الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة وهران 2 محمد بن احمد

كلية علوم الأرض والكون

قسم الجغرافيا وتهيئة الاقليم

مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي: مناخ هيدرولوجيا وإقليم

بعنوان:

أهمية تدوير النفايات العضوية كسماد فلاحي في بعدها البيئي: دراسة تجربة وحدة إنتاج الكمبوست بالكرمة -وهران-.

إعداد الطالبة:
معيزية زهية

إشراف الاستاذ:
غضباني طارق

تمت المناقشة يوم: 24 جوان 2024

أمام لجنة المناقشة المشكلة من:

الأستاذ(ة)	الدرجة	الصفة
أيت منقلات زوليخة	أستاذ مساعد أ	**رئيسا**
غضباني طارق	أستاذ التعليم العالي	**مشرفا**
مزياني عائشة	أستاذ محاضر ب	**ممتحنا**

دفعة 2024-2025


بسم الله الرحمن الرحيم

❀ إهداء ❀

﴿ وَقُلْ رَبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيَانِي صَغِيرًا﴾سورة الإسراء، الآية 24.

إلى من غرَسوا في روحي جذور الحب، وسقَوا أيامي بالصبر والدعاء،

إلى من كانت دعواتهم لي طريقًا معبّدًا بالنجاح،

إلى والديّ العزيزين، اللذين شكّلا أول خارطة لحياتي، وجعلاني أستدل بالبوصلة إلى طريق العلم واليقين، أسأل الله أن يمدّ في عمريهما ويبارك فيهما ويجعلهما من أهل الجنة.

إلى رفيق دربي وزوجي الحبيب سليمان، الذي كان لي دعماً وسنداً في كل مراحل هذا المسار، جزاه الله عني كل خير ووفقه كما وفّقني.

إلى إخوتي الأعزاء:

أخي محمد، الذي أفتخر به، وأدعو الله أن يحفظه ويحفظ أولاده،

وأخي لخضر، الذي له في قلبي مكانة لا تُوصف، جزاهما الله خير الجزاء.

وإلى أختي الوحيدة فاطمة، التي كانت لي نعم الأخت والصديقة، حفظها الله وأولادها وبارك فيهم.

إلى أمهاتي الأخريات، الدافئات كحنين الأرض بعد المطر:

أم سليمان الطيبة فاطمة وأمي الثانية خيرة،

جزاكن الله عني خير الجزاء، وأسأل الله أن يحفظكما ويطيل في أعماركما في طاعته.

إلى رفيقات الدرب وذكريات الدراسة:

أماني، شيماء، سعاد، نرهان، سهى، فرح،

كنتُنّ كالدلائل على خرائط العمر، أنتنَّ النور في العتمات، والدعم في كل محطة.

كلّ منكن كانت لي جبلاً أستند عليه حين تهتز الأرض من تحت قدمي، فشكراً لكنّ من القلب.

وإلى من كانوا شموعًا أنارت لي درب العلم، إلى أساتذتي الكرام، الذين رسموا لي معالم المعرفة الجغرافية، ووجّهوني بعلمهم وإخلاصهم، فكل التقدير والامتنان لهم.

وأخص بالشكر والتقدير أستاذي المشرف، الذي كان لي بوصلة التوجيه ونقطة الارتكاز في هذا العمل، فله مني أصدق الدعاء.

المقدمة:

تُعدّ النفايات بمختلف أنواعها إحدى أبرز التحديات البيئية التي تواجه المجتمعات المعاصرة، خصوصًا في ظل النمو الديمغرافي السريع والتوسع الحضري المتزايد. وتُصنّف النفايات ضمن القضايا الجغرافية البيئية ذات البعد المركب، نظرًا لتداخل عواملها الطبيعية والبشرية، وآثارها الممتدة على المستويات المحلية والإقليمية والدولية. وفي هذا الإطار، يكتسي موضوع النفايات في الجزائر أهمية متزايدة، خاصة مع تزايد كمياتها وتعقّد طرق معالجتها، مما يجعل من دراستها من منظور جغرافي بيئي ضرورة علمية ملحّة للمساهمة في فهم أبعادها واقتراح حلول مستدامة لإدارتها.

تقع الجزائر في شمال إفريقيا، وتُعدّ من أكبر الدول الإفريقية مساحةً، إذ تمتد على أكثر من 2.38 مليون كيلومتر مربع، وتتنوع تضاريسها بين السواحل المتوسطية، والهضاب العليا، وسلاسل الأطلس، والصحراء الكبرى التي تمثل أكثر من 80% من مساحتها. ويُشكّل هذا التنوع الجغرافي والمناخي بيئة معقدة لإدارة الموارد والنفايات، خاصة في المناطق الحضرية التي تشهد كثافة سكانية ونشاطات اقتصادية متزايدة. ومع تسجيل ارتفاع ملحوظ في عدد السكان، والذي تجاوز 45 مليون نسمة، ارتفعت كذلك معدلات إنتاج النفايات، إذ تشير التقديرات الرسمية إلى أن متوسط إنتاج الفرد الجزائري من النفايات المنزلية يتراوح بين 0.7 إلى 1.2 كلغ يوميًا، أي ما يعادل ملايين الأطنان سنويًا على المستوى الوطني، معظمها في شكل نفايات صلبة.

يندرج هذا البحث ضمن اهتمامات الجغرافيا البيئية، ويهدف إلى دراسة واقع النفايات في الجزائر، مع التركيز على النفايات الصلبة باعتبارها الأكثر انتشارًا في الوسط الحضري، من حيث الحجم والتأثيرات المباشرة وغير المباشرة على البيئة وصحة الإنسان. وقد تم اختيار مدينة وهران كمجال تطبيقي للدراسة، بالنظر إلى كونها من بين أكبر المدن الجزائرية من حيث الكثافة السكانية والنشاط الصناعي والتجاري، ما يجعلها نموذجًا معبّرًا لفهم ديناميكيات إنتاج النفايات وتوزيعها، وتحليل بنيات المعالجة وآليات التسيير المعتمدة.

يتناول البحث تصنيف النفايات الصلبة حسب ما حدده المشرع الجزائري، مع التركيز على النفايات ذات الطابع العضوي من حيث إبراز العوامل المتحكمة في إنتاجها، سواء كانت اقتصادية، اجتماعية، أو عمرانية، بالإضافة إلى دراسة كمياتها وأنواعها ومصادرها على مستوى ولاية وهران. كما يتم التطرق إلى آثار هذه النفايات على المدى القريب، المتوسط، والبعيد، سواء على المحيط البيئي أو على صحة السكان ونوعية الحياة الحضرية.

في ظل التحديات المرتبطة بضعف نظم التسيير التقليدية للنفايات، تبرز أهمية تبنّي آليات جديدة ومستدامة، وعلى رأسها إعادة التدوير وإنتاج السماد العضوي (الكمبوست) كحل بيئي واقتصادي فعّال. يُبرز البحث أهمية عملية التسميد، من حيث خصائص الكمبوست ودوره في تحسين خصوبة التربة الزراعية، وتقليص حجم النفايات الموجهة نحو المفرغات، فضلاً عن مساهمته في دعم الزراعة بصفة عامة والحضرية بصفة خاصة من خلال ارساء الممارسات البيئية المستدامة.

كما يُسلّط الضوء على مفهوم الاقتصاد الدائري كإطار مرجعي حديث لإعادة التفكير في تدبير النفايات، انطلاقًا من مبدأ "من النفايات إلى الموارد"، بما يتيح تقليل الاستهلاك، تعزيز إعادة الاستخدام، وتثمين الفضلات العضوية سواء نباتية او حيوانية، في إطار تحقيق التوازن بين الضرورات البيئية والحاجات الاقتصادية.

