ما سبق أن الوسائل التكنولوجية والرقمية الحديثة تساهم بشكل كبير في التحسين من خدمة تسيير النفايات مع التقليل من تكلفة ومجهود هذه الخدمة وريج الوقت وكذا تحسين المحيط المعيشي والحفاظ على صحة الافراد بشكل عام. فهذه التقنيات الحديثة تقدم العديد من الفرص لتحسين إدارة النفايات في الجزائر. لذلك، من الضروري أن تكون البلديات على دراية بالفوائد التقنية والتجارية لهذه الحلول، من أجل تعزيز اعتماده أو تنفيذها.

¹ صفحة صوت الجزائر كريم ومان 17 سبتمبر 2023.

خاتمة:

في ختام هذا الفصل الذي تناول تسيير النفايات في الجزائر، يتضح أن الدولة قد أولت اهتمامًا متزايدًا لهذه القضية من خلال وضع ترسانة قانونية وتنظيمية تهدف إلى تحقيق إدارة مستدامة وعقلانية للنفايات. لقد تم استعراض مختلف التشريعات والهيئات الإدارية المسؤولة عن هذه العملية على المستويين المركزي والمحلي، بالإضافة إلى المخططات التوجيهية والاستراتيجيات الوطنية المعتمدة. ورغم الجهود المبذولة، لا يزال قطاع تسيير النفايات في الجزائر يواجه تحديات كبيرة تتطلب تضافر جهود جميع الفاعلين، بما في ذلك المواطنين، وتبني حلول مبتكرة مثل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، من أجل تحقيق نقلة نوعية نحو إدارة فعالة ومستدامة للنفايات.

الفصل السابع

الإدارة البديلة أو الذكية في تسيير النفايات (الخبرات العالمية والتعاون)، انشاء قاعدة

بيانات ومعلومات مكانية ومشاريع لتحسين دوائر جمع النفايات

(I) دراسة دبي نموذجاً

(II) دراسة حالة المشروع النموذجي لتثمين النفايات لولاية قسنطينة "شراكة كندية

جزائرية بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للتنمية "

1) دراسة دبي نموذجاً

مقدمة:

ازدادت كميات النفايات في دولة الإمارات في العقد الماضي، وذلك بسبب النم والسكاني والأنشطة الاقتصادية. وينتهي المطاف بمعظم النفايات في مقالب قمامة البلدية أو المكبات، حيث تولد النفايات العضوية كميات كبيرة من غاز الميثان، وه وأحد الغازات الدفيئة الفعالة. حالياً، يتم حرق القليل من النفايات، ويزداد معدل إعادة تدوير نفايات البلدية بشكل سريع .

تنسق السلطات المحلية في الدولة إدارة النفايات فيما بينها، ويتم التعامل مع مشاكل النفايات من خلال إعادة تدويرها، وتحويل هذه النفايات إلى طاقة، وموارد وتقنيات حديثة، وأنظمة متطورة، لفصل وجمع النفايات.

أصدرت دولة الإمارات قرار مجلس الوزراء رقم (39) بشأن اللائحة التنفيذية، للقرار الاتحادي رقم (12) لسنة 2018 في شأن الإدارة المتكاملة للنفايات¹، والذي يهدف إلى تنظيم عملية إدارة النفايات وتوحيد آليات وطرق التخلص السليم منها، بالاستناد إلى أفضل الممارسات والتقنيات المتاحة، بغرض حماية البيئة وتقليل الضرر على صحة الإنسان.²

أولاً: الإدارة الذكية والمستدامة للنفايات (دراسة حالة امارة دبي)

الإدارة الذكية تسهل عملية إدارة النفايات البلدية الصلبة ضمن سلسلة مترابطة تجعلها تتم بسلاسة وسهولة وبطريقة بيئية آمنة على الصحة العمومية، إضافة إلى سرعة العملية. تلعب الإدارة الذكية للنفايات دوراً حيوياً في الحد من التلوث وإبقائه في أدنى مستوياته. لذا

¹ بالاعتماد على كل من:

- قرار مجلس الوزراء رقم (39) بشأن اللائحة التنفيذية،
- للقرار الاتحادي رقم (12) لسنة 2018 في شأن الإدارة المتكاملة للنفايات

² من موقع لبوابة الرسمية لحكومة دولة الإمارات العربية المتحدة إدارة النفايات:

<https://u.ae/ar-ae/information-and-services/environment-and-energy/waste-management>

تاريخ الاطلاع 2024/03/22.

يجب علينا استغلال التطور التكنولوجي من خلال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للقضاء على مشكلة النفايات.

من خلال رقمه إدارة جمع النفايات وعمليات تنظيف المدينة، مما يؤدي إلى انخفاض كبير في التكاليف بالإضافة إلى توفير الوقت وزيادة رضا المواطنين بشكل عام. تعتبر إمارة دبي نموذج يقتدى به في مجال المدن الذكية التي تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تسيير نفاياتها. وضمن مشروع دبي مدينة ذكية ومستدامة قامت بلدية دبي بجملة من التدابير والآليات من أجل إدارة ذكية ومستدامة لنفايات وهذا عن طريق:¹

1. واحة الاستدامة الذكية:

تم بناء مركز إعادة تدوير يقوم على الاكتفاء الذاتي ويعمل بالطاقة الشمسية مع أجهزة استشعار وكاميرات مراقبة متصلة بشكل مباشر بالمراكز الرئيسية، وتعتبر واحة الاستدامة الذكية عبارة عن مراكز تقدم حلول مبتكرة لإعادة التدوير في دبي. يتم تقديم الخدمات التوعوية من خلال الشاشات الذكية التي تشجع المستخدمين عبر رسائل معروضة عليها.

¹موقع:

ECUB LABS Ehttps://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi5hrLmzfT_AhUUUVaQEHXF3AFQQFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.ecubelabs.com%2Far%2F&usg=AOvVaw3M7VaH3I_6xiqjr_MJLqK&opi=89978449 تاريخ الاطلاع ، 2024/03/22.

الصورة رقم (6) : مخطط لمركز إعادة تدوير



2. نظام البوابة الذكية(نافذ)

نظام البوابة الذكية(نافذ) عبارة عن نظام إدارة للدخول أوتوماتيكي بالكامل في مواقع مكبات بلدية دبي .يتم استخدام تكنولوجيا تحديد الهوية والتعرف الأوتوماتيكي على اللوحات الرقمية والبرمجيات المتكاملة من أجل التحكم في دخول المركبات وجمع معلومات بخصوص الأوزان. ستؤدي هذه المبادرة إلى تقليل الوقت المستغرق لدخول المركبات ومن ثم الحد من انبعاث المركبات وزيادة الكفاءة .سيعمل النظام الجديد أيضاً على تقليل استخدام الورق في معاملات الدخول وإعداد التقارير بالإضافة إلى تقليل الأخطاء البشرية وذلك لأن كافة المعلومات ستكون في نظام أوتوماتيكي.

3. مشروع لتحسين دوائر الجمع:

ويتمثل في: الانتقال من جمع النفايات عن طريق مخططات عشوائية تقوم بها البلدية إلى استعمال التكنولوجيا داخل حاويات النفايات.

1- حاويات ضغط النفايات:

تعتبر حاويات ضغط النفايات Bigbelly عبارة عن حاويات نفايات تعمل على الطاقة الشمسية % 100 من احتياجات الطاقة الخاصة به أو هي مصنوعة من الكربون .ويتم تزويد

الفصل السابع: الإدارة البديلة أ والذكية في تسيير النفايات (الخبرات العالمية والتعاون) : إنشاء قاعدة بيانات ومعلومات مكانية ومشاريع لتحسين دوائر جمع النفايات

الحاوية بجهاز قادر على ضغط النفايات وه وما يجعلها قادرة على استيعاب ما يعادل 6 - 8 أضعاف سعة حاويات النفايات العادية في الشارع .أيضاً تم تركيب أجهزة استشعار حجمية في وحدات الضغط الخاصة بالحاوية وذلك للتنبيه عند الوصول إلى مستوى معين .تم وضع علامات جغرافية على محطات وه وما يتيح للمقرات الرئيسية ب:¹

- مراقبة كفاءة هذه الحاويات بناء على مواقعها.
 - تقوم أجهزة الاستشعار بإشعار المقرات الرئيسية عندما تكون الحاويات ممتلئة تقريباً.
 - تعزيز كفاءة الخدمات اللوجيستية.
- وبشكل عام فإنها: "تقليل استهلاك الوقود نظراً لعدم كثرة التجول بالإضافة إلى تقليل استغلال العمالة والمعدات."

الصورة رقم (7) : حاويات ضغط النفايات



2- إنشاء قاعدة بيانات ومعلومات مكانية ونظام تتبع المركبات(راصد)

¹ نفس المرجع السابق.

هـ وعبارة عن تكنولوجيا نظام التموضع العالمي (GPS) والتي تقدم إمكانية إدارة بالوقت الفعلي ونظام تتبع لأسطول بلدية دبي بالإضافة إلى الشركات الخاصة لإدارة النفائات المسجلة في الإمارة .يكون النظام أيضاً مزود بتطبيقات للكفاءة والأمن وذلك من أجل تعزيز إنتاجية المركبة ومن خلال دمج هذا النظام في التصميم نجد العديد من الوظائف على غرار صيانة المركبة وتتبع المركبة وتشخيص أي خلل قد يطرأ عليه أو كذلك إدارة السائق وإدارة السرعة والوقود وإدارة الصحة والسلامة. وقد قامت الامارة بجملة من الاجراءات نذكر منها:

- تركيب جهاز التتبع لمراقبة حركة مركبات نقل النفائات عن السلطة المختصة في الإمارة أو الجهات المعنية المصرح لها.¹

- تجهيز جميع مركبات جمع ونقل النفائات بنظام قياس وزن النفائات، ونقل البيانات إلكترونياً إلى قاعدة بيانات مركزية خاصة بالنفائات، أو إعداد تسجيل بوثائق ومدعمة موثقة بيانات قواعد.

- تنسيق العقوبات وتوحيدها على مستوى الدولة، ووضع الأطر للعقوبات والغرامات الرادعة على الجهات المخالفة.

4. ايجابيات تتبع مسار نقل النفائات:

- تعقب عملية نقل النفائات من نقطة النقل ولغاية مرفق إدارة النفائات، لضمان منع التنقلات غير القانونية والطمر العشوائي للنفائات.

