

تثمين النفايات كإستراتيجية لتحقيق التنمية المستدامة (دراسة حالة الجزائر)
Waste Valorization as a strategy of achieving sustainable development (Case study of Algeria)

نسرین فاطم¹، محمد يدو².

¹ جامعة لونيسي علي البليدة² (الجزائر)، nesrinefates@gmail.com

² جامعة لونيسي علي البليدة² (الجزائر)، yeddou_m@yahoo.fr

تاريخ الإرسال: 2021/10/10؛ تاريخ القبول: 2021/10/30؛ تاريخ النشر: 2021/11/04

ملخص: تهدف هذه الورقة البحثية إلى توضيح طرق تسيير وتثمين النفايات وآثارها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، إذ تعتبر عملية تثمين النفايات إحدى الوسائل الحديثة لتقليل النفايات ومعالجتها والحد من آثارها السلبية على البيئة والاقتصاد، حيث تم استعراض واقع التسيير المثمن للنفايات في الجزائر، باعتماد الباحثان على المنهج الوصفي من خلال وضع إطار نظري لتسيير النفايات في إطار التنمية المستدامة، والمنهج التحليلي لتدعيم الموضوع ببعض الإحصائيات المتعلقة بنشاط التثمين في الجزائر سنة 2020.

وكانت أبرز نتائج البحث بأن تثمين النفايات يضمن توجه الجزائر نحو تطبيق التنمية المستدامة بالرغم من النسب المنخفضة للتثمين مقارنة بحجم النفايات المتولدة.

الكلمات المفتاحية : التنمية المستدامة؛ تسيير النفايات؛ تثمين النفايات ؛ الجزائر.

رموز تصنيف jel: Q01; Q53.

Abstract: The present research paper aims to explain the means of management and valorization of waste and its economic, social and environmental impacts, Where waste valorization is considered as one of the modern methods of minimization and treatment of waste. Thus, we presented the reality of waste valorization activity in Algeria, which the researchers relied on the descriptive approach, by developing a theoretical aspect of waste management within the framework of sustainable development, and the analytical approach to support the topic with some statistics related to the valorization activity in Algeria in the year 2020.

The most notable result of this research was that the waste valorization ensures the orientation of Algeria to the implementation of the sustainable development despite the low rate of valorization compared to the volume of waste generated.

Keywords: Sustainable development; Waste management; Waste valorization; Algeria.

Jel Classification Codes : Q01 ; Q53

تمهيد :

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 توجها خاصا لإدارة النفايات من خلال تثمينها والتخلص 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، وعليه يتم طرح الإشكالية التالية:

❖ كيف يساهم تثمين النفايات في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر؟

انطلاقا من التساؤل الرئيسي يمكننا طرح الأسئلة الفرعية التالية:

- ما هي علاقة تثمين النفايات بأبعاد التنمية المستدامة؟
- هل تثمين النفايات ضرورة أم خيار؟
- ما هو واقع نشاط التثمين في الجزائر؟

فرضيات الدراسة: و لمعالجة الإشكالية السابقة نطرح الفرضيات التالية:

- تكمن علاقة تثمين النفايات بأبعاد التنمية المستدامة في حماية البيئة من التلوث وتحقيق فوائد اقتصادية واجتماعية.
- تثمين النفايات من بين أفضل الخيارات للاستفادة منها اقتصاديا وبيئيا واجتماعيا.
- تتجه الجزائر نحو تفعيل هذا النشاط عن طريق تشجيع الرسكلة والفرز على مستوى مختلف الهيئات العمومية والخاصة.

أهمية الدراسة: تكمن أهمية الدراسة في تسليط الضوء على إحدى الوسائل والتقنيات الحديثة لتحقيق التنمية المستدامة، حيث ركزنا في الجانب الميداني على سياسات الجزائر في مجال تثمين وتسيير النفايات وإبراز العوائد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي حققها هذا النشاط في الجزائر.

هدف الدراسة: يهدف البحث إلى إبراز علاقة تثمين النفايات بأبعاد التنمية المستدامة، كما يهدف إلى التوصل للمكاسب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي يمكن أن يحققها الاستثمار في عملية تثمين وتدوير النفايات في الجزائر بالاعتماد على تقارير الوكالة الوطنية للنفايات.

منهج الدراسة: اعتمدت الدراسة على المنهجين الوصفي في عرض وسرد التعاريف والمفاهيم الأساسية للتنمية المستدامة وتسيير النفايات، والتحليلي في تدعيم الموضوع ببعض الإحصائيات حول نسب التثمين، و العوائد الاقتصادية والاجتماعية لتثمين النفايات في الجزائر.

I. تسيير النفايات في إطار التنمية المستدامة :

تشمل إدارة وتسيير النفايات جميع التدابير المتعلقة بالمواد الغير مرغوب فيها أو المهملة من بدايتها إلى غاية التخلص النهائي منها، ويكمن الهدف من هذه العملية هو تحقيق التنمية المستدامة، وذلك بالاقتصاد في استعمال الموارد الاقتصادية عن طريق عملية التثمين والاسترجاع، والمحافظة على البيئة والصحة العمومية عن طريق التخلص السليم من النفايات بأحسن الطرق وأقل التكاليف، مع الأخذ بعين الاعتبار عوامل أخرى كالعوامل القانونية والسياسية والتقنية.

1.I- الإطار المفاهيمي للتنمية المستدامة:

1.1.I- تعريف التنمية المستدامة: تهمّ الاستدامة بشكل أساسي بالعلاقة بين التنمية والمحافظة على البيئة، على هذا الأساس ظهر مصطلح التنمية المستدامة الذي ظهرت فكرته وانتشرت منذ تقرير Brundtland سنة 1987¹.