تسعى هذه الدراسة، من خلال مقاربة تحليلية وميدانية، إلى تقديم رؤية شمولية ومقترحات عملية تساهم في تحسين إدارة النفايات الصلبة العضوية ولا سيما الزراعية منها بولاية وهران بالاعتماد على نموذج مؤسسة انتاج الكومبوست ببلدية الكرمة وانسجامًا مع أهداف التنمية المستدامة وتوجهات السياسات البيئية الحديثة في الجزائر.

الإشكالية:

ومن هنا تبرز إشكالية البحث في التساؤل التالي:

"إلى أي مدى يساهم تدوير النفايات العضوية كسماد فلاحي في تحقيق الاستدامة البيئية بولاية وهران، وما هي التحديات التي تواجه تطبيق هذه الممارسة بناءً على التجربة المحلية لوحدة الإنتاج الكمبوست بالكرمة؟".

الفرضيات:

- الفرضية الأولى: تدوير النفايات العضوية في وحدة الكمبوست بالكرمة يساهم بشكل فعّال في تحسين جودة التربة الزراعية بولاية وهران، مما يدعم تحقيق الاستدامة البيئية من خلال تقليل الاعتماد على الأسمدة الكيميائية الضارة.
- الفرضية الثانية: نجاح تجربة وحدة الكمبوست بالكرمة مرتبط بوجود آليات فعالة لجمع وفرز النفايات العضوية من مصادرها المحلية، إلا أن محدودية الموارد التقنية والبنية التحتية تمثل تحدياً رئيسياً أمام توسيع نطاق الإنتاج.

- الفرضية الثالثة: ضعف الوعي البيئي والتنسيق بين الجهات المعنية يعيقان تعميم ممارسات تدوير النفايات العضوية، مما يستدعي تعزيز حملات التوعية ودعم المبادرات المحلية لضمان استدامة المشروع وتوسيع أثره البيئي والاجتماعي.

للإجابة على إشكالية الدراسة اعتمدت على المنهج الوصفي في رصد الواقع البيئي والمجالي لولاية وهران، والمنهج التحليلي في تفكيك العوامل المؤثرة في فعالية تدوير النفايات العضوية، حيث تبيّن أن تدوير هذه النفايات وتحويلها إلى سماد فلاحي يشكّل أداة استراتيجية لتحقيق الاستدامة البيئية، لا سيما في السياقات الحضرية ذات الكثافة السكانية العالية والضغط على الموارد الطبيعية مع وجود وسط ريفي ديناميكي منتج للنفايات العضوية، كما هو الحال في ولاية وهران.

تنبع أهمية هذا الموضوع من بُعدين أساسيين:

1-الأهمية البيئية والمجالية:

تُعد النفايات الصلبة العضوية، وعلى رأسها النفايات المنزلية القابلة للتحلل، من أبرز التحديات البيئية التي تواجه التنظيم المجالي في المدن الكبرى، خاصة مع تزايد حجم هذه النفايات وتراكمها في الفضاءات الحضرية كالمساحات الخضراء، والشوارع، والمناطق السكنية ذات الكثافة العالية. إن سوء تدبير هذه النفايات وعدم توجيهها نحو قنوات المعالجة المستدامة، يؤدي إلى آثار بيئية وخيمة، تشمل تدهور جودة الهواء، وتلوث التربة والمياه، فضلًا عن الإضرار بجمالية المدن وتوازنها الإيكولوجي. في هذا السياق، يبرز تدوير النفايات العضوية وتحويلها إلى سماد فلاحي كخيار بيئي ومجالي مستدام، يسمح بإعادة إدماج هذه المخلفات في الدورة الاقتصادية والبيئية، ويعزز من قدرات الاستعمال الرشيد للأراضي الفلاحية وتحسين خصوبتها، خصوصًا في المناطق المحيطة بالمجال الحضري لوهران. هذا الأخير يعد من المجالات الأكثر انتاجا للنفايات العضوية بالنظر للكثافة السكانية وتعدد الأسواق (الجملة وأسواق الأحياء) وكذلك المطاعم والفنادق. بالإضافة إلى ذلك فإن مدينة وهران محاطة بالعديد من البلديات الريفية المنتجة للنفايات العضوية من بقايا حيوانية ونباتية والتي تشكل عائقا في عملية التخلص منها.

2-الأهمية القانونية والتنظيمية:

لا يمكن فصل قضية تدوير النفايات عن الإطار القانوني والتنظيمي المؤطر لاستعمال الفضاءات وتسيير الموارد الطبيعية. إذ يشكل غياب رؤية قانونية واضحة ومنظومة تنظيمية فعالة أحد العوائق الأساسية أمام تجسيد المشاريع البيئية على أرض الواقع. وبالتالي، فإن تطوير التشريعات وتكييفها مع التوجهات الحديثة في مجال الاقتصاد الدائري يُعد ضرورة ملحة، من أجل دعم المبادرات المحلية في مجالات الجمع،

المعالجة، والتثمين، ضمن منظور يُراعي الخصوصيات المجالية والاجتماعية لكل منطقة، كما هو الحال بالنسبة لولاية وهران.

وانطلاقًا من هذه الاعتبارات، يهدف هذا البحث إلى دراسة مدى مساهمة تدوير النفايات العضوية وتحويلها إلى سماد فلاحي في تعزيز الاستدامة البيئية على مستوى ولاية وهران، باعتبارها منطقة حضرية كبرى تعرف ضغطًا ديموغرافيًا وتوسعًا عمرانيًا متسارعًا، ما يُفرز تحديات بيئية ومجالية معقدة. كما يتناول البحث بالتحليل بعض التجارب المحلية الرائدة، والمتمثلة أساسا في تجربة وحدة إنتاج الكمبوست بالكرمة، مع التركيز على العراقيل التي تعيق تعميم هذه الممارسات، سواء على مستوى التنظيم المجالي أو البنية التحتية أو الإطار التشريعي.

اما بالنسبة للدراسات السابقة:

رغم تعدد الدراسات السابقة التي تناولت تدوير النفايات العضوية، إلا أن معظمها ركز على الجوانب التقنية أو البيئية البحتة، مثل تحسين عمليات التخمير الحيوي(fermentation biologique) ، أو تقييم فعالية الكمبوست (compost) في استصلاح التربة، دون التعمق في التحليل المجالي (analyse spatiale) أو إدماج البعد الترابي في معالجة الظاهرة. أما موضوع هذه المذكرة، فيتميّز بكونه يُقارب النفايات العضوية من منظور جغرافي بيئي (géographie environnementale) وضمن إطار التهيئة الإقليمية (aménagement du territoire)، ما يسمح بفهم أعمق لعلاقات التفاعل بين إنتاج النفايات (production des déchets)وتوزيعها في المجال، مع دراسة ارتباطها بنمط الاستعمالات الأرضية (occupation du sol)، الديناميات الحضرية(dynamiques urbaines) ، والتنظيم الترابي (organisation spatiale).

كما تطرح هذه المذكرة تساؤلات حول العدالة المجالية (équité territoriale) في توزيع وحدات التحويل، ودرجة تكاملها ضمن منطق التنمية المحلية المستدامة(développement local durable) ، في حين تفتقر العديد من الدراسات السابقة إلى هذا الربط بين المعالجة البيئية والرهانات الجغرافية والإقليمية. ومن جهة أخرى، يولي هذا البحث اهتمامًا خاصًا بـ الإطار القانوني والمؤسساتي (cadre juridique et institutionnel)المرتبط بتسيير النفايات، من خلال تحليل دور الجماعات المحلية (collectivités locales)في تبني نماذج اقتصاد دائري (économie circulaire) ملائمة للخصوصيات المجالية.