- معرفة الكميات والأنواع المختلفة للنفائات التي يتم نقلها من نقاط تولدها لغاية منشأة المعالجة المرخصة والمعتمدة، مع الأخذ بعين الاعتبار الكلف المترتبة وضمان الحصول على التمويل اللازم للسلطات المختصة لتجهيز المركبات وقواعد البيانات.

¹ موقع البوابة الرسمية لحكومة دولة الامارات العربية المتحدة

الصورة رقم (8) : تعقب عملية نقل النفايات من نقطة النقل ولغاية مرفق إدارة

النفايات



5. تحقيق إيرادات إضافية عن طريق الإعلانات

قد يكون صندوق النظافة ملفوفاً بالكامل ومعداً لأغراض تسويقية، وذلك بطباعة إعلانات عليه.

الصورة رقم (9) :



إنشاء تقارير لتحليل البيانات عن توليد النفايات، وتجاوز النفايات، وأداء المجموعات. وعن طريق تحديد المناطق التي يوجد فيها عمليات توليد النفايات بكثافة وطفح النفايات بانتظام، يمكن للمستعملين تركيز مواردهم بكفاءة.

تانيا: مشروع أكبر محطة لتحويل النفايات الصلبة إلى طاقة بدبي:

تعتمد بلدية دبي إنشاء أكبر محطة لتحويل النفايات الصلبة إلى طاقة في منطقة الورسان 2، وبكلفة نح وملياري درهم. يهدف المشروع في أن تكون دبي أكثر المدن استدامة وذكاء، تحقيقاً للأجندة الوطنية بتقليل طمر النفايات بنسبة 75 بالمئة، وتوفير مساحة الأراضي المهذرة في مكب النفايات، علاوة على حماية البيئة من غاز الميثان، المنبعث من مكبات النفايات. حيث سيتم معالجة 2000 طن متري من النفايات الصلبة يومياً في المرحلة الأولى، وذلك لإنتاج 60 ميغاواط من الطاقة .

ولتحقيق استراتيجية دبي للطاقة النظيفة، التي تهدف إلى توفير سبعة بالمئة من طاقة دبي من مصادر نظيفة، تتسق بلدية دبي مع المجلس الأعلى للطاقة، وهيئة كهرباء ومياه دبي، لعمل الدراسات واقتراح أربع مشروعات لإنتاج الطاقة الخضراء، وهي: ¹

• مشروع حرق النفايات لإنتاج الكهرباء

• معالجة المخلفات العضوية الناتجة عن سوق الخضار والفواكه والمطاعم والفنادق

وشركات توريد الأغذية

• توليد الكهرباء من مكب النفايات في منطقة القصيص وجبل علي

• محطة تحويل غاز الميثان في محطة معالجة مياه الصرف الصحي إلى طاقة. ²

¹ نفس المرجع السابق.

²،https:

البوابة //u.ae/ar-ae/information-and-services/environment-and-energy/waste-management

الرسمية لحكومة دولة الإمارات العربية المتحدة إدارة النفايات.

ثالثاً: مشاريع الصرف الصحي

أعلنت دبي عام 2015 عن مشروع القرن للصرف الصحي عن طريق الانفاق العميقة كنظام مرّن، ومتكامل، ومواكب لمتطلبات النم والسكاني المتوقع للإمارة مستقبل أو لمئة عام مقبلة. سيسهم المشروع في إلغاء الروائح الصادرة عن المحطات، وسيعمل أيضاً على إلغاء محطات الضخ وصهاريج النقل، مما يقلل التكلفة ويخفف أيضاً من الازدحام المروري. تبلغ التكلفة المتوقعة للتصميم، والتنفيذ، والتشغيل حوالي 12 مليار درهم على مدى 50 عاماً. كما اعتمدت حكومة دبي إنشاء مشروع المرحلة الثانية من محطة معالجة مياه الصرف الصحي بجبل علي وذلك بتكلفة مليار و300 مليون درهم.

كما زودت محطة جبل علي لمعالجة مياه الصرف الصحي بأحدث الوسائل، والمرافق المتطورة، والتقنيات الحديثة في مجال معالجة مياه الصرف الصحي، وستصل تكلفتها الإجمالية مع المحطة الجديدة إلى ملياري و849 مليون درهم، وستبلغ طاقتها الاستيعابية نح و675 ألف متر مكعب يومياً بدلاً من 300 ألف متر مكعب يومياً لما تنتجه المحطة خلال الوقت الحالي، أي بضعف معدل الإنتاج اليومي للمحطة الحالية.¹

يمثل مشروع القرن للصرف الصحي عن طريق الانفاق العميقة، نظاماً مرّن أو متكاملًا لمواكبة متطلبات النم والسكاني المتوقع للإمارة مستقبل أو لمائة عام مقبلة. سيسهم المشروع في إلغاء الروائح الصادرة عن المحطات وإلغاء محطات الضخ وصهاريج النقل، مما يقلل التكلفة ويخفف من الازدحام المروري .

واعتمدت إمارة دبي في عام 2016 إنشاء مشروع المرحلة الثانية من محطة معالجة مياه الصرف الصحي بجبل علي وذلك بتكلفة مليار و300 مليون درهم، كما زودت المحطة بأحدث الوسائل والمرافق المتطورة، والتقنيات الحديثة في مجال معالجة مياه الصرف

¹ <https://u.ae/ar-ae/information-and-services/environment-and-energy/waste-management>

البوابة الرسمية لحكومة دولة الإمارات العربية المتحدة إدارة النفايات

الصحي. وستبلغ طاقتها الاستيعابية للمحطة نح و675 ألف متر مكعب يومياً بدلاً من 300 ألف متر مكعب يومياً لما تنتجه المحطة خلال الوقت الحالي، أي بضعف معدل الإنتاج اليومي للمحطة الحالية .

وستواكب المحطة التوسع المستقبلي المتوقع لمدينة دبي، إذ تخدم شريحة كبيرة من السكان، فيما ستسهم في خدمة مليون و350 ألف شخص، من دون ضغوط أو جهود إضافية تستدعي إجراء توسعات أخرى حتى عام 2025 .

رابعاً: نقل النفايات الخطرة

تُعرف النفايات الخطرة بأنها نفايات أو رماد ناتج عن عمليات وأنشطة مختلفة، والتي تتضمن مواد خطرة، كما ه ومذكور في القانون الاتحادي رقم 24 لسنة 1999 بشأن حماية البيئة وتنميتها .

أصبحت دولة الإمارات العربية المتحدة عضواً في اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود (باللغة الإنجليزية فقط) منذ عام 1990. وأصدرت وزارة التغير المناخي والبيئة في دولة الإمارات قراراً بشأن تنظيم مرور وتصدير شحنات النفايات الخطرة عبر حدود دولة الإمارات.

ويشمل الحظر نقل النفايات الخطرة عن طريق البحر، أو البر، أو الج و، داخل البلاد دون الحصول على تصريح خطي من الوزارة، وه وما يتماشى مع اتفاقية بازل المذكورة أعلاه ¹.

خامساً: استراتيجية دبي الطموحة

مركز دبي لإدارة النفايات مصمم لتحويل 1.9 مليون طن سنوياً من النفايات الصلبة إلى طاقة مستدامة، وهو يُعد أكبر محطة لتحويل النفايات إلى طاقة في العالم يتم بناؤه حتى اليوم. استراتيجية دبي لإدارة النفايات باعتباره مشروعاً بارزاً، سيكون مصدراً جديداً لإمداد

¹ القانون الاتحادي رقم 24 لسنة 1999

الطاقة المستدامة باستخدام النفايات التي كانت تشكل مشكلة دائمة لدبي، مما يعزز رؤية دبي لتكون المدينة الأكثر استدامة عالميًا. سيساعد المشروع على تحقيق أهداف دبي الاستراتيجية من خلال دعم ركائز حماية البيئة وتعزيز استدامة الموارد الطبيعية. الإدارة المتكاملة للنفايات في المجتمع المحلي. تجويل دائم للنفايات المتواجدة في المكبات.

يجري تطوير مشروع مركز دبي لإدارة النفايات من خلال عقد بناء وتشغيل ونقل من قبل "شركة دبي لإدارة" نيابة عن بلدية دبي، وستكون مسؤولة عن تصميم وبناء وتشغيل مركز دبي لإدارة النفايات لـ 35 عامًا. بالإضافة إلى إنتاج الطاقة المستدامة، ستستعيد المحطة المعادن ذات القيمة من الرماد المتبقي لاستخدامها في إنتاج مواد البناء. كذلك سيتم استخدام الكهرباء المولدة من هذا المشروع لاستخدامات المستهلكين المحليين وشبكة كهرباء دبي، وذلك بعد تلبية احتياجات المحطة من الطاقة.

المطورون:

يمول المشروع من خلال مؤسسات التسهيلات والاقرض العالمية، من خلال البنك الياباني للتعاون الدولي ووكالة نيبون للاستثمار والتصدير والتأمين. يلتزم المشروع بالمعايير واللوائح الاجتماعية والبيئية الأكثر صرامة في دبي. ويتوافق مع التوجيهات الدولية ومعايير الأداء الخاصة بشركات التمويل الدولية ولمبادئ التوجيهية للبيئة مثل المبادئ الاستوائية والصحة والسلامة لمجموعة البنك الدولي.

وصف المحطة

تقع المحطة بالقرب من موقع مكب النفايات الموجود في منطقة ورسان، وبجاهزية خمس أفران في مرحلة التشغيل ستقوم المحطة بمعالجة حوالي 5666 طنًا يوميًا من النفايات الصلبة لتنتج ما يقارب 190 ميجاوات كهرباء، ويتم تصدير 132,000 فولت إلى نظام شبكة كهرباء دبي، وذلك بعد تلبية استهلاك المحطة الداخلي للطاقة. في قلب منشأة مركز دبي لإدارة النفايات نظام احتراق متطور من طراز "هيتاشي زوسن إينوفا"، يتم استقبال

النفايات الصلبة إلى الموقع وتخزن في مخبأ أمامي محكم بيئياً، ثم تقوم رافعات بدفع النفايات (الغلايات) إلى النطاق، ليتم دفعها بعد ذلك إلى فرن الاحتراق.

يرتبط فرن الحرق المائل إلى نظام تغذية المرجل بنظام تغذية النفايات، ونظام هواء الاحتراق، ونظام إعادة تدوير غاز المداخل، ونظام مناولة الرماد في القاع. ويتألف من وحدات ثابتة ومتحركة بالتناوب، ووحدات حرق تتحرك هيدروليكيًا تهيج النفايات وتنقلها خلال غرفة الاحتراق حسب الحاجة لتحقيق الاحتراق الأمثل والكامل.