وتوجد عدة تعريفات للتنمية المستدامة نذكر منها ما يلي:

عرفتها الأمم المتحدة على أنها "ضرورة إنجاز الحق في التنمية بحيث تتحقق وعلى نحو متساو الحاجات التنموية والبيئية لأجيال حاضرة والمستقبل"، وقد أشير في المبدأ الرابع الذي أقرته أنه ينبغي حماية البيئة كونها جزء لا يتجزأ من عملية التنمية المستدامة.²

هي عملية تتطلب وعي وذات تعقيد طويل الأمد، وتشمل المجالات والأبعاد كافة، وغايتها الإنسان شرط المحافظة على البيئة وتسعى لتحويل التكنولوجيا الحالية إلى خضراء صديقة للبيئة والذي يحدث بمشاركة الجميع من خلال الرشد في القرارات.³

هي تلك التنمية التي تستخدم الموارد الطبيعية دون أن تمس باستنزافها أو تدميرها جزئيا أو كليا.⁴

التنمية المستدامة هي التنمية التي تحسن ظروف معيشة الفرد (تلبية حاجياته) من الجانب الاقتصادي والاجتماعي ضمن اطر بيئية سليمة ودون المساس بحقوق الأجيال القادمة.⁵

من خلال التعاريف السابقة نقترح تعريفا بسيطا للتنمية المستدامة حيث نرى أنها النتيجة الحتمية لرغبة المجتمع في مراعاة الأبعاد البيئية و الاجتماعية إلى جانب البعد الاقتصادي، و الغاية من ذلك هي تشجيع التوزيع العادل للثروات و حماية مستقبل و فوائد الأجيال المقبلة، و تتحمل مسؤولية تحقيق هاتين الغايتين كل من الدولة ومؤسساتها و الأعوان الاقتصاديون.

I.2.1- أبعاد التنمية المستدامة: تعتمد التنمية المستدامة على ثلاث أبعاد أساسية وهي البعد الاقتصادي، البعد البيئي، والبعد الاجتماعي بالإضافة إلى البعد التكنولوجي وهي كالتالي:

I.2.1.1- البعد الاقتصادي: يتمحور البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة حول انعكاسات الاقتصاد على البيئة، وهو يسعى لزيادة الرفاهية والقضاء على الفقر وتحقيق النمو الاقتصادي والتوزيع العادل للثروة الطبيعية من خلال الاستغلال الأمثل لها.⁶

إن تطبيق نظام اقتصادي مستدام يسمح بإنتاج سلع وخدمات لإشباع الإنسانية وتحقيق الرفاهية بشكل مستمر، يفرض تغييرا جذريا في أنماط الإنتاج والاستهلاك للحد من هدر الموارد الطبيعية، والبحث عن أساليب أكثر فاعلية لتلبية الحاجات الاقتصادية دون الإضرار بالبيئة.⁷

I.2.2.1- البعد البيئي: البعد البيئي للتنمية المستدامة يشير إلى التعامل الجيد مع الموارد الطبيعية وتسخيرها لخدمة الإنسان دون الضرر في مكوناتها، وذلك لن يحدث إلا بالاهتمام بالعناصر التالية: التنوع البيولوجي، الثروات الطبيعية، التلوث البيئي الضار بجميع الكائنات الحية.⁸

I.2.3.1- البعد الاجتماعي: يركز البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة على أن الإنسان يشكل جوهر التنمية وهدفها النهائي من خلال الاهتمام بالعدالة الاجتماعية ومكافحة الفقر وتوفير الخدمات الاجتماعية إلى جميع المحتاجين لها بالإضافة إلى ضمان الديمقراطية من خلال مشاركة الشعوب في اتخاذ القرار بكل شفافية.⁹

I.1.2.4- البعد التكنولوجي: يعتبر البعد التكنولوجي العامل المساعد لحل المشكلات البيئية وزيادة التنمية في نفس الوقت من خلال التحول إلى التكنولوجيا النظيفة وتقليل استهلاك الطاقة، وأن مساهمة التكنولوجيا مع الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية تحقق أهداف التنمية.¹⁰

I.2- علاقة إدارة النفايات بأهداف التنمية المستدامة:

I.1.2- أهداف التنمية المستدامة: اعتمدت الجمعية العامة للأمم المتحدة في سبتمبر 2015 القرار 1/70، تحت عنوان: "تحويل عالمنا" خطة التنمية المستدامة التي تعمل على تحقيقها في آفاق 2030، وخطة عام 2030 هي خطة عمل للناس والكوكب والرخاء والسلام والشراكة، وستنفذها جميع البلدان والجهات المعنية وهي تعمل في شراكة تعاونية. ولقد سطرت هذه الخطة 17 هدف للتنمية المستدامة والتي تعمل على الوصول إليها وتحقيقها في آفاق عام 2030.¹¹

وتشتمل أكثر من نصف أهداف التنمية المستدامة على تركيز بيئي أو تتناول استدامة الموارد الطبيعية: الفقر، الصحة والغذاء، الزراعة، المياه، الصرف الصحي، المستوطنات البشرية، الطاقة، تغيرات المناخ، الاستهلاك والإنتاج المستدامان، المحيطات، والنظم الإيكولوجية الأرضية، ونلاحظ أنه هناك تكامل بين جميع الأهداف يعني أن التقدم في أي هدف لا يمكن أن يتحقق دون التقدم نحو تحقيق أهداف أخرى وتعمل هذه الأهداف على توازن الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة.

وقد بدأ تنفيذ خطة عام 2030 وأهداف التنمية المستدامة السبعة عشر، ابتداء من 1 جانفي 2016 وستوجه القرارات على مدى السنوات الخمس عشرة القادمة من خلال مؤتمرات دورية تعمل على مراقبة مدى تحقيق الخطة والأهداف المسطرة، كما تعد التنمية المستدامة تطلع عالمي يتطلب تعاونا دوليا ومسؤولية مشتركة لتحقيق المزيد من المنفعة المشتركة، بحيث دعا رؤساء الدول والحكومات إلى أن تكون أهداف التنمية المستدامة ذات طابع عالمي وقابلة للتطبيق مع مراعاة الظروف والقدرات ومستويات التنمية الوطنية المختلفة وهذا لأن مجتمعاتنا تواجه تحديات هائلة: ندرة الموارد، تغير المناخ، البطالة، انعدام الأمن الغذائي وعدم المساواة، كل هذا ضمن تحديات أخرى كثيرة، وتستلزم هذه التحديات من منظومة الأمم المتحدة وشركائها المساعدة في تحقيقها، ودور الأمم المتحدة في هذا التحول يتمثل في مساعدة البلدان على تنفيذ الأبعاد

الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لخطة التنمية المستدامة في أفق عام 2030 بطريقة متوازنة ومتوازنة ومتكاملة.¹²

2.2.I- علاقة إدارة النفايات بأهداف التنمية المستدامة: اعتمدت الأمم المتحدة خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وأهدافها السبعة عشر للتنمية المستدامة في سبتمبر 2015، وقد تم تحديد العديد من الأهداف لمعالجة إدارة النفايات، كفاءة الموارد وتأثير النفايات على البيئة، وترتبط تلك الأهداف ارتباطا مباشرا بإدارة النفايات، إذ أن عملية تسيير النفايات تساهم بشكل مباشر في تحقيق 33 هدف فرعي من أهداف التنمية المستدامة والبالغ عددها 169 هدف، نذكر منها ما يلي:

- تحسين جودة المياه السطحية والجوفية من خلال القضاء على مدافن النفايات، بالإضافة إلى أن معالجة المياه الصحية وإعادة استعمالها يحد من الهدر في كمية المياه وتلوثها (الهدف 6)؛
- الحصول على الطاقة النظيفة من خلال استغلال انبعاثات الغازات من مواقع الطمر أو عملية الحرق وتحويل النفايات إلى طاقة والاستفادة منها وتقليل ضررها (الهدف 7)؛
- الحصول على وظائف خضراء من خلال تشغيل المعامل الخاصة بجمع وفرز وتدوير النفايات، ومنه القضاء على الفقر (الهدف 1 و8)؛
- جعل المدن والمجتمعات مستدامة من خلال التقليل من التأثيرات السلبية للنفايات على المدن الذي يؤثر على جودة الحياة والعيش في المدن عبر تلوث الهواء والتربة والمياه (الهدف 11)؛
- ضمان وجود أنماط إنتاج واستهلاك مستدامة عن طريق التنسيق المشترك بين عملية الإنتاج والاستهلاك والتدوير، الذي يأخذ بعين الاعتبار دورة حياة المنتج بدءا من إنتاجه إلى غاية تحويله إلى نفاية ومن ثم تدويره وتحويله إلى سلع جديدة. (الهدف 12)؛
- حماية المحيطات والموارد البحرية عن طريق القضاء على القمامة التي تسبب ضرر على المياه وتغيير النظم الإيكولوجية وتسبب تسمم الأحياء البحرية والإخلال بنظامها البيئي (الهدف 14)؛
- تنشيط الشراكات الدولية من أجل تحقيق التنمية المستدامة نظرا لأهمية التدوير البيئية والاقتصادية والاجتماعية، إذ أن الدعم والتمويل والمشاركة الدولية لها نصيب فيها (الهدف 17)؛

I.2.3- تسيير النفايات

I.2.3.1- تعريف النفايات: هي مواد ناتجة عن استعمال شيء ما بحيث تصبح قابلة للاستغناء، يتم التخلص منها في التربة أو الماء أو الهواء من طرف المستهلكين ولكنها قد تصبح ذات قيمة اقتصادية من طرف بعض المنتجين أو المتعاملين الاقتصاديين، وتكون في شكل صلب أو سائل أو غازي وهي قابلة للمعالجة مهما كان نوعها أو حجمها أو مصدرها.

I.2.3.2- آليات تسيير النفايات: يعتبر تسيير النفايات إحدى المشاكل الرئيسية في العصر الحالي، وخاصة في المدن ذات الكثافة السكانية المرتفعة، وتزداد مشكلة المخلفات مع زيادة عدد السكان والتقدم الحضاري والصناعي، إذ يجب أن تتطرق دراسات إدارة المخلفات ليس فقط من النواحي البيئية والفنية ولكن أيضا من النواحي الاجتماعية والمالية والاقتصادية.¹³

وقد عرف المشرع الجزائري عملية تسيير النفايات بموجب المادة 03 من القانون 01-19 بأنها "كل العمليات المتعلقة بجمع النفايات وفرزها ونقلها وتثمينها وإزالتها بما في ذلك مراقبة هذه العمليات".¹⁴

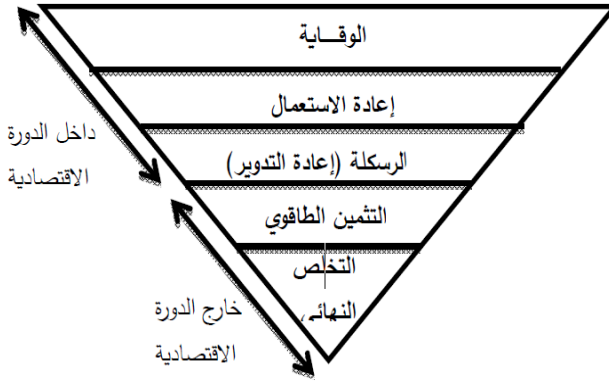
❖ **الجمع:** هو عملية تهدف إلى التخلص من النفايات لضمان عدم تراكمها، وتعد هذه المرحلة صعبة ومعقدة بسبب تباين المناطق التي تتولد فيها النفايات،¹⁵ وتشمل مرحلتين: المرحلة الأولى في المنازل، إذ لا بد على الفرد من وضع نفاياته في أكياس بلاستيكية ووضعها في الحاويات المخصصة لها، ثم تأتي المرحلة الثانية التي تتعلق بخدمة البلدية حيث تقوم بجمع النفايات ونقلها إلى منشآت المعالجة.