بذلك، يندرج موضوع المذكرة ضمن مقاربة متعددة الأبعاد، تُزاوج بين التحليل البيئي والجغرافي، وتسعى إلى اقتراح حلول عملية تندرج في إطار التهيئة البيئية المستدامة للأقاليم (aménagement éco-territorial durable)، وهو ما يُعد مساهمة نوعية مقارنة بالدراسات التقليدية السابقة.

واجه هذا البحث العديد من العراقيل الميدانية نوجزها فيما يلي:

- نقص المعطيات المتعلقة بالنفايات عامة والعضوية على وجه الخصوص، وغياب الشفافية من طرف مسيري هذا القطاع:
- صعوبة الحصول على معطيات دقيقة من بعض الهيئات المعنية، رغم تكرار الزيارات والمراسلات.
- رفض تقديم بيانات كمية الانتاج للنفايات والكومبوست والجانب المالي لهذا الاستثمار مما أعاق دراسة الجدوى الاقتصادية
- امتناع وحدة إنتاج السماد بالمؤسسة العمومية لتسيير سوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة عن تزويدنا بكميات النفايات العضوية (النباتية والخضراء) المستعملة في عملية إنتاج السماد مما دفعنا للقيام بتقديرات قد تكون غير دقيقة بالنظر للتغيرات الموسمية لكميات الانتاج.
- عدم السماح باجراء التربص الميداني بشكل متواصل على مستوى مؤسسة الانتاج:

رفض نفس المؤسسة المذكورة السماح بإجراء تربص ميداني رغم المراسلات المتكررة من طرف جامعة الانتماء، ما حال دون متابعة المراحل العملية لإنتاج السماد عن قرب والتعرف على الإختلافات الجغرافية لمصادر انتاج النفايات العضوية.

- غياب التعاون من مؤسسة "وهران الخضراء:"

عدم تجاوب هذه المؤسسة، رغم مسؤوليتها المباشرة عن تسيير النفايات الخضراء بالولاية، ورفضها تقديم أي دعم أو معلومات ذات صلة.

- تجاهل من طرف مديرية البيئة لولاية وهران:

ضعف التنسيق وغياب الاستجابة المناسبة لطلبات الحصول على معلومات بيئية دقيقة تتعلق بتدوير النفايات العضوية على مستوى الولاية.

- قصور دور الوكالة الوطنية للنفايات:

اقتصار الوكالة على تقديم معلومات عامة تخص الجزائر، دون التوفر على معطيات خاصة بولاية وهران، وافتقارها إلى آلية واضحة للتعامل مع الطلبة والباحثين.

- عدم تقديم يد المساعدة من مديرية المصالح الفلاحية لولاية وهران:

غياب أي دعم أو معطيات حول استخدام النفايات الحيوانية في إنتاج السماد، رغم الدور المحتمل لهذه المؤسسة في تنظيم وتوجيه عمليات تدوير النفايات الفلاحية.

- غياب المعطيات حول النفايات الحيوانية:

عدم توفر معلومات دقيقة حول كميات النفايات الحيوانية أو كيفية التعامل معها، سواء من طرف المصالح الفلاحية أو المؤسسات المعنية بإنتاج السماد.

دوافع اختيار الموضوع:

-أولًا: دوافع بيئية

- الحد من التلوث البيئي: النفايات العضوية تشكل نسبة كبيرة من النفايات المنزلية، وإذا لم تُعالج بشكل سليم، فإنها تساهم في تلوث الهواء والماء والتربة، خاصة عند تراكمها أو حرقها العشوائي.

- تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة: معالجة النفايات العضوية عن طريق التخمير الهوائي ((compostingيقلل من إنتاج غاز الميثان الذي ينتج عن التحلل اللاهوائي في المفارغ.

- تحسين خصوبة التربة وجودة البيئة الزراعية: السماد العضوي الناتج يعيد المواد العضوية والعناصر المغذية للتربة، مما يقلل الاعتماد على الأسمدة الكيميائية الضارة.

-ثانيًا: دوافع جغرافية ومحلية (خاصة بوهران)

- الضغط السكاني والتحضر في وهران: كونها من أكبر المدن الجزائرية، تشهد وهران كثافة سكانية عالية ونشاطًا حضريًا مكثفًا، ما يزيد من كميات النفايات المنتجة، خصوصًا العضوية منها.

- وجود وسط ريفي نشط على مستوى وهران ونذكر منها بلديات البرية، حاسي بونيف، مسرغين، قديل، الخ والمسؤولة على انتاج مخلفات تربية الدواجن و الأبقار و مخلفات نباتية مهمة و التي تشكل حسب أقوال مديرية البيئة لوهران من العوائق في عملية التخلص منها.

- توافر تجارب محلية قابلة للدراسة: وجود مبادرات بلدية أو جمعيات بيئية أو تجارب فردية في مجال تدوير النفايات العضوية يتيح مادة ميدانية غنية للتحليل والتقييم. حيث تعتبر مؤسسة انتاج الكومبوست للسوق الجملة لوهران من التجارب الوطنية الرائدة حسب معلوماتنا الأولية والتي تحتاج لدراسة جغرافية

- أهمية ولاية وهران الزراعية والإقليمية وأهمية موقعها: تقع وهران ضمن منطقة فلاحية يمكن أن تستفيد من السماد العضوي لتحسين إنتاجيتها بطريقة مستدامة بالاضافة للمساحة المهمة للمساحات الخضراء المنتشرة عبر بلديات الولاية والتي تحتاد لتخصيب مستمر.

-ثالثًا: دوافع أكاديمية وتطبيقية

- المساهمة في البحث العلمي التطبيقي: الموضوع يربط بين الجغرافيا البيئية والتنمية المستدامة، مما يعكس طبيعة تخصص "الجغرافيا وتهيئة الإقليم".

- اقتراح حلول محلية قابلة للتنفيذ: دراسة التجارب الميدانية تتيح صياغة توصيات عملية قابلة للتطبيق من طرف السلطات المحلية أو الفاعلين في المجال البيئي.

- فتح آفاق مهنية: اكتساب معرفة معمقة حول تسيير النفايات وإعادة التدوير، وهو مجال ذو طلب متزايد في مشاريع التنمية الحضرية والسياسات البيئية.

اهداف البحث:

الهدف العام:

- دراسة مدى مساهمة إعادة تدوير النفايات العضوية في تعزيز التنمية البيئية المستدامة بولاية وهران، من خلال تحليل تجارب محلية وتحقيق الاستفادة الزراعية منها.

الأهداف الخاصة:

- تحليل واقع النفايات العضوية في ولاية وهران: تحديد نسبتها ضمن النفايات المنزلية، ومصادر إنتاجها، وكمياتها المتوقعة.
- رصد الإطار القانوني والمؤسساتي لتسيير النفايات العضوية في الجزائر: دراسة القوانين والبرامج الوطنية ذات الصلة، ومدى تطبيقها محليًا.
- تقييم بعض التجارب المحلية في وهران لإعادة تدوير النفايات العضوية: مثل وحدة انتاج الكومبوست بالمؤسسة العمومية لسوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة.
- إبراز الفوائد البيئية والاقتصادية الناتجة عن تدوير النفايات العضوية: مثل تحسين التربة، تقليل الاعتماد على الأسمدة الكيميائية، وخفض حجم النفايات في المفارغ.
- مصادر الانتاج للمواد العضوية وأماكن تسويق الكومبوست المنتج
- اقتراح حلول وآليات لتحسين إعادة تدوير النفايات العضوية في وهران: بناءً على تحليل نقاط القوة والضعف في التجارب الحالية.
- تعزيز الوعي البيئي حول أهمية إعادة التدوير والاستخدام الأمثل للنفايات العضوية: من خلال التوصيات الموجهة للمواطنين والجهات المعنية.