سيكون هناك خمسة خطوط غلايات، أو أبان احتراق تختلط الغازات المنبعثة من النفايات بالهواء الثانوي، وغازات المداخل المعاد تدويرها فوق فرن الاشتعال لضمان الاحتراق الكامل. يعمل تدوير الغاز على زيادة كفاءة الطاقة، ويسمح بالتحكم الدقيق في ظروف الاحتراق التي تحد بالتالي من الانبعاثات.

تعد محطة معالجة غاز المداخل من بين أكثر محطات معالجة النفايات تقدماً من نوعها، لتتكامل مع تدوير النفايات البلدية محافظة على انبعاثات منخفضة في الهواء توافقاً مع المعايير الأوروبية الأكثر صرامة في مجال الانبعاثات.

يسقط الرماد المتبقي بعد الاحتراق في مستخرج الرماد السفلي لإزالته واستعادة المعادن وإعادة تدويرها مرة أخرى في الاستخدام التجاري.

مراجل (غلايات) ذات ضغط بخاري عالٍ، تنتج بخاراً عالي التسخين حتى درجة 500 مئوية، يقوم بتشغيل مولدات التوربينات البخارية عالية الكفاءة، بالإضافة لمكثف تبريد الهواء لإعادة تدوير المياه المستخدمة في العملية.

ومن المتوقع أن تصل كفاءة المحطة إلى 34٪، وهو من بين أعلى معدلات الكفاءة في العالم لهذا النوع من المحطات.

الصورة رقم (10) : محطة معالجة غاز المداخن



عمليات المحطة التشغيلية

صُممت هذه المنشأة بما يتوافق مع المعايير والأنظمة البيئية الأكثر التزامًا في دبي، وتتبع معايير الانبعاثات الصناعية الأوروبية الأكثر صرامة في العالم من خلال معالجة غاز المداخن الأكثر تقدمًا في العالم. سيتم مراقبة الانبعاثات من مخزن تجميع النفايات باستمرار من خلال نظام مراقبة الانبعاثات على مدار 24 ساعة في اليوم، وسيتم إرسال التقارير في وقتها الحقيقي إلى إدارة البيئة في بلدية دبي وفقًا لاستراتيجية جودة الهواء في دبي.

كما ستضمن المحطة محطات مراقبة جودة الهواء والروائح والضوضاء، تحت وصاية بلدية دبي، مع الالتزام المستمر بالمعايير واللوائح طوال فترة عمل المرافق. وللتخفيف من الآثار البيئية والاجتماعية للمشروع، يجري التخطيط لتنفيذ عدة مبادرات. وتشمل هذه المبادرات إدارة النفايات، ومراقبة الهواء والروائح والضوضاء، ومبادرة مشاركة أصحاب المصلحة.

سادسًا: تطوير تقنيات مبتكرة وحلول متقدمة لجمع النفايات

أحد الابتكارات التكنولوجية الرئيسية التي تم إطلاقها في المنطقة يتضمن إنشاء قاعدة بيانات جديدة للنفايات من قبل وزارة التغير المناخي والبيئة. يقوم النظام ثنائي اللغة بجمع

وتحليل البيانات المتعلقة بالنفايات المتولدة في جميع أنحاء البلاد، ويتتبع مستويات النفايات الخطرة وغير الخطرة. وتقوم بإنشاء تقارير شهرية وسنوية عن كمية النفايات المتولدة، وطرق المعالجة المستخدمة، ونسبة النفايات المعالجة في كل إمارة. مثل هذه المبادرات تقود قطاع إدارة النفايات، بناء على الحاجة إلى مرافق مخصصة لإدارة النفايات. يتم تشجيع تقنيات الإدارة الفعالة للنفايات في جميع أنحاء البلاد، وبالتالي تحسينا استدامة البيئة والاقتصاد في البلاد. قادت جهود بلدية دبي في تركيب بوابات إلكترونية وجسور وزن ذكية في جميع مواقع التخلص من النفايات الابتكار لإحداث ثورة في التقنيات التقليدية لإدارة النفايات في منطقة دول مجلس التعاون الخليجي بأكملها، لجعلها ذكية ومستدامة. تبحث المنطقة بأكملها عن ممارسة متكاملة لإدارة النفايات تركز بشكل كبير على طرق تحويل النفايات إلى قيمة، مثل مرافق إعادة التدوير والتجديد والتكرير، بالإضافة إلى العديد من طرق تحويل النفايات إلى طاقة أخرى.¹

يعتبر قطاع إدارة النفايات البلدية الصلبة من المواضيع التي يجب إعطاؤها الأولوية في سياسات الدول، لما يقدمه من قيمة مضافة، عن طريق استرجاع وإعادة تقييم المواد القابلة لإعادة التدوير. إضافة إلى استخدام أفضل الأساليب مثل استخدام التكنولوجيا الحديثة من خلال إقامة مدن ذكية مستدامة تساعد في المعالجة البيئية الآمنة للنفايات، لضمان بيئة سليمة والمحافظة على الصحة العمومية من جهة، وتماشياً مع أهداف الأمم المتحدة للبيئة والتنمية المستدامة من جهة أخرى.

ومن أهم النتائج التي تم التوصل إليها:

- المدن الذكية للبيئة المستدامة هي المدن التي تستخدم التكنولوجيا بالإضافة إلى تحقيق أبعاد التنمية المستدامة.

¹ Source: <https://www.mordorintelligence.com/ar/industry-reports/uae-industrial-waste-management-market>

- الاستدامة البيئية ربما تكون أهم بعد للتنمية المستدامة لكنها تتماشى وتدمج مع الأبعاد الأخرى.

- النفايات البلدية الصلبة تشمل كل من النفايات المنزلية ومثيلاتها من النفايات، سواء من جانب المكونات أو الخصائص. ويتم جمعها على مستوى قطر البلدية أو بأمر منها.

- المدن الذكية المستدامة تسهل عملية إدارة النفايات البلدية الصلبة ضمن سلسلة مترابطة تجعلها تتم بسلاسة وسهولة وبطريقة بيئية آمنة على الصحة العمومية، إضافة إلى سرعة العملية.

- تعتبر امارة دبي نموذج يقتدى به في مجال المدن الذكية التي تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تسيير النفايات.

أما حول الإدارة البديلة في تسيير النفايات لمدينة دبي: فتسعى دبي إلى تحقيق الاستدامة البيئية في جميع المجالات، بما في ذلك إدارة النفايات. لذلك، تعتمد المدينة على مجموعة من الأساليب البديلة في تسيير النفايات، والتي تشمل:

• **إعادة التدوير:** يتم إعادة تدوير ما يقرب من 70% من النفايات الصلبة في دبي، مما يساهم في الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وحماية الموارد الطبيعية.

• **التخلص العضوي:** يتم تحويل النفايات العضوية إلى سماد عضوي، والذي يستخدم في الزراعة وإعادة تأهيل الأراضي.

• **التحويل الحراري:** يتم حرق النفايات الصلبة غير القابلة للتدوير لإنتاج الكهرباء.

• **التدوير الحراري:** يتم تحويل النفايات الصلبة غير القابلة للتدوير إلى طاقة حرارية.

حققت هذه الأساليب البديلة في تسيير النفايات العديد من الفوائد للمدينة، بما في ذلك:

• **تقليل حجم النفايات المرسلة إلى مدافن النفايات:** مما يساهم في الحد من التلوث البيئي.

• توفير الموارد الطبيعية: حيث يتم إعادة استخدام المواد القابلة للتدوير وتحويل النفايات العضوية إلى سماد عضوي.

• إنتاج الطاقة: حيث يتم إنتاج الكهرباء والطاقة الحرارية من النفايات.

وتهدف دبي إلى مواصلة تطوير هذه الأساليب البديلة في تسيير النفايات، بهدف تحقيق الاستدامة البيئية بشكل كامل.

التوصيات:

يمكن اقتراح جملة من التوصيات:

- التوجه نح والمدن الذكية المستدامة لتحقيق استدامة بيئية.

- استغلال التطور التكنولوجي من خلال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للقضاء على مشكلة النفايات.

- الاستفادة من التجارب الدولية الرائدة في هذا المجال حتى نقلص من مخاطر التدهور البيئي.

❖ من أجل تحقيق المزيد من الفوائد من الإدارة البديلة في تسيير النفايات في دبي، يوصى بما يلي:

• زيادة الوعي المجتمعي: من خلال التوعية بأهمية إعادة التدوير والتخلص العضوي وغيرها من الأساليب البديلة في تسيير النفايات.

• تحسين البنية التحتية: من خلال توفير المرافق اللازمة لجمع وإعادة تدوير النفايات.

• الاستثمار في البحث والتطوير: من أجل تطوير أساليب جديدة ومبتكرة في إدارة

النفايات.

وبتتفيذ هذه التوصيات، يمكن لدبي أن تصبح رائدة في مجال إدارة النفايات بشكل مستدام.

واخيرا تعزم بلدية دبي إنشاء أكبر محطة لتحويل النفايات الصلبة إلى طاقة في منطقة الورسان، يهدف المشروع في أن تكون دبي أكثر المدن استدامة وذكاء بحلول 2021، تحقيقاً للأجندة الوطنية بتقليل طمر النفايات بنسبة 75 بالمئة بحلول 2021، وتوفير مساحة الأراضي المهدرة في مكب النفايات، علاوة على حماية البيئة من غاز الميثان، المنبعث من مكبات النفايات .