❖ **النقل:** يقصد بعملية النقل تحويل النفايات إلى مراكز المعالجة من خلال تعدد الوسائل والإمكانات، وتتم عملية نقل النفايات بواسطة عربات نقل مخصصة لهذا الغرض بحيث يتم تفريغ الحاويات بدون إحداث أي ضوضاء أو تطاير للغبار والأوراق، وعموما تتم عملية النقل بطريقتين: إما عن طريق نقل النفايات من أماكن إنتاجها إلى الحاوية مباشرة، أو نقل النفايات مباشرة إلى أماكن المعالجة.¹⁶

❖ **المعالجة:** لقد أصبحت معالجة النفايات صناعة قائمة بذاتها وهي تتداخل في مهامها مع العديد من الحقول، فصناعة النفايات ترتبط ارتباطا وثيقا بالصناعة والطاقة والزراعة وبالنقل

وغيرها من المجالات، ويتفق الخبراء والمتخصصون على وجود مجموعة مهمة وضرورية من المراحل التي يجب أن تمر عبرها أو عبر إحداها النفايات من أجل إعادة إدماجها في الدورة الاقتصادية قبل التخلص النهائي منها، فطالما أن هناك إمكانية لإعادة تقييم النفايات فهذا يعني أن النفايات تمر بإحدى مراحل حياتها قبل التخلص النهائي منها،¹⁷ ويمكن للشكل الموالي أن يوضح مراحل معالجة النفايات وفق النموذج الهرمي:

الشكل 1: يمثل هرمية إدارة النفايات



Source : Christine Yolin, waste management and recycling in japan opportunities for european, CEFIC, Japan, 2015, p19.

من خلال الشكل أعلاه نستنتج أن إدارة النفايات تتم من خلال خمس عمليات بدءا بالوقاية، التي تهدف إلى تخفيض استهلاك المنتجات والمواد لضمان تسيير مستدام للموارد، ثم إعادة الاستعمال التي تعد المرحلة الأولى فعليا بعد إنتاج النفايات والهدف منها هو تقليص استهلاك المواد الأولية المستعملة في إنتاج منتجات جديدة، ثم تأتي مرحلة التثمين التي تتم من خلال إعادة تدوير النفايات أو إدماجها في الدورة الإنتاجية من جديد أو استعمال الطرق الفيزيائية والكيميائية وإعادةتها إلى مادة أولية، لتأتي بعدها المرحلة النهائية وهي التخلص النهائي من النفايات المتمثلة في الدفن أو الردم التقني.

4.2.I- 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 استعمالها¹⁸، وقد عرف القانون رقم 01-19 تثمين النفايات "بأنه كل العمليات الرامية إلى إعادة استعماله النفايات أو رسكلتها أو تسميدها".

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

1.4.2.I- التثمين المادي(التدوير): يعرف نشاط تدوير النفايات على المستوى العالمي بأنه النشاط الذي يذر ذهباً، لتوفر موادها الأولية التي تزداد بارتفاع عدد السكان وما ينتج عنهم من فضلات، خاصة بعد ارتفاع أسعار جميع المواد على المستوى العالمي لاسيما قيمة المواد الأولية،¹⁹ 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.²⁰

لكن الرسكلة تواجه حدوداً وعقبات تتمثل في احتياجها 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 لا بد 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 و أن نضمن تقبل الرأي العام لفكرة استخدام السلع المعاد تدويرها.

2.4.2.I- التثمين الطاقوي(تحويل النفايات إلى طاقة): يعتبر تحويل النفايات إلى طاقة تقنية مهمة لإدارة النفايات الصلبة الحضرية،²¹ وتتضمن هذه المرحلة استعمال النفايات المنبوذة من مرحلتي 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.

3.4.2.I- 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 الكائنات المجهرية الموجودة في الأرض²²، 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 التوفير 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.

I.2.5- 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:

I.2.5.1- الأثر 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؛
- تخفيض الضغط على مواقع طمر النفايات التي تقع غالباً 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:²³

✓ 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.²⁴

I.2.5.2- الأثر الاقتصادي:

- توفير فرص استثمارية لأصحاب الأموال من خلال توفير وتهيئة ظروف وعوامل الاستثمار في مجال تدوير النفايات، لما تحقّقه 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 50 مليون دينار، والاستفادة من تلك الأموال في استثمارات أخرى تعود بالمنفعة للفرد والمجتمع؛
- تثمين النفايات يساهم في الحصول على عوائد مالية بعد بيعها، بالإضافة إلى تقليل الإنفاق العام والخاص بمعالجة الأمراض الناتجة عن النفايات؛
- تغطية جزء من تكاليف الاستغلال لعملية الجمع والنقل وعملية الإزالة والمعالجة.

I.2.5.3- الأثر الاجتماعي:

- تخفيض نسب البطالة من خلال توفير فرص عمل مناسبة لذوي الدخل المحدود عن طريق جمع وفزر 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 تجاه البيئة وزيادة الوعي البيئي، مما يساهم في حماية البيئة وتقليل التلوث وانتشار الأمراض والأوبئة.²⁵