-منهجية البحث :

1. الدراسة الوصفية التحليلية:

يعمل المنهج الوصفي على رصد الواقع البيئي والمجالي لولاية وهران، والمنهج التحليلي يعمل على تفكيك العوامل المؤثرة في فعالية تدوير النفايات العضوية.

2 .الدراسة الميدانية:

اعتمد البحث بشكل واسع على التحقيق الميداني عن طريق الاستبيان، وأيضا عن طريق المقابلة مع مختلف الفاعلين:

- مديرية البيئة والفلاحة لولاية وهران.
- مؤسسة اعادة التدوير لسوق الجملة بوهران.
- الوكالة الوطنية للنفايات.
- المؤسسة العمومية وهران الخضراء.
- عينة من مستعملي الكومبوست في ولاية وهران.

3. الدراسة الوثائقية أو النظرية:(Desk/Documentary Study)

تعتمد على تحليل الدراسات السابقة، القوانين، المقالات، والتقارير الرسمية، مثل:

1. الاستراتيجية الوطنية لتسيير النفايات.
2. القوانين الخاصة بالبيئة والنفايات.
3. تقارير وكالة النفايات.AND

بعد عملية جمع المعلومات وتحليلها وتنظيم نتائج، قسمنا العمل إلى فصلين، فصل نظري وفصل تطبيقي حسب الخطة التالية

الفصل الأول: الإطار النظري والمفاهيمي لتدوير النفايات العضوية

يهدف هذا الفصل إلى تحديد المفاهيم والمصطلخات التي تخدم البحث بشكل مباشر وغير مباشر، ولاسيما تحديد مفهوم النفايات بمحتلف أنواعها بالتركيز على العضوية منها لأنها موضوع بحثنا، مراحل التسيير من الجمعإلى التخلص النهائي، بالتركيز على عملية التسميد العضوي، كما تطرقنا للفاعلين وأيضا للجانب القانوني والتشريعي الذي ينظم العملية، كما تناولنا أيضا مختلف التحديات الحالية والمستقبلية التي تواجه تدوير النفايات العضوية.

الفصل الثاني (التطبيقي): تجربة محلية في إعادة تدوير النفايات العضوية كسماد فلاحي مؤسسة وحدة انتاج الكمبوست بالكرمة ولاية وهران.

تناول هذا الفصل دراسة تجربة رائدة بولاية وهران تعمل على إعادة تدوير النفايات العضوية الزراعية كسماد فلاحي، وهي مؤسسة وحدة انتاج الكمبوست بالكرمة ولاية وهران، حيث قمنا بعرض تجارب ميدانية

لمشاريع تدوير النفايات العضوية، مبرزين فعالية هذه التجربة في تحسين الإنتاج الفلاحي وتقليل التلوث، وحاولنا تقييم التجربة بتحليل نقاط القوة والضعف فيها.

الفصل الأول:

النفايات الصلبة العضوية: مفاهيم، استراتيجيات التسيير والفاعلين

ما هي النفايات؟ والنفايات العضوية؟

مدخل عام حول مفهوم النفايات:

01-تعريف النفايات:

يمكن تعريف النفايات بأنها المواد الصلبة والسائلة أو الغازية غير المرغوب فيها والناتجة عن النشاطات الإنسانية المختلفة.[1]

وتعرف النفايات عادة على أنها كل البقايا الناتجة عن عمليات لإنتاج أو التحويل أو الاستعمال. وبصفة عامة كل المواد والأشياء المنقولة التي يتخلص منها حائزها أو ينوي التخلص منها أو التي يلزم التخلص منها أو بإزالتها بهدف عدم الاضرار بصحة الانسان والبيئة.[2]

يعني لفظ المخلفات جمع مخلف والمخلفات يطلق عليها الكثير من التسميات مثل قمامة وزبالة وفضلات وخردة وبذلك يمكن تعريف المخلفات بأنها المواد التي أصبحت ذات غير قيمة ولابد من التخلص منها.[3]

ويمكن تعريفها أيضا هي المواد أو الأجسام المتعلقة بمختلف أوجه النشاط الإنساني والتي يجب التخلص منها لانتهاء الحاجة منها. [4]

01-1. انواع النفايات:

إن تصنيف النفايات يسمح لنا بالتعرف على النفايات وتحديد طرق معالجتها والإحصاء الكامل لأنواع النفايات يسمح لنا من على تصنيفات أخرى فرعية .

-النفايات السائلة :

النفايات الناتجة عن عمليات الغسيل أو التنظيف أو التصنيع في صناعات تسمى النفايات السائلة وتسمى هذه النفايات أيضا مياه الصرف الصحي ، تتمثل الممارسة الأكثر شيوعًا في تفريغها على الأرض والأنهار والمجاري المائية الأخرى غالباً بدون أي علاج وهذا بدوره يؤثر على البيئة بشكل كبير، توجد النفايات السائلة بشكل شائع في المنازل و كذلك في الصناعات ، حيث تشمل هذه النفايات المياه المتسخة والسوائل العضوية وغسل المياه ومنظفات النفايات وحتى مياه الأمطار، يتم انتاجه من قبل جميع أنواع الكائنات بما في ذلك الصناعات الخاصة.

---

[1]) الدوسري، محمد. (2017). إدارة النفايات وأثرها على التنمية المستدامة. صفحة 6. [مصدر غير منشور / رسالة ماجستير أو بحث علمي].

[2]) عبد القادر، ناصر. (2002). النظام القانوني لتسيير النفايات الخطرة في الجزائر. صفحة 2. جامعة الجزائر 1.

[3]) عبد الواسع، حسن. (2002). مبادئ إدارة النفايات الصلبة وأهميتها البيئية. صفحة 1. [بحث أو تقرير أكاديمي].

[4]) حاجم، يوسف، وهشام، عبد السيد. (2012). التنظيم القانوني لتسيير النفايات في الجزائر. مجلة العلوم القانونية والاقتصادية، العدد 223.

[02] -النفايات الغازية :

يتم إطلاق هذه النفايات في شكل غازات من السيارات والمصانع وحرق الوقود الأحفوري وما إلى ذلك وتختلط في الجو، حيث تتضمن هذه الغازات أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وثاني أكسيد النتروجين والأوزون والميثان .

[03] -النفايات الصلبة :

هي مواد عديمة الفائدة وغير المرغوب فيها التي يتخلص منها المجتمع البشري، تشمل: النفايات الحضرية والنفايات الصناعية والنفايات الزراعية والنفايات الطبية الحيوية والنفايات المشعة والقمامة الصلبة والسيراميك والزجاج والبلاستيك ومخلفات الورق وكذلك النفايات المعدنية ويمكن العثور عليها حيث يستخدم مصطلح القمامة أيضا للنفايات الصلبة.

2- تعريف النفايات الصلبة

يوجد عدة تعريفات للنفايات الصلبة منها:

2-1. تعريف منظمة الصحة العالمية:

- يقصد بمصطلح " النفاية " بأنها الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدها في مكان ما ووقت ما والتي أصبحت ليست لها أهمية أو قيمة .