(II) دراسة حالة المشروع النموذجي لتثمين النفايات لولاية قسنطينة "شراكة كندية جزائرية بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للتنمية "

مقدمة:

يحظى موضوع تسيير النفايات باهتمام أغلب دول العالم في الوقت الراهن، وقد كان ولا يزال هذا الموضوع يُناقش في إطار حماية البيئة، ليس فقط بالنظر لآثار النفايات الضارة على الصحة العمومية وعلى البيئة وعلى التغير المناخي وثقب الأوزون، بل ولآثارها الاقتصادية والاجتماعية ولتشويهها للوجه الحضاري للمدن أيضاً، بل ولقد اتسع نطاق هذا الموضوع وأصبح يُناقش اليوم في إطار استراتيجيات المدن الذكية، التي يشكل التسيير المستدام للنفايات أحد أهم خصائصها، وهذا يعني؛ وتعاني ولاية قسنطينة من مشكل النفايات المتزايد نتيجة التزايد المستمر حيث وصلت إلى 199963 طن في سنة 2021 في المفارغ العمومية العشوائية لكل من (عين اسمارة حامة بوزيان، ديدوش مراد، ابن زياد، عين اعبيد)، لذ أو جب علينا التفكير في حل جذري لتحويل هذا الكم الهائل من النفايات وتثمينه والاستفادة منه اقتصادي أو اجتماعي أو بيئي أو شيء الأهم ه والحماية من التلوث، خاصة مع عدم نجاح مراكز الردم التقني لكل من مركز الهدم التقني (بوغرب والدغرة ودوامس وديدوش مراد) بسب معارضه المواطنين ونقص الغلاف المالي، بالإضافة الى اغلب النفايات المتواجدة في الولاية هي عضويه بنسبه 53,5 بالمئة اي قابله للتحلل بسرعه ونسبه كبيره من النفايات .قابله للرسكلة، لذا قامت الدولة بشراكه مع دول كندا بالاتفاق على

مشروع ضخ. مشروع ضخ يجمع الجزائر ممثلة بعدة هيئات ومؤسسات عمومية، بمجمّع من الشركات الكندية، وبإشراف من برنامج الأمم المتحدة للتنمية (PNUD) ، وذلك في قطاع استرجاع وتدوير النفايات المنزلية، وإعادة رسكلته أو تحويلها للنشاط الفلاحي والصناعي، حيث تبلغ تكلفة المشروع 50 مليون يورو، فيما سيّيح معالجة ما بين 500 إلى 750 طن من النفايات المنزلية يومياً بولاية قسنطينة وسطيف، وتحويلها إلى منتجات صناعية وأسمدة فلاحية، إلى جانب كذلك إنتاج الطاقة انطلاقاً من المخلفات والنفايات.

لذلك فإذا كان من غير الممكن منع النفاية من التشكّل، فمن الممكن جداً تخفيضها عند المصدر، وبالتالي التقليل من الأضرار التي تُسببها، فإذا ما تشكلت النفايات فإنها تفرض على الدول رهانا حقيقيا بشكلين مختلفين: فإما أن تتجاهل هذه الأخيرة النفايات المنتجة على إقليمها، فتنتشر الروائح، والرواكذ، والذباب وتتفشى الأمراض وتُشوّه المناظر الطبيعية، فتضطر عندها إلى إنفاق مبالغ ضخمة، وتتكدس خسائر معتبرة، لمواجهة التدهور البيئي، والصحي، والسياحي والاجتماعي، فيكون إنفاقها كثيرا في هذه الحالة كان بإمكانها تجنبه، وإما أن تضع منذ البداية إستراتيجية واضحة لتسيير نفاياتها، بدء بمحاربتها عند المصدر، مروراً بالجمع الانتقائي تمهيدا للثمين أو الرسكلة، وصولاً إلى التخلص النهائي الآمن، وكما في الحالة الأولى فإنها تتحمّل مصاريف معتبرة لقاء تكريس سياستها في التسيير، لكنه إنفاق مبرر في هذه الحالة، وبإمكانها تعويضه بأساليب أخرى كتنمين النفايات، والمحافظة بالتالي على الموارد الطبيعية الخام، وعلى الطاقة، وعلى البيئة للأجيال القادمة، وعلى الصحة العمومية التي لا تقدر بثمن، ما يعني بأن الاستفادة من النفايات وخلق فرص التنمية المستدامة أحسن من دفع تكاليف التدهور المتراكم.

ومن بين الأهداف

القضاء على النفايات المنزلية والتي شكلت عائقا لولاية قسنطينة وعدم القدرة على السيطرة عليها من خلال تامين النفايات خاصة مع عدم نجاح الحلول المبرمجة من بينها أماكن ردم النفايات لأسباب مالية وعدم رضا المواطنين.

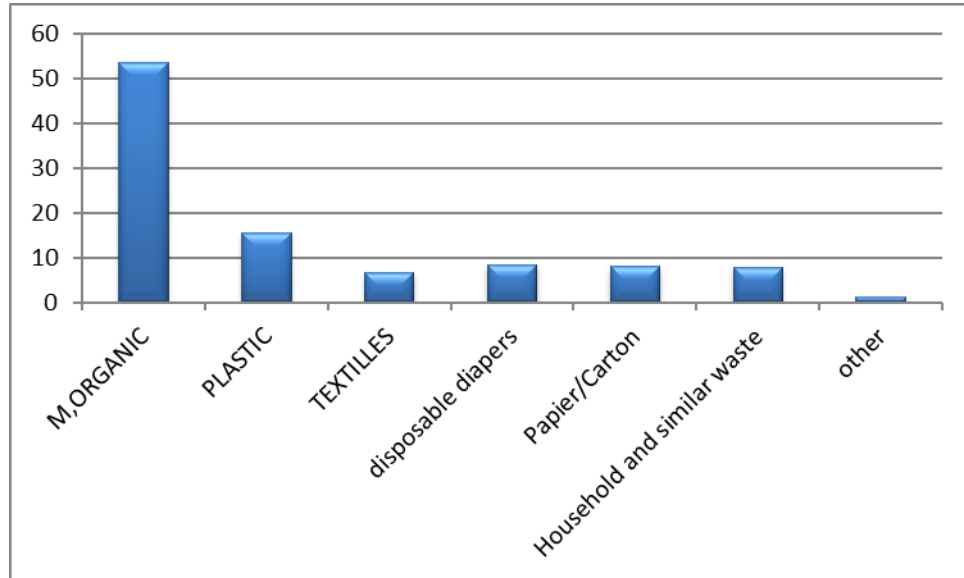
إعطاء حلول جديدة وفعالة للولاية ككل وتحسين صورتها باعتبارها عاصمة للشرق عن طريق تبنيها لمشروع نموذجي عالمي، ولمختلف القطاعات المعنية فيما يخص تسيير النفايات والاقتصاد الدائري

تبيين الأهمية الكبيرة لهذا المشروع الضخم الذي يكتسي أهمية اقتصادية وتجارية اجتماعية وبيئية بالغة، حيث يوفر فرص شغل، إلى جانب إسهامه كذلك في القضاء على النفايات المنزلية المرمية، وإعادة تحويله أو تدويره أو تجميعها، وكذا إنتاج الطاقة، وهذا إلى جانب دوره في حماية البيئة.

المكاسب التي يمكن للولاية تحقيقه أو الجزائر ككل من خلال الاستفادة من الخبرات الأجنبية النظرية والتطبيقية، وجلب العائد المالي والتماشي مع برنامج الأمم المتحدة للتنمية. تخفيف من الآثار السلبية لتدهور البيئة على مختلف الأوساط المستقبلية وكذا تحسين الإطار المعيشي للمواطن.

1. مكونات النفايات المنزلية للولاية

الشكل رقم (8): مكونات النفايات المنزلية للولاية



المصدر: مركز الردم التقني في ولاية قسنطينة 2024

يتضح لنا جليا أن نسبة كبيرة جدا من النفايات عضوية وقابلة للثمين والرسكلة وهذا شيء ايجابي للولاية.

2. احصاء وضعية مراكز الردم التقني في ولاية قسنطينة¹:

الجدول رقم (9) : يوضح وضعية مراكز الردم التقني في ولاية قسنطينة

الرقم	مركز الردم التقني والموقع	الوضعية والمساحة	العراقيل والصعوبات
01	مركز الردم التقني بوغرب بلدية ابن باديس	تم استغلاله منذ 2010 يقدر ب 78 هكتار	توقف عن استقبال النفايات منذ تاريخ 2019/06/15 بسبب معارضة المواطنين
02	مركز الردم التقني الدغرة بلدية زيغود يوسف	الانجاز 100 % لم يستغل يقدر ب 30 هكتار	لم يستغل بسبب معارضة المواطنين
03	مركز الردم التقني دوامس بلدية عين عبيد	الدراسة في طور الإنجاز من) EPE-URBACO SPA) يقدر ب 31 هكتار	نقص في الغلاف المالي

الفصل السابع: الإدارة البديلة أ والذكية في تسيير النفايات (الخبرات العالمية والتعاون) : انشاء قاعدة بيانات ومعلومات مكانية ومشاريع لتحسين دوائر جمع النفايات

04	مركز الرد التقني ديدوش مراد بلدية ديدوش مراد مكان المفرغة العشوائية	الدراسة في طور الإنجاز من طرف الوكالة الوطنية للنفايات (AND). يقدر ب05 هكتار	لم يتم استكمال الاجراءات من اجل قرار تخصيص الرضية من طرف مديرية املاك الدولة عدم توفر الغلاف المالي
----	---	--	--

المصدر: مديرية البيئة لقسنطينة

3. المشروع النموذجي لتثمين النفايات:

3-1 نبذة عن المشروع:

" "المشروع المنتظر الشروع فيه قريباً، ه وثمره شراكة وتعاون مشترك بين مجمّع "ديفاندوس Divindus - الصناعي، ممثلاً في وزارة الصناعة، والوكالة الوطنية للنفايات (AND)، ومجمّع (مدار Madar - من الجانب الجزائري، ومجمّع شركات كندية، ممثلة في (O.E.M Sherbook) و(G.G.L)، و(Lakson International)، وبإشراف من برنامج الأمم المتحدة للتنمية (PNUD) الذي سيتكفل بالجانب المتعلق بنقل الخبرات والمعرفة خلال مسار تجسيد وتسيير المشروع"، مشيرةً إلى أنّ "تكلفة المشروع الأوليّة مقدرة ب 50 مليون يور و، يتكفل الشركاء جميعاً في عملية التمويل، فيما ستحتضنه ولايتي قسنطينة وسطيف، ليعمل على تجميع ومعالجة بين 500 إلى 750 طن من النفايات المنزلية يومياً، وإعادة تدويرها لفائدة القطاع الصناعي والفلاحي."