II- واقع التسيير المثمن للنفايات في الجزائر

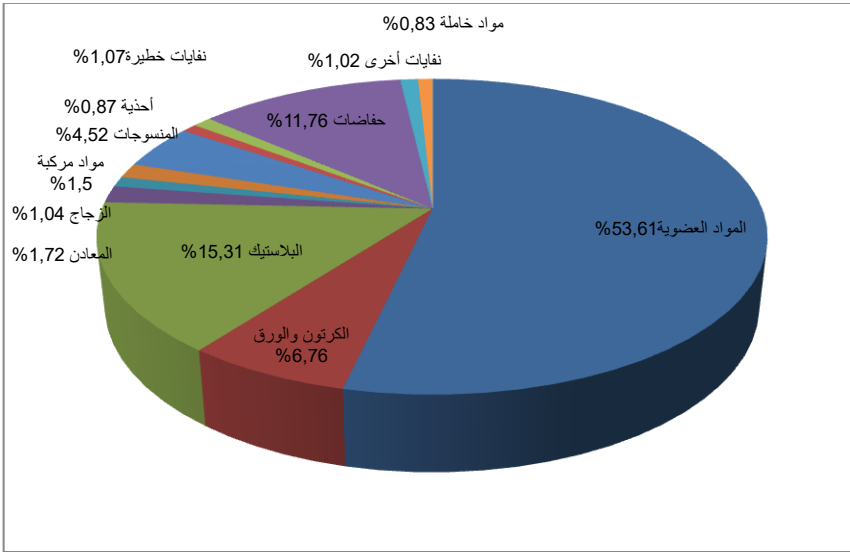
في الجزائر وفي إطار البرنامج الوطني المدمج لتسيير النفايات المنزلية والنفايات المماثلة لها قامت الدولة الجزائرية بقفزة نوعية في إنشاء مراكز الردم التقني للنفايات عبر كامل التراب الوطني، حيث تسعى من خلال نشاطاتها المختلفة إلى المساهمة في حماية البيئة عن طريق معالجة النفايات والتخلص منها بطريقة تقنية وعلمية والاستغناء تدريجيا عن الطرق التقليدية التي كانت تعتمد على المفرغات العشوائية الغير مراقبة، كما تحتوي مراكز الردم التقني على مركز للمراقبة والتحكم يقوم بالتعرف على النفايات وتصنيفها ووزنها قبل الخضوع لأي عملية طمر نهائي، 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 النمو الاقتصادي 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 الإستراتيجية الوطنية للتسيير المدمج وتثمين النفايات آفاق 2035 أهدافاً 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 اقتصاد أخضر يشكل الرابط الدائم بين البيئة والاقتصاد.

1.II- تركيبة النفايات المنزلية في الجزائر:

ويمكن إبراز مكونات النفايات في الجزائر كما يلي:

الشكل 2: مكونات النفايات المنزلية والنفايات المماثلة لها في الجزائر لسنة 2019



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على تقرير الوكالة الوطنية للنفايات حول إدارة النفايات في الجزائر لسنة 2020.²⁶

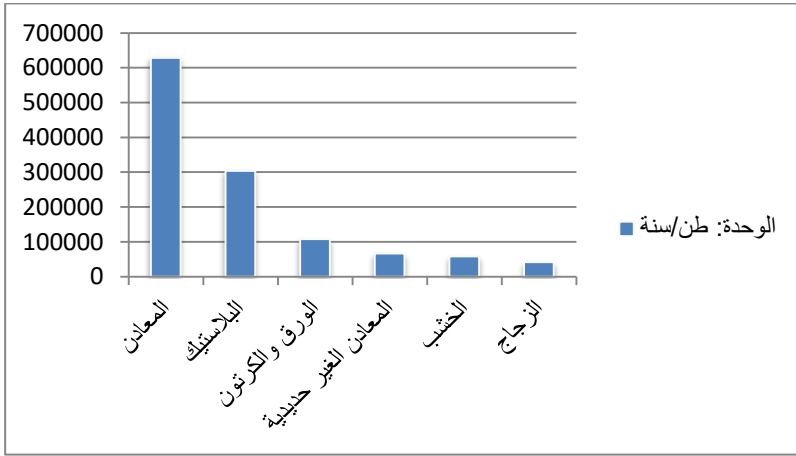
يتبين لنا من الشكل أعلاه أن النفايات العضوية هي الأكثر انتشارا بنسبة 53.61%، يليها البلاستيك بنسبة 15.31%، ثم الورق والكرتون بنسبة 6.76%، كما نلاحظ أن الحفظات تمثل نسبة معتبرة تقدر بـ 11.76% الأمر الذي يستدعي اعتماد طرق خاصة لمعالجة هذا النوع من النفايات، وبشكل الجزء القابل للتحلل الحيوي أكثر من نصف النفايات المنزلية المنتجة، الذي يمثل إمكانات استثمارية كبيرة لقطاع الهضم اللاهوائي والتسميد في الجزائر، وبالنسبة للجزء البلاستيكي تمثل الأكياس البلاستيكية النسبة الأكبر بـ 8%، تليها PET (بولي إيثيلين تيرفثالات) بنسبة 3.53% الذي يوجد غالبا على قوارير المياه المعدنية وأغلفة بعض الأطعمة.. معظمها غير قابل للتدوير وتكون آمنة للاستخدام مرة واحدة، ثم PP (بولي بروبيلين) بنسبة 2.04% وهو أفضل أنواع البلاستيك وآمن جدا على صحة الإنسان وقابل لإعادة التدوير، ثم PEHD (بولي إيثيلين عالي الكثافة) بنسبة 0.92% ويعتبر آمنا وقابل لإعادة التصنيع وإعادة الاستعمال شرط إبعادها عن مصادر الحرارة العالية والحفظ في شروط بيئية آمنة، لذلك سيكون من المهم النظر في تطوير قنوات إعادة تدوير هذه المواد، أما بالنسبة للورق والكرتون، فيمثل الورق المقوى نسبة عالية مقارنة بالأنواع الأخرى بقيمة 4.91% وتشكل مصدرا مهما للتثمين، مع العلم أن جزءا كبيرا يتم استرداده مباشرة من التجار.

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.

II.2- كمية النفايات المسترجعة في الجزائر لسنة 2019:

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

الشكل 3: كمية النفايات المسترجعة في الجزائر سنة 2019



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

على المستوى الوطني، تشكل المعادن الحديدية أهم خطوط التثمين مقارنة بالقطاعات الأخرى، وتبلغ الكمية المسترجعة سنوياً حوالي **628.915 طنًا**، 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 **304.321 طن/سنة**، تليها معادن غير حديدية وأخشاب بكميات متشابهة للغاية.