كما عرف خبراء البنك الدولي " النفاية " بأنها " الشيء الذي أصبح ليس له قيمة في الاستعمال، إما إذا أمكن تدوير(رسكلة) هذا الشيء بحيث يمكن استعماله أو استرجاع بعض مكوناته، ففي هذه الحالة لا يعتبر نفاية".[5]

2-2. التعريف القانوني:

عرّف المشرّع الجزائري النفايات وفقًا للقانون رقم 01-19[6] الصادر في 12 ديسمبر 2001، المعدل والمتمم بالقانون رقم 25-02[7] الصادر بتاريخ 20 فبراير 2025 والمتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، حيث جاء في المادة 03 ما يلي: "تُعتبر نفايات كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال، وكذلك أي مادة أو منتوج أو منقول يتخلى عنه مالكه أو حائزه، سواء بقصد التخلص منه أو لأنه ملزم بذلك".

[5] أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، تكنولوجيا تدوير النفايات، القاهرة، الدار العربية للنشر، 5779، ص33.
[6] الجريدة الرسمية، العدد 77 ص. 08.
[7] الجريدة الرسمية العدد 12

2-3. التعريف الجغرافي :

تُعرف النفايات بأنها المخلفات الناتجة عن الأنشطة البشرية أو الطبيعية، والتي تتوزع عبر المكان وفق أنماط جغرافية محددة، متأثرة بعوامل طبيعية وبشرية. وتختلف أنواعها حسب طبيعة المناطق والأنشطة الاقتصادية والاجتماعية فيها. يؤثر تراكم النفايات على البيئة الجغرافية من خلال تغيّر خصائص التربة، جودة المياه، ونوعية الهواء، كما تؤثر على المشهد الطبيعي والتوازن البيئي. وتختلف طرق إدارتها ومعالجتها وفقًا للخصائص الجغرافية مثل التضاريس، المناخ، والكثافة السكانية.

2-4. التعريف البيئي:

النفايات عبارة عن مصادر التلوث وإنتاج مواد تضر بالبيئة الطبيعية والبشرية، وتعمل على الإخلال بالتوازن بين العناصر الحية للمنطقة الطبيعية ومكوناتها الفيزيائية والكيميائية .

2-5. التعريف الاقتصادي:

من وجهة نظر اقتصادية تعتبر نفاية كل مادة أو شيء قيمتها الاقتصادية معدومة أو سلبية بالنسبة مالكه.

3- انتاج النفايات الصلبة في العالم:

تختلف كميات النفايات المنتجة بشكل كبير بين الدول والفصول، حيث تتراوح ما بين 1.3 كغ/فرد/يوم في الدول النامية و1-5 كغ/فرد/يوم في الدول المتقدمة. وتجدر الإشارة إلى أن الكميات المجموعة تكون دائماً أقل من الكميات الفعلية المتولدة، حيث تتراوح نسب الجمع في الدول النامية بين 13% و33% فقط.

جدول01: كمية النفايات الصلبة في العالم

الصنف	النسبة المئوية		
	دول منخفضة الدخل	دول متوسطة الدخل	دول عالية الدخل
مواد عضوية	%31	%50	%20
ورق	%5	%15	%46
زجاج	%2	%2	%2
معادن	%1	%4	%0
بلاستيك	%3	%11	%0
مواد أخر ى	32	%11	%12
المجموع	%100	%100	%100

المصدر: محمد يوسف حاجم، هشام توفيق جميل، 2012.

جدول02: الكمية المتوسطة للنفايات في بعض دول العالم

الدولة	كمية النفايات كغ/الساكن/السنة	الإنتاج اليومي كغ/الساكن/اليوم
و.م.أ	730	2.00
فنلندا	620	1.70
النرويج	510	1.40
الدول الشمالية	500	1.37
فرنسا	740	1.29
بلجيكا	400	1.10
الجزائر	318	0.87

المصدر: بودرياس، لقبج، بوشاهد، 2007، ص55. + معالجة الطالبة.

1-3. عوامل التي تتحكم في كمية النفايات الصلبة[8]:

في الماضي، لم تكن النفايات الصلبة تشكل مشكلة بيئية كبيرة، حيث كانت تتحلل طبيعيًا بفعل الكائنات الحية التي تعتمد عليها في عملياتها الحيوية، مما يساهم في إعادة تدوير المواد بشكل طبيعي داخل البيئة. لكن في العصر الحديث، أدت عدة عوامل إلى زيادة كبيرة في كمية النفايات الصلبة.

أ-المستوى المعيشي:

توجد علاقة طردية بين ارتفاع المستوى المعيشي وزيادة كمية النفايات المنتجة، حيث يعكس التقدم الاقتصادي للدولة زيادة في معدلات الاستهلاك وبالتالي ارتفاع كميات النفايات.

ب-نظام التعريفة:

تناول القانون رقم 35-57 تاريخ 51/51/1335 هذه المسألة من خلال فرض غرامات مالية على المخالفين، لكن عدم التطبيق الفعلي لهذه الإجراءات بسبب ضعف فعالية شرطة العمران والبيئة أبقت الوضع دون تغيير.

ت-نظام الجمع:

يعتمد هذا النظام على عاملين رئيسيين:

- ✓ الوسائل المستخدمة في عملية الجمع

[8]بوجلال، بركات، وحموش.(2013) . "إدارة النفايات الحضرية الصلبة في الجزائر : التحديات والآفاق"، في مجلة العلوم البيئية والتنمية المستدامة، العدد 53، ص. 53.

- ✓ حالة الطرق وموقع المفرغة

ولضمان نظام جمع فعال، يجب:

- ✓ تكرار دورات الجمع
- ✓ اختيار الأوقات المناسبة لتحسين الشروط التقنية والاقتصادية

ث-البنية الحضرية:

تشير إلى معدلات التمدن المتزايدة باستمرار نتيجة الهجرة من الريف إلى المدن بسبب تحسن الظروف الاقتصادية في المناطق الحضرية.

ج-منشآت التدوير:

تكاد تكون معدومة في المدن النامية التي لا تزال تعتمد على المفارغ العشوائية، بينما تساهم هذه المنشآت في:

- ✓ تقليل كمية النفايات
- ✓ توفير فرص العمل
- ✓ استعادة المواد الأولية (كالزجاج، الورق، والبلاستيك)

ح-التطور الاقتصادي والصناعي:

تؤثر نسبة النمو الاقتصادي بشكل مباشر على كمية النفايات المنتَجة، حيث تُلاحظ في معظم دول العالم الثالث :

- ✓ اقتصاد قائم على استنزاف الموارد الطبيعية دون كفاءة.
- ✓ غياب الصناعات التحويلية القادرة على إعادة الاستخدام .
- ✓ نتيجة ذلك: تراكم النفايات في مختلف المواقع دون معالجة مناسبة.

ومن أهم الاسباب الأخرى نجد :

- النمو السكاني المتسارع على مستوى العالم .
- ارتفاع معدلات الاستهلاك .
- التطور الصناعي وزيادة معدلات الإنتاج .
- التوسع في الأنشطة الزراعية .

- التقدم التكنولوجي وظهور مواد جديدة غير قابلة للتحلل .
- انخفاض مستوى الوعي البيئي لدى الأفراد .
- الاعتماد على طرق غير فعالة في معالجة النفايات الصلبة.

وقد أسهمت هذه العوامل مجتمعة في تفاقم مشكلة تراكم النفايات الصلبة، مما جعلها إحدى التحديات البيئية الكبرى التي تواجه المجتمعات الحديثة.