"فكرة المشروع المشترك (الجزائري - الكندي) في قطاع استرجاع وتدوير النفايات المنزلية بدأت سنة 2016، وتم التوقيع بعدها على بروتوكول شراكة وتعاون بين الشركاء سنة 2018، ليبلغ المشروع مراحل متقدمة، بعد التوقيع سنة 2019 على كل الدراسات التقنية والمالية المتعلقة بالمشروع، بما فيها دراسة السوق (Etude de Marché)، مخطّط الأعمال (Business Plan)، دراسة التأثير (Etude d'impacte)، دراسة المخاطر (Etude de Danger)، واليوم يتم التنسيق والتعاون مع "برنامج الأمم المتحدة الإنمائي

(PNUD)، الذي سيتكفل بالجانب المتعلق بنقل الخبرات والمرافقة التقنية، حيث قام الأخير بتعيين مكتب تدقيق خارجي لتقييم التسيير الاستراتيجي للمؤسسة"¹.

"والشروع في تجسيد هذا المشروع ميدانياً سيكون بعد الإفراج نهائياً عن نتائج هذا التقييم الاستراتيجي، وهذا بعد اجتماع جميع الشركاء خلال شهر جويلية المنصرم بمقر وزارة الخارجية، وتمّ التطرّق إلى السبل والآليات الكفيلة بالدفع بالمشروع، ودخوله مرحلة الإنتاج في أقرب وقت."

وبالحديث عن القدرات الإنتاجية للمشروع، ومدى إسهامه في جمع وامتصاص النفايات والمخلفات المنزلية، أفادت محدثتنا أنّ "الشركة ستقوم بتحويل وتدوير بين 500 إلى 750 طن من النفايات المنزلية يومياً بولايتي قسنطينة وسطيف، منها 100 طن يومياً من النفايات الخاصة ب (روث الدجاج) في سطيف، والتي سيتم تحويلها إلى سماد فلاحى وسينطلق في هذا المشروع الذي تبلغ قيمته 35 مليون أور و(70% للطرف الجزائري و30% للطرف الكندي) بدءاً من سنة 2019 إذ سيستغرق انجازه من 18 إلى 24 شهراً. وسيتم تنصيب وحدات الانتاج بولايتي قسنطينة وسطيف في حين ستكون وحدات التسويق بالوادي وبسكرة.

وفي هذا الصدد سيتم معالجة أكثر من 500 طن/يوم من النفايات المنزلية والمماثلة و100طن/يوم من فضلات الدواجن بواسطة تكنولوجيا كندا"².

2-3) أهداف المشروع: " الذي يعتبر نموذجي للتسيير المدمج للنفايات المنزلية والمماثلة ذات الانبعاث الضعيف للغازات المسببة للاحتباس الحراري.

1

2

ويهدف هذا المشروع إلى تثمين النفايات المنزلية وفضلات الدواجن كما سيسمح بإنتاج وتسويق أسمدة عضوية والكهرباء (للاحتياجات الطاقوية المحلية) بالإضافة إلى المادة الأولية غير العضوية المسترجعة عن طريق الفرز.

خلال مراسم التوقيع أن بروتوكول الاتفاق هذا يندرج في إطار تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للتسيير المدمج للنفايات التي تعد مصدرا للمادة الأولية القابلة للرسكلة والتثمين لتشكل بذلك "رافدا قويا لبعث نم و الاقتصاد الوطني وارضا خصبة للشركات العمومية- الخاصة".

واعترفت الوزارة أن هذا المشروع الذي سيعمم تدريجيا على باقي ولايات الوطن يساهم كذلك في تسريع مسار الانتقال الاقتصادي والطاقوي والتخفيف من الآثار السلبية لتدهور البيئة على مختلف الأوساط المستقبلية وكذا تحسين الاطار المعيشي للمواطن".

كما سيسمح هذا المشروع البيئي بتقليص الحاجة إلى العقار الموجه للردم التقني ب 75% وتخفيف أعباء تسيير النفايات.

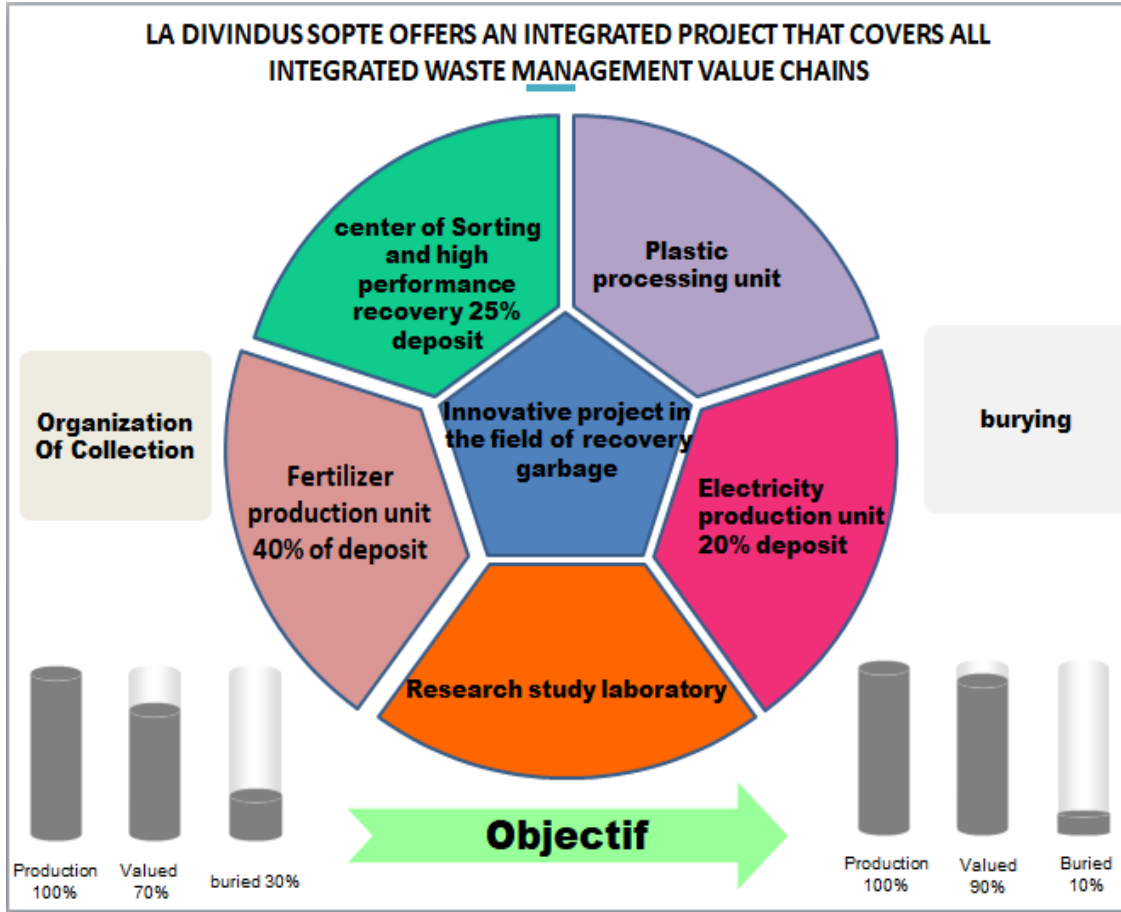
علاوة على خلق الثروة ومناصب الشغل ستساهم هذه الشراكة القطاعية في تخفيض فاتورة استيراد الأسمدة الكيمائية التي بلغت حوالي 300 مليون دولار سنويا كما أنها ستسمح لقطاع الفلاحة بالحصول على أسمدة عضوية ذات جودة من شأنها ضمان تسيير دائم ومردودية أحسن مع الحفاظ على المياه الجوفية¹.

3-3 مكونات المشروع ووحداته²:

يحتوى المشروع "المبتكر" في مجال استرجاع وتثمين النفايات، على مركز للفرز والاسترجاع بأجود التقنيات (25 في المائة)، وحدة لتحويل مادة البلاستيك المسترجع، وحدة لإنتاج الكهرباء انطلاقاً من النفايات المسترجعة (20 في المائة)، وحدة لإنتاج الأسمدة

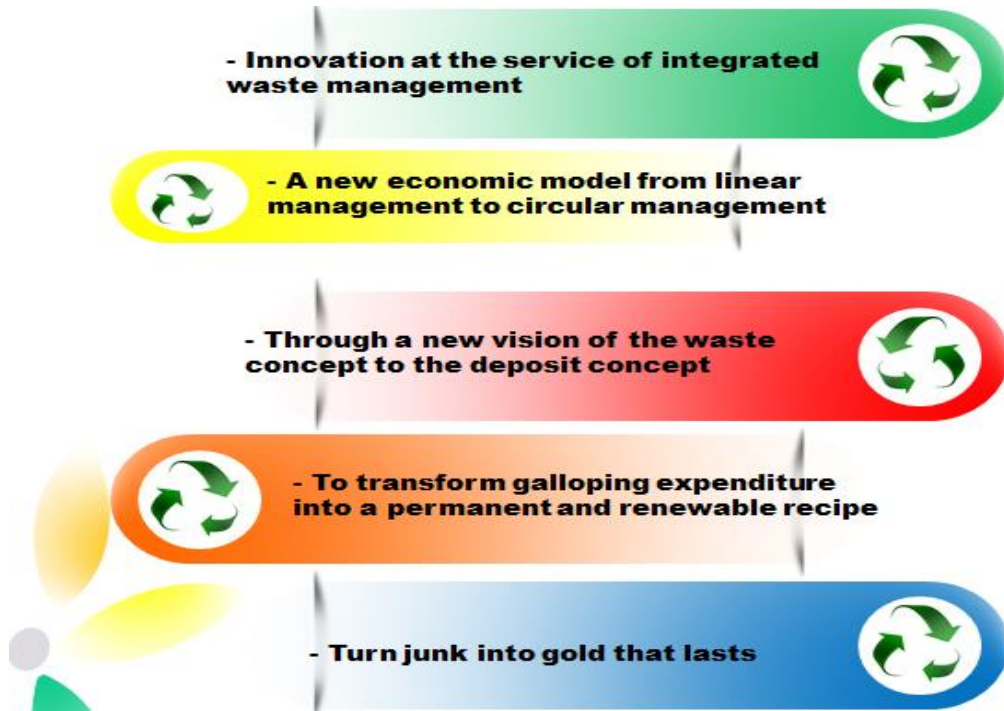
(40 في المائة)، إلى جانب مخبر أبحاث، تم إنشاءه خصيصاً لدراسة ومعالجة كافة النفايات المسترجعة بطريقة آمنة، تتماشى مع التقنيات الحديثة المستخدمة في هذا المجال، وتحافظ على البيئة والمحيط والشكل التالي يوضح ذلك:

الشكل رقم (9) : يوضح مكونات المشروع



DIVINDUS SOPTE المصدر: المجمع الصناعي المحلي
ومن خلال هذه المكونات يمكن أن نضمن مايلي:

الشكل رقم (10) : توجهات المشروع



الشكل رقم (11) : سلسلة ادارة النفايات

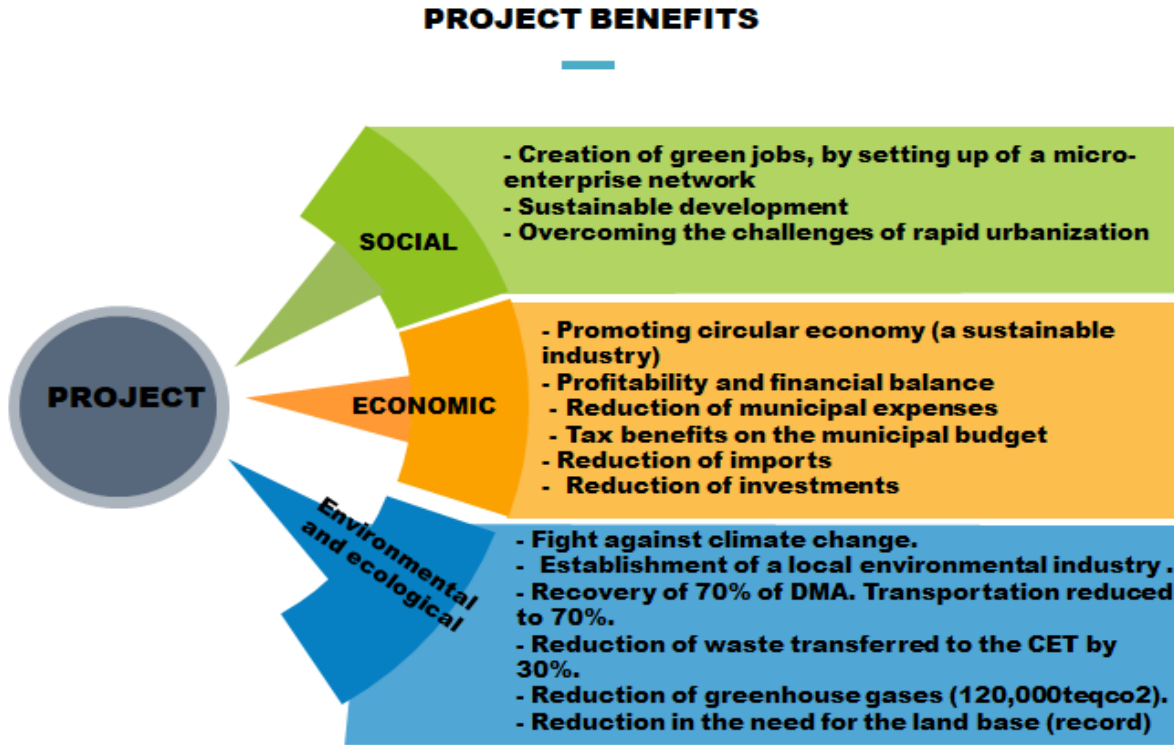


المصدر: المجمع الصناعي المحلي DIVINDUS SOPTE

3-4 مزايا أو فوائد المشروع¹:

المشروع الضخم يكتسي أهمية اقتصادية وتجارية وبيئية بالغة، بحيث سيعكف على خلق فرص شغل معتبرة (مباشرة وغير مباشرة) لفائدة قاطني هذه المناطق، إلى جانب إسهامه كذلك في احتواء كميات هامة من مختلف أنواع النفايات المنزلية المرمية، وإعادة تحويله أو تدويرها إلى مواد أولية كالبلستيك والكرتون والأسمدة الفلاحية، وكذا إنتاج الطاقة، وهي إحدى أهم ركائز الصناعات المختلفة، وهذا إلى جانب دوره المحوري في حماية البيئة والحفاظ على نظافة المحيط

الشكل رقم (12) : فوائد المشروع



ملخص المشروع:

يعتبر مشروع تثمين النفايات مشروع مبتكر ونموذجي حيث تستفاد منه عدة قطاعات، ويعتبر نموذج يقتدى به لباقي الولايات، حيث لا يتغبر محلي وإنما يتعدى حدود الولاية ويعتبر ذا أهمية وطنية وحتى عالمية نتيجة التماشي مع برنامج الأمم المتحدة للتنمية وكسب خبرات عالمية، وكذلك يوفر أهداف اجتماعية واقتصادية وبيئية تكون كفيلة لتوفير وخلق

وظائف تتماشى مع مبادئ التنمية المستدامة وتعزيز الاقتصاد الدائري وجلب العائد المالي ومحاربة المتغيرات المناخية والإحتباس الحراري، عن طريق تثمين أكبر نسبة من النفايات، لخلق بيئة حضارية مثلى في إطار التنمية المستدامة، والقضاء على مشكل النفايات التي أرقّت ولاية قسنطينة، في ظل غياب مراكز الدفن التقني نتيجة نقص التمويل ومعارضة المواطنين، لكن لحد الساعة لم تظهر ملامح هذا المشروع على الميدان نتيجة الأزمة العالمية التي خلفتها كورون أو توقف أغلب المشاريع الدولية.

أهم النتائج: من خلال هذا المشروع يتضح لنا جليا الأهمية على المستوى المحلي والعالمى من خلال:

- عالميا من خلال الاستفادة من الخبرات الأجنبية وجلب العائد المالي والتماشي مع برنامج الامم المتحدة للتنمية (PNUD).

- ومحليا من خلال عدة جوانب نذكر منها:

على المستوى الاجتماعي خلق وظائف صديقه ومساعدته للبيئة تتماشى مع مبادئ التنمية المستدامة.

على المستوى الاقتصادي: تعزيز الاقتصاد الدائري الذي ينتج عنها تخفيض المصاريف الانفاق والاستفادة من المواد الخام.

على المستوى البيئي والايكولوجي: محاربه التغيير المناخي جراء تلوث البيئة عن طريق تثمين 70 بالمئة من النفايات الصلبة ومثيلاتها مما ينتج عنه التقليل والحد من التلوث والغازات التي تسبب الاحتباس الحراري.

كما تستفاد عده قطاعات من هذا المشروع باعتباره مشروع نموذجي يرجع بالفائدة على عده قطاعات نذكر منها

وزارة الطاقة والمناجم: خلق الثروة والتوظيف من خلال تطوير صناعات محلية وتعزيز الاقتصاد الدائري

وزارة الداخلية والجماعات المحلية والتخطيط الإقليمي: من خلال جعل النفايات مصدرًا دائمًا للدخل وتخفيض المصاريف.

وزارة الخارجية: الامتثال للالتزامات الدولية فيما يتعلق بالتنمية المستدامة وتغير المناخ
وزير التجارة: خفض فاتورة استيراد الأسمدة والمواد الخام

وزارة البيئة: تقليل كميات النفايات بالإضافة لتقليص متطلبات الأراضي اللازمة لتحقيق

CETs

وزارة الفلاحة: من خلال الاستجابة للاحتياجات الوطنية من الأسمدة العضوية بالإضافة لسلامة الغذاء

وزارة انتقال الطاقة والطاقات المتجددة: وفقًا لخبراء برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
تعزيز مكاسب في الغاز الطبيعي الى 1، 300، 000 دولار / سنويًا

وزارة المالية: تقليص الحاجة لقاعدة الأرض لإنجاز مراكز الدفن، حيث يتطلب مشروع معالجة 750 طن 10 هكتار.

كما يقلص التمويل اللازم لإنشاء وإدارة المنشأة العمومية ذات الطابع الصناعي والاقتصادي EPIC.

ويبقى دور الدولة بصفة عامة مهم جدا من خلال ضمان إطار معيشي أفضل للمواطن بالإضافة لإرساء الاقتصاد الدائري.

وتعتبر اهداف هذا المشروع متناسقة مع برنامج المتحدة للتنمية (PNUD) حيث تستفاد الولاية والدولة ككل من الجانب المتعلق بنقل الخبرات والمعرفة اللازمة والمرافقة التقنية حيث قام بتعيين مكتب تدقيق خارجي لتقييم التسيير الاستراتيجي للمشروع ودراسة اقتصاديه في ما يخص تعزيز مكاسب الغاز الطبيعي مع عده مزايا من بينه أو ضع خبراء الدوليين تحت التصرف، استثمار خاص، تمويل، تكوين تنظيم الجمع للنفايات، التوعية، الاستشارة.

كما جاء هذا البرنامج وفق الاستراتيجية الوطنية للتسيير النفايات التي بينت عده قوانين للحفاظ على البيئة وتسيير الاخضر للنفايات من بينها قانون رقم 83-03 المتعلق بحمايه البيئة، والقانون رقم 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة تجسيدا لإعلان جوهانسبورغ 2002 ب جنوب افريقيا، قانون رقم -01-19 تمثل حيث شمل على الكثير من التفاصيل المتعلقة بالنفايات ابتداء من تعريفها الى تحديد اليات وكيفية التسيير.

وتبقى الولاية في انتظار وبجاجة لهذه المشاريع التي تعتبر نقلة نوعية وكبيرة في مجال الحفاظ على البيئة.

تطرقنا في هذا الموضوع إلى الاهمية الكبيرة لهذا المشروع النموذجي الذي يعتبر قفزة نوعية لتثمين النفايات والحفاظ على البيئة في إطار التنمية المستدامة كما يعتبر ناجحا للكثير من الفوائد والمزايا التي يوفرها خاصة مع تخصيص ميزانية عملاقة وصلت مبدئيا الى 50 مليون أور وشراكة مع أهم الشركات المحلية والعالمية الكندية التي لها خبرة واسعة في مجال ادارة النفايات، والذي يمكن للدولة ان تستفيد منه عبر ثلاث مستويات:

- محليا على مستوى الولاية من خلال خلق وظائف صديقة للبيئة، وتعزيز الاقتصاد الدائري الذي ينتج عنه توفير المواد الخام وعدم استيرادها.

- ووطنيا من خلال استفادة عدة وزارات في مقدمته أو زارة البيئة وزارة الخارجية، وزير التجارة، وزارة الفلاحة، وزارة المالية.