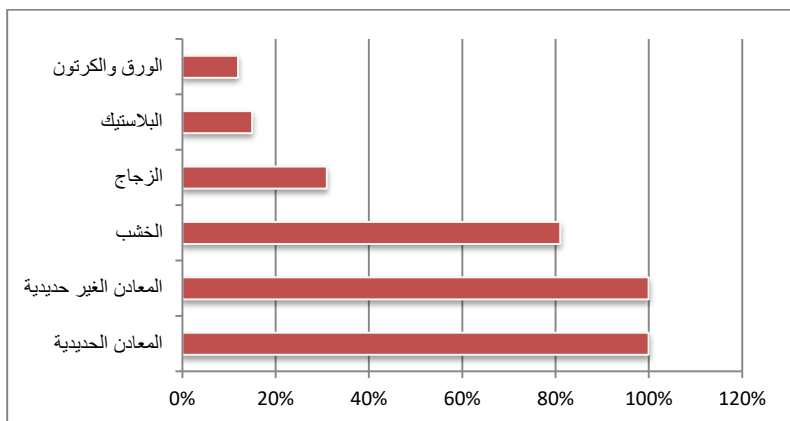
أما إنتاج المعادن غير الحديدية والخشب فيتم إنتاجها بكميات صغيرة، والكميات المستعادة منها أيضاً منخفضة، إذ تقدر بـ **66.392 طن/سنة** للمعادن غير الحديدية، و **58.895 طن/سنة** بالنسبة للخشب مقارنة بالقطاعات الأخرى، تم تصنيف الزجاج أخيراً بكمية **41.724 طن/سنة**، ولا يجد المشغلون الاقتصاديون منافذ لاستعادة نفايات الزجاج، والاتجاه في هذا القطاع هو إما 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.

II.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 20 مليون طن سنة 2035 حسب السيناريو المعتمد من طرف الإستراتيجية الوطنية الجديدة للتسيير المدمج للنفايات بحلول سنة 2035 (SNGID2035)، وفي الشكل التالي يتم عرض معدل التثمين لكل مادة:

الشكل 4: معدل تثمين النفايات لكل مادة سنة 2019



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

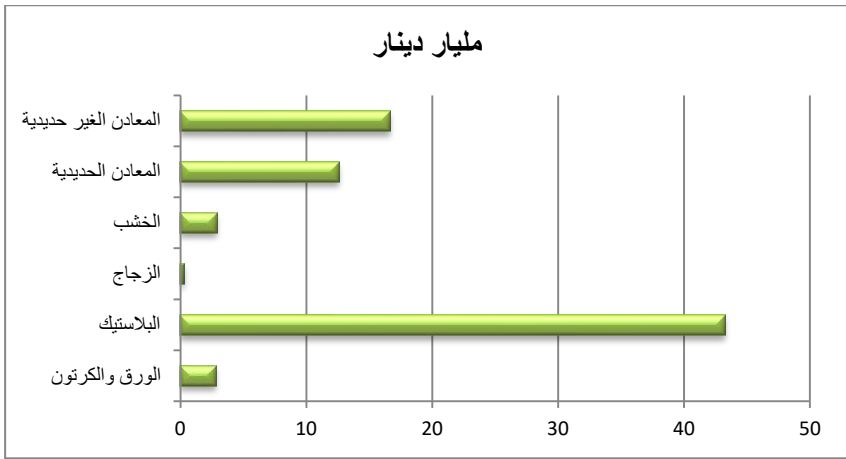
بالنسبة لجزء المعادن الحديدية وغير الحديدية الناتجة عن الأنشطة الصناعية، يتم استردادها بالكامل بكمية 2694 طن/سنة للمعادن غير الحديدية و 469.016 طن/سنة للمعادن الحديدية، ويمثل الجزء المستعاد أكثر من ثلاثة أضعاف الكثير من الكمية المستردة من المنازل والشركات الصغيرة. يتبع هذين القطاعين مادة الخشب بمعدل تثمين يبلغ حوالي 81%، وتغطي هذه النسبة بشكل أساسي التغليف الخشبي (المنصات والصناديق)، والتي يتم استعادتها بشكل منفصل إما لإعادة الاستخدام أو إعادة التصنيع أو التكسير، وتبلغ نسبة تثمين نفايات الزجاج حوالي 30% وهذا على الرغم من الكميات المتواضعة التي يتم استرجاعها، فإن الاسترجاع يتعلق أكثر بالزجاجات والقوارير الأكثر طلباً، حيث يتم تثمين الأخيرة على مستوى مرافق معالجة النفايات والمؤسسات الصناعية (وحدات تصنيع الزجاجات، صناعة الأدوية... إلخ)، وتبلغ نسبة تثمين البلاستيك 15%، وتغطي هذه النسبة الكميات المسترجعة من مراكز الردم التقني، ومدافن النفايات

الخاضعة للرقابة ومدافن النفايات الخام وكذلك من القطاع الصناعي، وتجدد الإشارة إلى أنه على الرغم من الكمية الكبيرة من النفايات البلاستيكية المعاد تدويرها، فإن هذا المعدل لا يزال منخفض للغاية مقارنة بالكمية المنتجة، حيث توجد كميات هائلة من النفايات البلاستيكية في وسط العاصمة وغيرها من المكبات غير القانونية والشواطئ والوديان..، أما قطاع الورق والكرتون فهو مشابه لقطاع البلاستيك بنسبة 12%.

II.4- تأثير تثمين النفايات على أبعاد التنمية المستدامة:

II.4.1- القيمة الاقتصادية: إن نشاط التثمين له تأثير مباشر على النمو الاقتصادي، حيث سجلت قيمة اقتصادية قدرت بـ 78.4 مليار دينار سنة 2020، ويوضح الشكل التالي القيمة الاقتصادية المقابلة لكمية النفايات حسب الفئات.

الشكل 5: القيمة الاقتصادية المقابلة لكمية النفايات في الجزائر



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على تقرير الوكالة الوطنية للنفايات حول إدارة النفايات في الجزائر لسنة 2020

تقدر كمية النفايات المنزلية المنتجة في الجزائر بـ 13.5 مليون طن/سنويا، إذا تم استرجاعها وتثمينها نتحصل على قيمة اقتصادية مقدرة بـ 94 مليار دينار...