3-3. فوائد معرفة كمية النفايات:

- تحديد وسائل الجمع: اختيار عدد وحجم العربات المناسبة لجمع النفايات.
- المراقبة والتحقق: متابعة وتقييم أداء كل عربة في القطاع المكلفة به.
- تحديد الوسائل البشرية: توزيع العمال حسب حجم النفايات في كل قطاع.
- تحسين مخطط الجمع: تحقيق توازن بين القطاعات تبعًا لسعة العربات.
- تحديد سعة محطات التحويل والمعالجة: ضمان قدرة كافية لاستيعاب الكميات المنتجة.
- تحديد الوسائل المادية لكل قطاع: مثل الحاويات، معدات الرفع، معدات الحماية...إلخ.
- تحديد مدة صلاحية مفرغات النفايات: تقدير العمر الزمني للمفرغة الحالية.
- تخطيط إنشاء مفرغة جديدة: تحديد المساحة المطلوبة حسب الكمية المتوقعة.

4-مصادر النفايات الصلبة وطرق جمعها:

تتنوع مصادر النفايات الصلبة تبعًا لاختلاف الأنشطة البشرية، وتشمل بشكل رئيسي: النفايات المنزلية الناتجة عن الاستخدام اليومي للأفراد، النفايات التجارية والصناعية الناتجة عن المؤسسات والمصانع، النفايات الزراعية كالمخلفات النباتية والحيوانية، بالإضافة إلى نفايات البناء والهدم والنفايات الطبية. ويُعدّ التزايد السكاني والتوسع العمراني من أبرز العوامل المساهمة في ارتفاع حجم هذه النفايات.

1-4. مصادر النفايات الصلبة:

يعرض الجدول ادناه تصنيفًا لمصادر النفايات العضوية حسب الوحدات المجالية المختلفة ضمن المجالين الحضري والريفي، مع تحديد الطبيعة الفيزيائية والبيولوجية لهذه النفايات، وتبيان وتيرة جمعها وفقًا لكل مصدر. ويساعد هذا التصنيف على فهم العلاقة بين أنماط الاستعمالات الأرضية (سكني، تجاري، زراعي...) وديناميات إنتاج النفايات، وهو ما يشكل أداة مهمة في التخطيط البيئي وتهيئة الإقليم.

الجدول 03: المصادر الطبيعة للنفايات الصلبة واوقات الجمع

مصادر النفايات العضوية العضوية	طبيعتها	الجمع
المنزلية	نفايات قابلة للتحلل نسبة عالية من مخلفات الأطعمة و المنسوجات ....الخ	يوميا.
الأسواق	مماثلة للنفايات المنزلية لكن بكميات قليلة.	يوميا.
المخازن والمحلات	أغلبها نفايات بلاستيكية وورق وكرتون.	يوميا ماعدا أيام العطلات.
المطاعم	نسبة عالية من النفايات القابلة للتحلل، اضافة عليها مادة الكرتون والبلاستيك.	يوميا.
المدارس والمكاتب الإدارية	نسبة كبيرة من الورق والكرتون والبلاستيك.	من 05 الى 07 أيام.
مخلفات الهدم والبناء	نفايات الاخشاب ، لصلب، الخرسانة، وغيرها.	طلب مسبق من صاحب المشروع، وفق جدول زمني محدد في بعض البلديات.
خدمات البلدية	النفايات الناتجة عن كنس الشوارع، تهيئة المناظر الطبيعية، تقليم الأشجار، مخلفات نفايات عامة في المنتزهات او الشواطئ...	يوميا.
زراعية	نفايات المواد الغذائية الفاسدة، النفايات الزراعية، النفايات الخطرة (روث الابقار، الأغنام ، الدواجن...).	عند الطلب

المصدر: درقال يسرى، 2021+ معالجة الطالبة.

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه تنوع المجال المنتج للنفايات حيث نجد:

النفايات المنزلية، التجارية، والمطاعم تنتج أساسًا في المجال الحضري، خاصة في المناطق ذات الكثافة السكانية المرتفعة، نتيجة النشاط اليومي الكثيف والاستهلاك المرتفع.

النفايات الزراعية تظهر بوضوح في المجال الريفي أو في المناطق شبه الحضرية ذات الطابع الزراعي المختلط، حيث تكثر الاستعمالات الأرضية الزراعية وتربية المواشي.

❖ طبيعة النفايات وعلاقتها بالأنشطة المجالية:

النفايات القابلة للتحلل تُنتج بكثافة في الأحياء السكنية والمرافق الغذائية، بينما تظهر نفايات أكثر تنوعًا في مناطق الخدمات (مثل المدارس والإدارات) ومناطق الأنشطة الاقتصادية (مثل المحلات والمخازن).

مخلفات الهدم والبناء تنتشر أكثر في المناطق التي تشهد توسعًا عمرانيا وتحولًا في نمط الاستعمالات (كإعادة تهيئة الأحياء القديمة أو توسع الحزام الحضري).

❖ الإطار الزمني لجمع النفايات وعلاقته بالتوزيع المجالي:

الجمع اليومي في مناطق الكثافة العالية يرتبط بالحاجة إلى تقليص التراكم، خاصة في الأنسجة الحضرية المكثفة.

الجمع عند الطلب أو بشكل دوري يتماشى مع الأنشطة الموسمية أو المتقطعة، كما هو الحال في القطاع الزراعي أو ورشات البناء الواقعة غالبًا في أطراف المدن أو المناطق الريفية.

2-4. طرق جمع النفايات الصلبة:

جمع النفايات الصلبة: هناك أسلوبان لجمع النفايات وهما:[9]

- تجري هذه العملية تحت إشراف البلدية حيث يكون الاهتمام بالناحية الصحية أكبر ويمكن التخلص منها تحت إشراف مسؤولين مختصين.

- الاعتماد على جهات خاصة متعاقدة مع البلدية تقوم بجمع النفايات وفرزها وتصنيفها وبيع ما يمكن بيعه من مواد لها قيمة ولكن تحت إشراف البلدية.

5- تصنيف النفايات الصلبة حسب المشرع الجزائري:

صنف المشرع الجزائري النفايات حسب القانون رقم 01 -19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 إلى 03 تصنيفات :

1) نفايات منزلية.

2) نفايات خاصة وخاصة خطيرة.

3) نفايات هامدة.

[9] الدليمي، عبد القادر.(2009) ."تثمين عملية تدوير النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها في ظل متطلبات التنمية المستدامة"، مجلة العلوم البيئية والتنمية المستدامة، العدد 4، ص. 348. جامعة الجزائر، الجزائر.

يتم تصنف النفايات وفق معايير، أي يمكن تصنيفها حسب طبيعتها سواء نفاية صلبة أو سائلة أو غازية، أو تكون خطيرة أو غير خطيرة. كما يمكن تصنيفها حسب منشأها وتكوينها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية، واعتمادا على نمط قطاع التخلص أو طريقة المعالجة اذ تم العثور على الأنواع التالية:

1-5. النفايات المنزلية وما شابهها:

1.1-5. تعريف النفايات المنزلية: هي كل النفايات الناتجة عن النشاطات المنزلية والنفايات المماثلة الناتجة عن النشاطات الصناعية والتجارية والحرفية وغيرها كالمستشفيات والمطاعم بقدر ما يمكن العثور على هذه النفايات ضمن الحدود الموضوعة في حاويات فردية أو جماعية بهدف التخلص منها بواسطة خدمات البلدية. تتضمن النفايات المنزلية 60% من النفايات العضوية.