- وعلى المستوى الدولي من خلال الاستفادة من الخبرات الأجنبية وجلب العائد المالي والتماشي مع برنامج الأمم المتحدة للتنمية (PNUD) حيث تستفاد الولاية والدولة ككل من الجانب المتعلق بنقل الخبرات والمعرفة اللازمة والمرافقة التقنية حيث قام بتعيين مكتب تدقيق خارجي لتقييم التسيير الاستراتيجي للمشروع ودراسة اقتصاديه في ما يخص تعزيز مكاسب الغاز الطبيعي مع عده مزايا من بينه أو ضع خبراء الدوليين تحت التصرف، استثمار

خاص، تمويل، تكوين تنظيم الجمع للنفايات، التوعية، الاستشارة وتعتبر اهداف هذا المشروع متناسقة مع برنامج المتحدة للتنمية (PNUD).

ويبقى دور الدولة بصفة عامة مهم جدا من خلال ضمان إطار معيشي أفضل للمواطن بالإضافة لإرساء الاقتصاد الدائري.

كما جاء هذا البرنامج وفق الاستراتيجية الوطنية للتسيير النفايات التي بينت عده قوانين للحفاظ على البيئة وتسيير الاخضر للنفايات والتي تساعد هذا المشروع وتدعمه من بينها قانون رقم 03-83 المتعلق بحمايه البيئة، والقانون رقم 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة تجسيدا لإعلان جوهانسبورغ 2002 ب جنوب افريقيا، قانون رقم - 01-19 تمثل حيث شمل على الكثير من التفاصيل المتعلقة بالنفايات ابتداء من تعريفها الى تحديد اليات وكيفية التسيير.

وتبقى ولاية قسنطينة التي تعتبر عاصمة الشرق في انتظار وبجاجة لهذه المشاريع التي تعتبر نقلة نوعية وكبيرة في مجال الحفاظ على البيئة، خاصة مع ظهور في السنوات الاخيرة كثرة المفارغ العشوائية وعدم القدرة على تسييره أو التحكم فيها التي ارقّت المواطنين والمسؤولين، خاصة مع عدم اجداء مراكز الدفن والردم للنفايات وعدم نجاحها لأسباب نذكر منها عدم رضا المواطنين وعدم وجود الغلاف المالي للتمويل. في انتظار هذا المشروع الأخضر العملاق الذي سيحقق بيئة نظيفة ومستدامة واقتصاد اخضر دائري.

خاتمة:

في ختام هذا الفصل الذي استعرض نماذج عالمية رائدة في الإدارة البديلة والذكية للنفائات، تجسدت أهمية تبني حلول مبتكرة وتكنولوجيات متقدمة لتحسين كفاءة عمليات الجمع والمعالجة والتثمين. لقد أظهرت دراسة حالة دبي كيف يمكن للمدن الذكية الاستفادة من الرقمة وقواعد البيانات المكانية لتحقيق إدارة مستدامة للنفائات. كما سلط الضوء على مشروع ولاية قسنطينة كنموذج واعد للشراكة الدولية في تثمين النفائات. إن تبادل الخبرات العالمية وتطبيق حلول ذكية وإنشاء قواعد بيانات دقيقة يمثل مساراً حيويًا نحو تطوير قطاع إدارة النفائات في الجزائر وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

خاتمة عامة

خاتمة عامة:

إن معالجة قضية النفايات تتجاوز مجرد التخلص منها لتشمل سلسلة معقدة من العمليات المتداخلة التي تبدأ بفهم طبيعة النفايات وتصنيفاتها المتنوعة، مروراً بتطوير أنظمة جمع فعالة ومستدامة تتناسب مع التوسع الحضري وتزايد الكميات، وصولاً إلى تبني استراتيجيات مبتكرة للتنمين والمعالجة التي تحول التحدي إلى فرصة اقتصادية وبيئية. هذا الكتاب يسعى إلى تقديم إطار شامل لهذه العمليات، مع التركيز بشكل خاص على حالة الجزائر والتحديات التي تواجهها في هذا المجال.

لقد استعرضنا في الفصول السابقة المفاهيم الأساسية للنفايات، وأنماط جمعها المختلفة، وتأثيراتها البيئية، والصحية، والاقتصادية. كما تناولنا بالتفصيل طرق التخلص من النفايات، بدءاً من المشاكل المرتبطة بالمكبات التقليدية وصولاً إلى أهمية الردم التقني الصحي كحل أكثر استدامة. بالإضافة إلى ذلك، أولينا اهتماماً خاصاً لموضوع تنمين ومعالجة النفايات، حيث تعتبر إعادة التدوير وتحويل النفايات إلى طاقة من الركائز الأساسية للاقتصاد الدائري وتحقيق التنمية المستدامة ولقد جاء في الفصول ما يلي:

الفصل الأول: يتناول هذا الفصل الإطار المفاهيمي لتسيير النفايات. يبدأ بتعريف النفايات ومفهومها، ثم يقدم تصنيفاً لأنواع النفايات المختلفة حسب درجة خطورتها، مصدره أو طبيعتها، والحالة التي تكون عليها. كما يشرح مفهوم تسيير النفايات وإعادة تدويرها، ويقدم تصنيفاً للنفايات الصلبة.

الفصل الثاني يركز هذا الفصل على طرق جمع النفايات المختلفة. يستعرض أنواع جمع النفايات الصلبة المنزلية، ويناقش محاسن ومساوئ كل نظام جمع. يتطرق أيضاً إلى فرز النفايات وتنظيم عملية جمع النفايات الحضرية الصلبة، بالإضافة إلى الوسائل المستعملة لجمع ونقل هذه النفايات، بما في ذلك وسائل ما قبل الجمع ووسائل الجمع والنقل نفسها:

الفصل الثالث: يتناول هذا الفصل الآثار السلبية للنفايات، مع التركيز بشكل خاص على التأثيرات البيئية. من المرجح أن يناقش أنواع التلوث المختلفة الناتجة عن النفايات وتأثيرها على عناصر البيئة.

الفصل الرابع يستعرض هذا الفصل الطرق المختلفة للتخلص من النفايات. يبدأ بذكر مشاكل المكبات البرية التقليدية، ثم ينتقل إلى شرح مفهوم الردم التقني للنفايات أو الطمر الصحي. من المتوقع أن يشمل تفاصيل حول إنشاء مراكز الردم التقني، تسييرها، وتقييمها.

الفصل الخامس: يتناول هذا الفصل موضوع تامين ومعالجة النفايات كجزء من أساليب إدارة النفايات الصلبة. يركز بشكل خاص على إعادة تدوير النفايات، ويقدم الإطار النظري لتأمين النفايات وطرق التامين المختلفة. يختتم الفصل باستعراض سياسات وبرامج إدارة النفايات في الجزائر، مع الإشارة إلى الآليات والمبادئ التوجيهية.

يتناول الفصل السادس موضوع تسيير النفايات في الجزائر، مستعرضاً الإطار القانوني والتنظيمي الذي وضعه المشرع لحماية البيئة والصحة من أخطار النفايات، مع تحديد الهيئات والفاعلين المسؤولين على المستويين المركزي والمحلي. يركز الفصل على مبادئ التسيير الأساسية كالحديقة والمنع، التوعية، ومبدأ الملوث يدفع ومسؤولية المنتج الممتدة، كما يستعرض دور الجماعات المحلية، خاصة البلديات، في تنظيم وإدارة هذه العملية، مع تقديم دراسة حالة حول ولاية جيجل واستراتيجية وزارة البيئة لتحسين قطاع تسيير النفايات.

يتناول الفصل السابع الإدارة البديلة والذكية لتسيير النفايات، مستعرضاً تجربة دبي الرائدة في استخدام التكنولوجيا لإنشاء قاعدة بيانات مكانية وتحسين جمع النفايات عبر مبادرات مثل واحة الاستدامة، نظام نافذ، وحوايات الضغط، ونظام تتبع المركبات (راصد). كما يستعرض مشروع دبي الضخم لتحويل النفايات إلى طاقة ومشاريع الصرف الصحي المبتكرة، بالإضافة إلى تنظيم نقل النفايات الخطرة واستراتيجية دبي الطموحة نحو الاستدامة.

يؤكد الفصل الثامن على أهمية إشراك المجتمع المدني والسكان في صنع القرارات المتعلقة بإدارة النفايات المنزلية لتحقيق التنمية المستدامة، مع التركيز على حالة الجزائر.

ويوضح أن هذا الإشراف يحسن جودة القرارات، يزيد الوعي البيئي، يعزز المسؤولية والتعاون. يستعرض الفصل آليات الإشراف مثل برامج التوعية، إنشاء بنية تحتية مناسبة، تفعيل دور اللجان والمنظمات، وإشراكهم في صنع القرار وتبني إدارة النفايات القائمة على البيانات. كما يبين دور المجتمع في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر من خلال التوعية، المشاركة في صنع القرار، التعاون، المسؤولية الاجتماعية، والتفاعل والرصد، مع الإشارة إلى التشريعات المنظمة لتسيير النفايات في الجزائر.

يستعرض الفصل التاسع أهمية إدماج القطاع غير الرسمي في إدارة النفايات في الجزائر، بدءاً بتعريف ونشأة هذا القطاع والعلاقة بينه وبين الاقتصاد الرسمي. يوضح الفصل الدور المتزايد للقطاع غير الرسمي في جمع وتدوير النفايات الصلبة، مدفوعاً بعوامل اقتصادية واجتماعية وبيئية، مع إبراز إيجابياته في استيعاب العمالة وتحقيق أهداف إعادة التدوير. يستعرض التشريعات والقوانين الجزائرية المنظمة لتسيير النفايات والهيئات الإدارية المكلفة بها، بالإضافة إلى المبادئ التنظيمية التي يركز عليها هذا التسيير. يقترح الفصل استراتيجية لإدماج القطاع غير الرسمي من خلال خلق فرص عمل رسمية، هيكلة المسترجعين في تعاونيات، توفير التكوين، تشجيع المقاولاتية، ودمجهم في مخططات البلديات، مع الاستفادة من تجارب دولية ناجحة. يؤكد الفصل على ضرورة تسهيل انتقال عادل وشامل لهذا القطاع، مع إبراز أهمية الشراكات بين مختلف الفاعلين لتعزيز إدارة مستدامة للنفايات في الجزائر.

إن دراسة حالة الجزائر في إدارة النفايات كشفت عن الجهود المبذولة على الصعيد التشريعي والتنظيمي، بالإضافة إلى دور الهيئات الحكومية والمحلية في مواجهة هذا التحدي. ومع ذلك، لا يزال الطريق طويلاً لتحقيق إدارة متكاملة ومستدامة للنفايات، وهو ما يتطلب تضامناً من جميع الأطراف المعنية، من القطاع الحكومي والخاص إلى المجتمع المدني والمواطنين.