من خلال الشكل نلاحظ أن البلاستيك يمثل أعلى قيمة سوقية بقيمة 43.2 مليار دينار، حيث أن القارورات البلاستيكية التي تخلف يوميا تفوق كميتها 467.670 طن سنويا يسمح بتوفير 37.000 طن من المواد الأولية الخام(البترول)، وتأتي المعادن الحديدية وغير الحديدية في المرتبة الثانية بقيمة سوقية تبلغ حوالي 16.6 مليار دينار جزائري للمعادن غير الحديدية، أما

بالنسبة للخشب والورق والكرتون القيم متقاربة للغاية 2.9 مليار دينار للخشب و2.8 مليار دينار للورق والكرتون، والزجاج مصنّف في المرتبة الأخيرة بقيمة 300 مليون دينار. بالإضافة إلى نفايات أخرى لها قيمة اقتصادية كبيرة مثل: العجلات المطاطية، إذ تخلف الجزائر كمية معتبرة تقدر بـ 318.077 طن/سنويا، تحتوي هذه العجلات على 45% مطاط، 16% حديد، 6% نسيج، بينما تقدر الكمية المسترجعة بـ 5606 طن/سنويا (يمكن استعمال المطاط في عدة أشياء كأرضية ملعب كرة السلة، أرضية الطريق السريع..)، تثمين 1.5 مليون طن من السماد العضوي تحصل على قيمة اقتصادية بـ 5 مليار دينار، معالجة 2000 م³ يوميا من الماء المستخرج من عصارة النفايات يكفي لغسل 6500 شاحنة لجمع النفايات.

II.4.2- القيمة الاجتماعية: إن جميع الأنشطة الرسمية المتعلقة باستعادة النفايات في الجزائر لديها أكثر من 4813 موظفًا وعاملاً، وسيكون هذا الرقم أعلى بكثير إذا تم أخذ الأنشطة غير الرسمية في الاعتبار، إذ يمكن لكل موظف استرداد كمية 22 طنًا/شهرًا من النفايات، وإذا لم تتغير وتيرة تطوير قطاعات تثمين النفايات، فإن عدد الموظفين في عام 2035 سيكون حوالي 8663 موظفًا، لكن إذا تم استغلال هذا القطاع سيتضاعف عدد العمال، على سبيل المثال تثمين البلاستيك فقط يسمح بحلق 7600 منصب شغل مباشر ومنه تخفيض نسب البطالة.

II.4.3- القيمة البيئية: يعتبر البعد البيئي من أهم أبعاد التنمية المستدامة، حيث أن تدوير وتثمين النفايات يحد من الآثار البيئية التي يخلّفها التلوث، وقد حققت الجزائر نتائج إيجابية فيما يخص تسيير النفايات عن طريق السياسات المتبعة من بينها البرنامج الوطني المدمج لتسيير النفايات، حيث ساهم في القضاء على المفاغيع العشوائية للنفايات والمحارق عن طريق تنظيم عملية جمع ونقل النفايات وإنشاء مراكز الردم التقني لمعالجتها والتخلص الآمن منها، مما أدى إلى الحفاظ على نظافة وجمال المدن والأحياء السكنية، الحد من انتشار القوارض والحشرات الضارة والأمراض الناتجة عن انتشار القمامات، الحفاظ على المياه الجوفية عن طريق إنشاء حفر الردم التقني ذات معايير دولية لمنع تسرب عصارة النفايات التي تعتبر مواد سامة وخطيرة إلى باطن الأرض، الحفاظ على الغابات والتنوع البيولوجي..

III- النتائج ومناقشتها :

- إن تثمين وتدوير النفايات أسلوب حديث وفعال ضمن العمليات التسييرية للنفايات، إذ يعتبر أنجع طريقة لتحقيق عوائد اقتصادية والاستفادة من النفايات كاسترجاع بعض المواد واستخدامها كمواد أولية لبعض الصناعات أو الأنشطة التحويلية؛
- يساهم تثمين النفايات في تحقيق 55 هدف فرعي من أهداف التنمية المستدامة؛
- تثمين النفايات سواء عبر مراكز الردم التقني أو المؤسسات الاقتصادية يجعل من توجه الجزائر نحو التنمية المستدامة تطبيق فعلي؛
- نسبة النفايات العضوية في تركيبة النفايات في الجزائر عالية مقارنة بالأنواع الأخرى من النفايات، ما يعني بأنه من الممكن استغلالها في إنتاج السماد الطبيعي وفي إنتاج الغاز، لكنه يعني أيضا بأن نسبة النفايات القابلة للرسكلة ضعيفة؛
- معدل تثمين النفايات في الجزائر منخفض في جميع القطاعات مقارنة بحجم النفايات المنتجة والذي سيتضاعف في حدود سنة 2035 (حسب الدراسة الاستشرافية SNGID2035)؛
- تمثل المعادن الحديدية أهم خطوط التثمين في البيئة الحضرية في الجزائر تليها الخشب، الزجاج، البلاستيك والكرتون والورق؛
- يعتبر تدوير وتثمين النفايات أحد الحلول لمشكلة البطالة المتزايدة في الجزائر.

الخلاصة:

إن نشاط تثمين النفايات ضرورة يجب على الجزائر تفعيله لتحقيق التنمية المستدامة، حيث يساهم في المحافظة على البيئة عن طريق تقليل كمية النفايات وتخفيض نسب التلوث، ويساهم في تحقيق قيمة اقتصادية مضافة عن طريق تقليص فواتير استيراد بعض المواد المصنعة وتخفيض تكاليف معالجة النفايات ومنه تخفيض الضغط على مراكز الردم التقني، كما أنه يساهم في تخفيض نسب البطالة عن طريق خلق مناصب شغل في مجال التدوير والرسكلة، بالإضافة إلى المحافظة على الموارد لحماية حقوق الأجيال القادمة.

التوصيات:

- وضع إستراتيجية واضحة لإنتاج السماد الطبيعي من أجل الحفاظ على جودة الأراضي الزراعية وتوفير تكاليف استيراد السماد الكيميائي؛

- العمل على خلق أسواق منظمة لبيع النفائات؛
- العمل على غرس ثقافة شراء المنتجات المعاد تدويرها في المستهلكين؛
- ضرورة إتباع طرق ومناهج علمية في إدارة النفائات بما يساهم في رفع الإنتاجية وخلق آفاق جديدة للاقتصاد الوطني؛
- إدراج عملية التسيير المثلث للنفائات ضمن السياسات العمومية للدولة، وفق منهجية إعداد وتجسيد مستقلة عن باقي النشاطات البيئية، تندرج ضمن مخطط عمل الحكومة على شكل خماسيات وسداسيات بميزانية تسيير وتجهيز مستقلة.