أما المشرع الجزائري فقد أعطى تعريفا مختصرا للنفايات المنزلية وما شابهها كما يلي: "كل النفايات الناتجة عن النشاطات المنزلية والنفايات المماثلة الناجمة عن النشاطات الصناعية والتجارية والحرفية وغيرها، والتي بفعل طبيعتها ومكوناتها تشبه النفايات المنزلية".

الصورة01: النفايات المنزلية ومشابهها.



المصدر: تحقيق ميداني 2025

2.1-5.تصنيف النفايات المنزلية: [10]

تصنف النفايات المنزلية حسب حالتها العضوية وحالتها الفيزيائية، يمكن تصنيفها كالتالي:

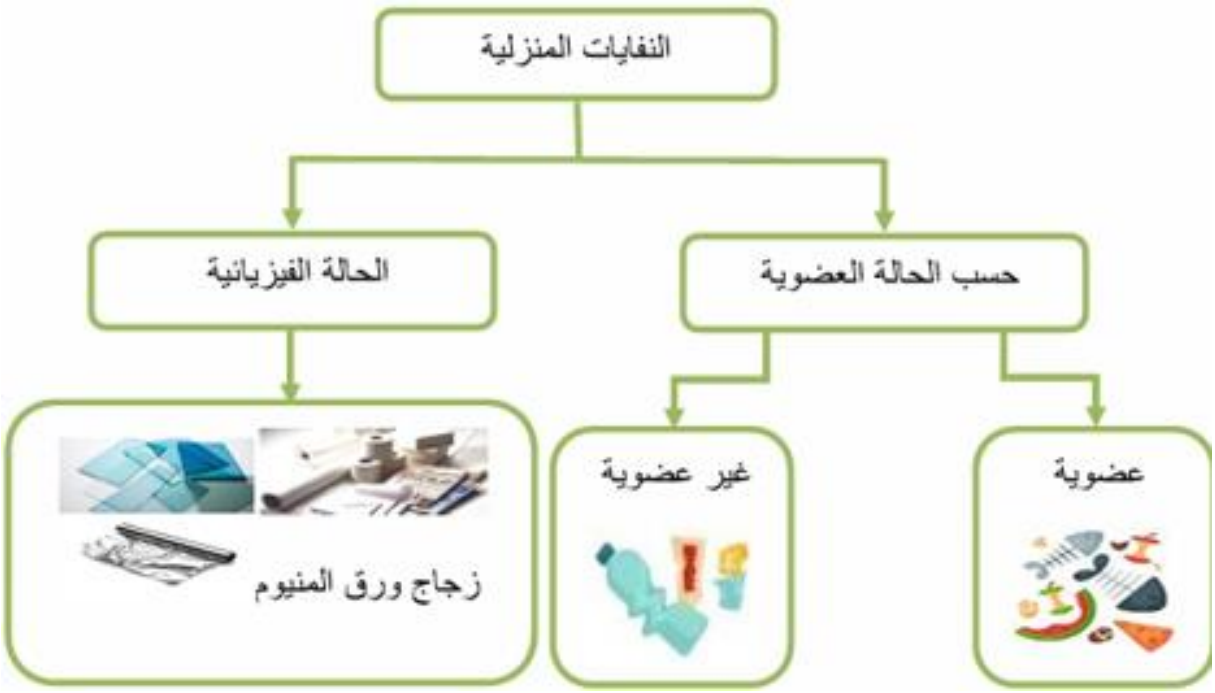
أ) حسب حالتها العضوية:

- النفايات العضوية: وهي قابلة للتخمر مثل بقايا الطعام، الخضر و الفواكه و تحوي نسبة عالية من الماء و الرطوبة قد تتجاوز 80بالمئة من حجم البقايا.
- النفايات غير العضوية: وهي نفايات جافة لا تتوفر على مركبات عضوية مثل: بلاستيك.

ب) حسب حالتها الفيزيائية: النفايات الصلبة: مثل

- الورق: ورق المصاحف المكاتب، المدارس، الكرتون وغيرها
- الزجاج: القوارير، قطع زجاج مكسرة.
- الالمنيوم: علب المشروبات الغازية.
- البلاستيك: قوارير الماء، الاكياس البلاستيكية.
- المعادن الأخرى: إطارات سيارات مستعملة...

الشكل 1: تصنيف النفايات المنزلية.



المصدر: يوسف خوجة علي وبوقدرة حسام الدين، 2021.

[10] عزوز، محمد.(2003) . تسيير النفايات المنزلية بمدينة تلمسان. مذكرة تخرج ماستر، جامعة تلمسان، كلية العلوم والتقنيات، صفحة 39.

5-3.1-خصائص النفايات المنزلية

تتمثل الخصائص الأساسية للنفايات المنزلية في:

- قابليتها للتحلل الكيميائي.
- إمكانية استخدامها كأسمدة عضوية بعد المعالجة.
- قابليتها لإعادة التدوير في حال توفر بنى تحتية مناسبة.
- احتواؤها على عناصر خطرة في حال سوء الفرز والمعالجة، مما يتطلب إدارتها بشكل متكامل لتفادي المخاطر الصحية والبيئية.

5-4.1. واقع النفايات الصلبة المنزلية في العالم وفي الجزائر

صرح البنك الدولي في تقرير جديد انه ما لم تتخذ إجراءات عاجلة، ستزيد نفايات العالم 70% بحلول عام 2050 عما هي عليه الان.

يشير التقرير الصادرسنة 2018 إلى توقعات بزيادة كبيرة في كميات النفايات التي تُنتج سنويًا على مستوى العالم، حيث يُتوقع أن ترتفع من 2.01 مليار طن في عام 2016 إلى 3.4 مليار طن خلال الثلاثين سنة القادمة، ويُعزى ذلك إلى النمو السريع للمدن والزيادة المستمرة في عدد السكان، التصنيع وتغير طبيعة الاستهلاك اليومي للسكان.

وعلى الرغم من أن الدول ذات الدخل المرتفع لا تمثل سوى 16% من سكان العالم، إلا أنها مسؤولة عن توليد أكثر من ثلث (34%) نفايات العالم. أما منطقة شرق آسيا والمحيط الهادئ، فتسهم بنحو ربع (23%) من إجمالي النفايات. ومن المتوقع أنه بحلول عام 2050، سيشهد إنتاج النفايات في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء ارتفاعًا بأكثر من ثلاثة أضعاف مستوياته الحالية، في حين أن منطقة جنوب آسيا ستسجل زيادة بأكثر من الضعف في حجم النفايات، لا سيما في الدول ذات الدخل المنخفض.

وعلى صعيد المعالجة، تُعاد تدوير أكثر من ثلث النفايات في الدول مرتفعة الدخل، سواء عبر إعادة التدوير أو تحويلها إلى سماد، بينما لا تتجاوز نسبة التدوير في الدول منخفضة الدخل 4% فقط.

ويبرز التقرير أهمية وجود نظم فعالة لإدارة النفايات، معتبرًا أنها ضرورة أساسية لبناء اقتصاد قوي. حيث يجب تصميم المنتجات بطريقة تُسهل إعادة استخدامها وتدويرها، ومع اعتماد الحكومات الوطنية والمحلية لمفهوم الاقتصاد الدائري، ستسهم أساليب إدارة النفايات الذكية والمستدامة في تعزيز النمو الاقتصادي بطريقة فعّالة، مع تقليل الأثر البيئي.