بالنظر إلى التجارب العالمية الرائدة في مجال الإدارة البديلة والذكىة للنفايات، مثل تجربة دبي، يتضح أن التكنولوجيا أو الابتكار يلعبان دورًا حاسمًا في تحسين كفاءة عمليات الجمع والمعالجة والتممين. إن تبني حلول ذكية، مثل إنشاء قواعد بيانات مكانية وأنظمة تتبع المركبات واستخدام حاويات الضغط، يمكن أن يحدث نقلة نوعية في إدارة النفايات في الجزائر.

أخيرًا، يؤكد هذا الكتاب على الأهمية القصوى لإشراك المجتمع المدني والسكان في عملية صنع القرار المتعلقة بإدارة النفايات. فالتوعية البيئية وتعزيز المسؤولية الفردية والجماعية، بالإضافة إلى تفعيل دور المنظمات واللجان الناشطة في هذا المجال، هي عناصر أساسية لضمان نجاح أي استراتيجية لإدارة النفايات وتحقيق التنمية المستدامة. إن إدماج القطاع غير الرسمي في هذه الجهود يمثل أيضًا فرصة لتحقيق أهداف اجتماعية واقتصادية وبيئية متكاملة.

في الختام، يمكن القول إن إدارة النفايات ليست مجرد مسؤولية تقع على عاتق جهة معينة، بل هي مهمة مشتركة تتطلب رؤية واضحة، وتخطيطًا استراتيجيًا، وتعاونًا فعالًا بين جميع الفاعلين. إن الاستثمار في إدارة مستدامة للنفايات هو استثمار في صحة البيئة والمجتمع والاقتصاد على المدى الطويل، وهو خطوة ضرورية نحو بناء مستقبل أكثر استدامة وازدهارًا للأجيال القادمة في الجزائر والعالم.

ملخص

يقدم الكتاب نظرة شاملة حول مفهوم النفايات وأنواعه أو تصنيفاتها المختلفة، بالإضافة إلى استعراض مفصل لأنماط جمع النفايات الصلبة ومزاي أو عيوب كل نظام. يتناول الكتاب الآثار السلبية المتنوعة للنفايات، خاصة البيئية منها، ويشرح الطرق المتبعة للتخلص من حمولة النفايات بدءًا بالمكبات التقليدية وصولًا إلى الردم التقني الصحي. يركز الكتاب على أهمية تثمين ومعالجة النفايات من خلال إعادة التدوير، ويستعرض الإطار النظري لعمليات التثمين المختلفة. يسلط الضوء على سياسات وبرامج إدارة النفايات في الجزائر، متناولًا الإطار القانوني والتنظيمي، والهيئات المسؤولة، ومبادئ التسيير الأساسية، مع دراسة حالة حول ولاية جيجل. يستعرض الكتاب تجارب رائدة في الإدارة البديلة والذكية للنفايات، مثل تجربة دبي في استخدام التكنولوجيا، ويؤكد على أهمية إشراك المجتمع المدني والسكان في صنع القرارات المتعلقة بإدارة النفايات، مع التركيز على حالة الجزائر. يختتم الكتاب بتحليل أهمية إدماج القطاع غير الرسمي في إدارة النفايات في الجزائر، مقترحًا استراتيجيات لتحقيق ذلك.

الكلمات المفتاحية:

النفايات، القانون، الإدارة، التنمية المستدامة، إشراك المجتمع، حماية البيئة،

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: الكتب

1. أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، أسس تدوير النفايات، القاهرة: دار العربية للنشر، 1997.
2. أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، تكنولوجيا تدوير النفايات، القاهرة: دار العربية للنشر، 1997، ص ص. 371-376.
3. أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، تكنولوجيا إدارة النفايات.
4. جون يونج إيه (ترجمة: زكي شويكار)، الاستفادة من النفايات، القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع، 1994.
5. سامية جلال سعد، الإدارة البيئية المتكاملة، القاهرة: المنظمة العربية للتنمية، 2005.
6. د. فؤاد بن غضبان، إدارة المخلفات الحضرية الصلبة وطرق معالجتها، دار اليازوي للنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، 2015.
7. سامح الغرابية، يحيى الفرحان، مدخل إلى العلوم البيئية، الطبعة الثانية، 1997.
8. مطانيوس مخول، عدنان غانم، نظم الإدارة البيئية ودورها في التنمية المستدامة، مجلة جامعة دمشق، 2009.
9. كبش عبد الحكيم، التمدد الحضري والحراك التنقلي لمدينة سطيف، أطروحة دكتوراه، جامعة قسنطينة، 2010.

ثانياً: المقالات والبحوث في مجلات علمية

1. حياة مكيد، التسيير المستدام للنفايات الحضرية الصلبة في الجزائر، مجلة البحوث والدراسات القانونية والسياسية، العدد 9، جامعة الجزائر 3.
2. جميلة دوار، التسيير الإيكولوجي للنفايات في التشريع الجزائري، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، العدد 9، 2017.
3. عبد الحق القينعي، إشكالية النفايات الصلبة وإعادة تدويرها، مجلة الإدارة والتنمية، العدد 9.

4. عايدة مصطفى، تسيير النفايات المنزلية في الجزائر بين النص القانوني والواقع العملي، مجلة آفاق للعلوم، العدد 8، 2017.
5. عبد جبيل جبار، رسل محمد كاظم الجبوري، تحليل جغرافي لواقع إدارة النفايات الصلبة في مدينة الحلة، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد 35، العدد 2، 2018.
6. عبد القادر الجيلاني السبخاوي، محمد الصغير قرشي، مساهمة تثمين النفايات في تجسيد مفهوم خلق القيمة المشتركة، مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية، 2021.
7. فاطس نسرین ويد ومحمد، تثمين النفايات كاستراتيجية لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة الأبحاث الاقتصادية، المجلد 16، العدد 02، 2021.
8. مباركة كباب، الاستراتيجية الوطنية في إدارة وتسيير النفايات المنزلية وما شابهها، المجلة الأكاديمية للبحوث القانونية والسياسية، 2021.
9. قصي عبد حسين النم اروي، مشكلة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة هيت، مجلة جامعة الأنبار، العدد 1، 2010.
10. خالد عبد الوهاب، نوفل جوزيف رزق، أثر معالجة النفايات الحضرية على البيئة الحضرية، مجلة الهندسة، المجلد 23، العدد 3، 2010.
11. عبد الرحمن ياسين فيان، سعد جبر عطار، أثر التدقيق البيئي على إدارة النفايات الصلبة، مجلة كلية العلوم الاقتصادية، جامعة بغداد، العدد 54، 2018.
12. إسماعيل معراف، المجتمع المدني في العالم العربي، المجلة الجزائرية للعلوم القانونية، العدد 2، 2010.
13. سعيدة ضيف، صبرينة حماني، نحو استدامة التنمية من خلال تبني المسؤولية الاجتماعية، مجلة المنهل الاقتصادي، المجلد 4، العدد 3، 2021.

ثالثاً: الملتقيات والندوات

1. محمد مسلم، عبد القادر مسعودي، إسهامات رسكلة النفايات في التنمية المستدامة، الملتقى الدولي الخامس، جامعة البليدة 2، 13-14 أبريل 2018.

رابعًا: الرسائل الجامعية

1. SIDI OULD Aléoutienne, Méthodologie de caractérisation des déchets ménagers, Doctorat, France, 2006.

2. كبيش عبد الحكيم، التمدد الحضري والحراك التنقلي لمدينة سطيف، أطروحة دكتوراه، جامعة قسنطينة، 2010.

خامسًا: التشريعات والقوانين

1. القانون رقم 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001، المتعلق بتسيير النفايات.
2. المادة 4-5 من المرسوم التنفيذي رقم 84-378 المؤرخ في 15 ديسمبر 1984.
3. الجريدة الرسمية، القانون 10-11، المادة 88.
4. القانون الاتحادي رقم 24 لسنة 1999 (الإمارات).
5. القرار الاتحادي رقم 12 لسنة 2018 (الإمارات).
6. (Loi n° 01 - 19) فرنسا والجزائر.
7. (article L 541-1-1 du Code de l'environnement) لفرنسا.

سادسًا: التقارير

1. تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر، الوكالة الوطنية لتسيير النفايات، 2020.
2. تقرير الذكاء الاصطناعي، مركز البحوث والمعلومات، 2021.
3. تقرير الأمم المتحدة، المجلس الاقتصادي والاجتماعي، الدورة 19، ماي 2011.
4. دراسة تقييم الأثر البيئي والاجتماعي لمشروع إدارة النفايات - غزة، EcoConServ، 2012.
5. تقرير بحثي: دور النظم غير الرسمية في استدامة المدن، معهد عصام فارس، الجامعة الأميركية في بيروت، 2020.

سابعًا: المواقع الإلكترونية

1. موقع وزارة البيئة (الجزائر).

2. موقع وزارة البيئة 2025.
3. موقع الوكالة الوطنية لتتبع النفايات.
4. موقع [RTS.com](https://www.rts.com)
5. موقع منظمة المجتمع العربي [arsco.org](https://www.arsco.org) :
6. موقع الحكومة الإماراتية [u.ae](https://www.u.ae) :
7. موقع ECUB LABS: [ecubelabs.com](https://www.ecubelabs.com)

ثامناً: مراجع أجنبية

1. Alain Damien, Guide du traitement des déchets, Édition Dunod, 2010.
2. Robert Gillet, Traité de gestion des déchets solides, Copenhague, 1995.
3. Jean-Michael Balet, Aide-Mémoire: Gestion des déchets.
4. ENSIL, G. Matejke, Mise en place d'un gestion durable des déchets, Université de Limoges, 2007.
5. Sam Mannan, Lees' Loss Prevention in the Process Industries, Elsevier, 2012.
6. Jennifer A. Elliott, An Introduction to Sustainable Development, Routledge, 2013.
7. Peter P. Rogers et al., An Introduction to Sustainable Development, Glen Educational Foundation, 2008.
8. G. Sorman, cité dans Le Monde, 27 décembre 1984.
9. Y. Cannac, le débat, N°26, septembre 1983.
10. Bossuet, Politique tirée de l'Écriture, Le Robert, 1971.
11. Freund, L'essence du politique, Sirey, 1965.