الهوامش والمراجع :

- ¹ ادريخ مجد عمر حافظ، استراتيجيات وسياسات التخطيط المستدام والمتكامل لاستخدامات الأراضي والمواصلات في مدينة نابلس، رسالة ماجستير منشورة، كلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين، 2005، ص21.
- ² لطيفة بملول، سارة حليمي، إعادة تدوير النفائات الصلبة من أجل تفعيل أبعاد التنمية المستدامة-عرض لتجارب دولية-، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، المجلد 10، العدد3، جامعة البليدة2، 2019، الجزائر، ص493.
- ³ محمد سلوم، خليل ابراهيم نور، تحليل علاقة تدوير النفائات بأهداف التنمية المستدامة2015-2030، مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية، المجلد26، العدد117، 2020، العراق، ص381.
- ⁴ خالد حامد، التنمية المستدامة، دار قرطبة للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، الجزائر، 2014، ص101.
- ⁵ بلال أحمدوش، دراسة وتحليل واقع تسيير النفائات في الجزائر على ضوء التجارب العالمية، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة البليدة2، 2020/2021، الجزائر، ص54.
- ⁶ مريم حسيني، أبعاد التنمية المستدامة وعلاقتها بالتنمية المحلية(دراسة حالة بلدية الحجيرة)، رسالة ماجستير في العلوم السياسية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، 2014، ص30.
- ⁷ فتيحة بن حاج جيلالي مغاوة، التنمية المستدامة بين الطرح النظري والواقع العملي-دراسة الاستراتيجية العربية المقترحة للتنمية المستدامة لما بعد عام 2015-، مجلة الإدارة والتنمية للبحوث والدراسات، جامعة البليدة2، المجلد6، العدد1، 2017، ص158.
- ⁸ جميلة الجوزي، أهمية المخاسية البيئية في استدامة التنمية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة الجزائر، 2013، ص72، مقال منشور على الرابط التالي: <https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/190514ara.pdf>
- ⁹ العربي حجام، سميحة طري، التنمية المستدامة في الجزائر: قراءة تحليلية في المفهوم والمعوقات، مجلة أبحاث ودراسات التنمية، جامعة محمد البشير الإبراهيمي، برج بوعريش، المجلد 6، العدد2، ديسمبر2019، ص131.
- ¹⁰ مصطفى يوسف كافي، التخطيط والتنمية من منظور اقتصادي بيئي وإعلامي، الطبعة الأولى، دار ومكتبة الحامد للتوزيع والنشر، عمان، الأردن، 2017، ص179.
- ¹¹ برنامج التنمية المستدامة، 17 هدفا لتحقيق عالم أفضل في أفق 2030، تاريخ الإطلاع: 2021/09/05، على الموقع: https://www.onu-tn.org/uploads/ODD_AR.pdf

- ¹² تقرير جمعية الأمم المتحدة للبيئة التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (الدورة الثانية 27/23 ماي 2016 نيروبي)، على الرابط التالي: <https://undocs.org/pdf?symbol=ar/A/71/25>
- ¹³ صلاح محمود الحجار، التوازن البيئي وتحديث الصناعة، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي للنشر، 2003، ص129.
- ¹⁴ المادة 03 من القانون 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 و المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، الجريدة الرسمية، العدد 77.
- ¹⁵ سعدون حمود، حسين رضا، تطوير نظام إدارة النفايات الصلبة-بحث تطبيقي في مدينة الحلة-، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، العدد 91، المجلد 22، العراق، 2016، ص135.
- ¹⁶ رشيدة العابد، تسيير النفايات الحضرية الصلبة-دراسة حالة بلدية ورقلة-، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، 2007، ص43.
- ¹⁷ تومي ميلود، ضرورة المعالجة الاقتصادية للنفايات، مجلة العلوم الإنسانية-جامعة محمد خيضر بسكرة، العدد الثاني، جوان، 2002، ص13.
- ¹⁸ عبد القادر الجيلاني السبخاوي، محمد الصغير قرشي، 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 عاشور الجلفة، المجلد 6، العدد 1، مكرر 1، 2020، ص485.
- ¹⁹ وردة خلاف، الآليات المستدامة لتسيير النفايات في الجزائر، مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية، المجلد 16، العدد 13، 2019، ص17.
- ²⁰ أمال بوعفار، محفوظ بن عصمان، التسيير المستدام للنفايات الحضرية الصلبة-دراسة حالة المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني بسكيكدة-، مجلة البشائر الاقتصادية، جامعة طاهري محمد بشار، المجلد 6، العدد 1، أبريل 2020، ص852.
- ²¹ George Tchobanoglous, Frank Kreith, **Handbook Of Solid Waste Management**, McGraw-Hill Companies, USA, p131.
- ²² نبيهة سعدي، تسيير النفايات الحضرية في الجزائر بين الواقع والفعالية المطلوبة، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، تخصص تسيير المنظمات، جامعة بومرداس، الجزائر، 2012، ص84.
- ²³ Miller, Debra A, **Gabrage and recycling**, library of congress catalogin in – publication data, Printed in the States of America, 2010, p35.
- ²⁴ Twardowska, Irena, Allen, Herbert, Kettrup, Antonius A, Lacy, William J, **SOLID WASTE : ASSESSMENT, MONITORING AND REMEDIATION**, ELSEVIER B.V, Netherland, P281.
- ²⁵ صدى مدحت مجيد الصاهوكي، إعادة تدوير النفايات ودورها في تحسين الكفاءة الإنتاجية-بحث تطبيقي في معمل الاسمنت بازيان شركة لافارج الفرنسية-، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه، المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية، جامعة بغداد، 2017، ص28.
- ²⁶ L'agence National des Déchets, **Rapport sur la gestion des déchets en Algérie, Exercice 2020**. Disponible sur le site www.and.dz