وفي هذا السياق، نستعرض بعض الأمثلة حول إنتاج النفايات المنزلية على مستوى العالم:

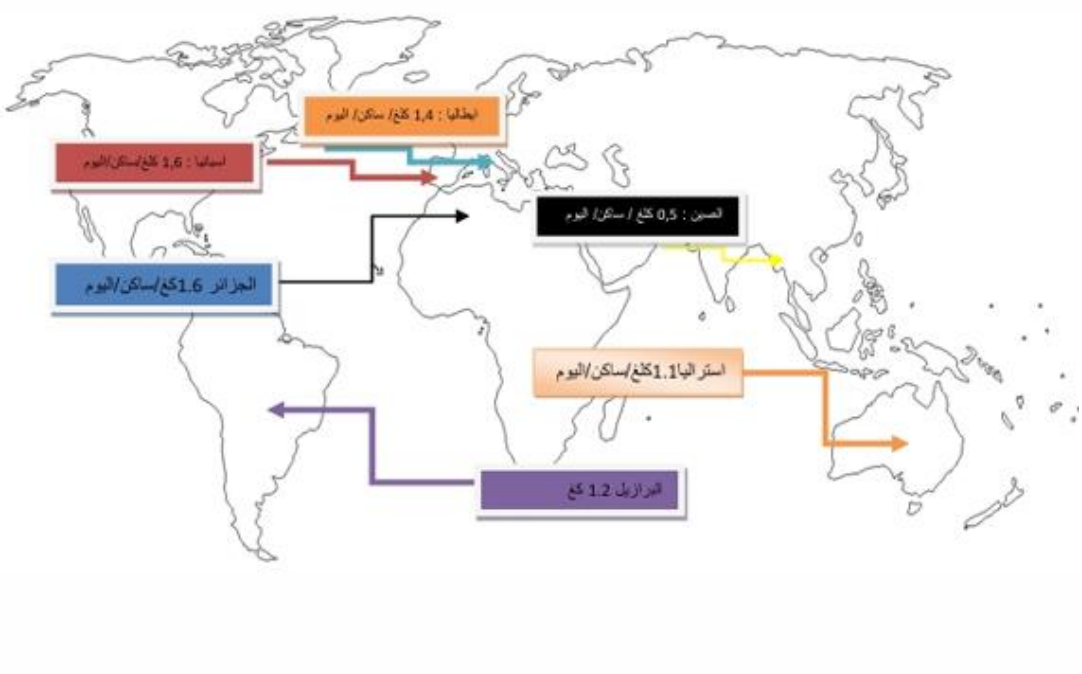
جدول04: معدل انتاج النفايات المنزلية لبعض دول العالم[11]:

الدولة	المعدل %	الدولة	المعدل %
الولايات المتحدة الأمريكية	1.98	اليابان	0.87
أستراليا	1.9	بريطانيا	0.8
دول مجلس التعاون الخليجي	1.2	فرنسا	0.77
ألمانيا	1.1	الجزائر	1.2

المصدر: خلف حسين علي الدليمي ،2009، ص346.

في الجزائر، تشير إحصائيات الوكالة الوطنية لتسيير النفايات المنزلية إلى أن كمية النفايات المنتَجة في عام 2018 بلغت حوالي 13.6 مليون طن. ومن المتوقع أن تتجاوز كمية النفايات المنزلية 20 مليون طن بحلول عام 2035، حسب ما أفادت به وكالة الأنباء الجزائرية.[12]

خريطة 01: امثلة عن انتاج النفايات المنزلية في العالم



المصدر: يوسف خوجة علي وبوقندورة حسام الدين،2021.

[11] الدليمي، خلف حسين علي.(2009) . تثمين عملية تدوير النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها في ظل متطلبات التنمية المستدامة. أطروحة دكتوراه، جامعة بسكرة، كلية العلوم الاجتماعية، صفحة 346.

[12] الوكالة الوطنية للنفايات. (2020). الوكالة الوطنية للنفايات تحضر لإعداد أول تقرير وطني حول وضعية تسيير النفايات لسنة 2020. تم الاطلاع في 2025، 2 جانفي، من موقع وكالة الأنباء الجزائرية:APS
https://www.aps.dz/ar/sante-science-technologie/99358-2020

تشير إحصائيات الوكالة الوطنية لتسيير النفايات المنزلية في الجزائر إلى أن كمية النفايات المنتجة في عام 2018 بلغت حوالي 13.6 مليون طن. ومن المتوقع أن تتجاوز كمية النفايات المنزلية 20 مليون طن بحلول عام 2035، ويرجع ذلك إلى النمو السكاني المتوقع الذي يُقدّر أن يبلغ 50 مليون نسمة، بالإضافة إلى تطور القدرات الاقتصادية والتنموية. وتوضح الدراسة، ضمن تقرير الاستراتيجية الوطنية لآفاق 2035، أن معدل إنتاج النفايات المنزلية سيرتفع من 0.8 كغ للفرد في اليوم سنة 2016 إلى أكثر من 1.23 كغ للفرد في اليوم سنة 2035. كما تُقدّر كمية النفايات المنزلية السنوية بحوالي 13.1 مليون طن، أي بمعدل إنتاج يومي يبلغ 0.85 كغ للفرد الواحد.

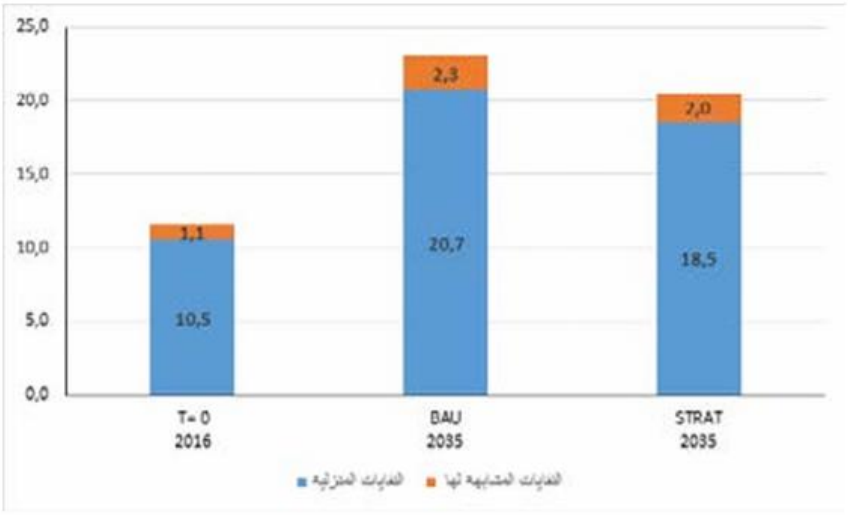
فيما يتعلق بتطور إنتاج النفايات المنزلية بين عامي 2016 و2035، هناك سيناريوهان رئيسيان:

السيناريو الأول :(BUS - Business As Usual) يعكس استمرار الوضع الحالي دون اتخاذ إجراءات وقائية أو تحسينات في تسيير النفايات.

السيناريو الثاني :(STRAT) يعتمد على تطبيق التوصيات المقترحة في الاستراتيجية الوطنية لتسيير النفايات(SNGID-2035) ، والتي تهدف إلى تحسين إدارة النفايات وتقليل آثارها البيئية.

هذه المعطيات تؤكد الحاجة إلى تطوير استراتيجيات فعالة لإدارة النفايات المنزلية لمواجهة الزيادة المتوقعة وضمان استدامة البيئة

الشكل 2: تطور كمية النفايات المنزلية وما شابهها المنتجة بين 2016 و2035.



المصدر الوكالة الوطنية للنفايات.2020.

توقعات النمو في إنتاج النفايات:

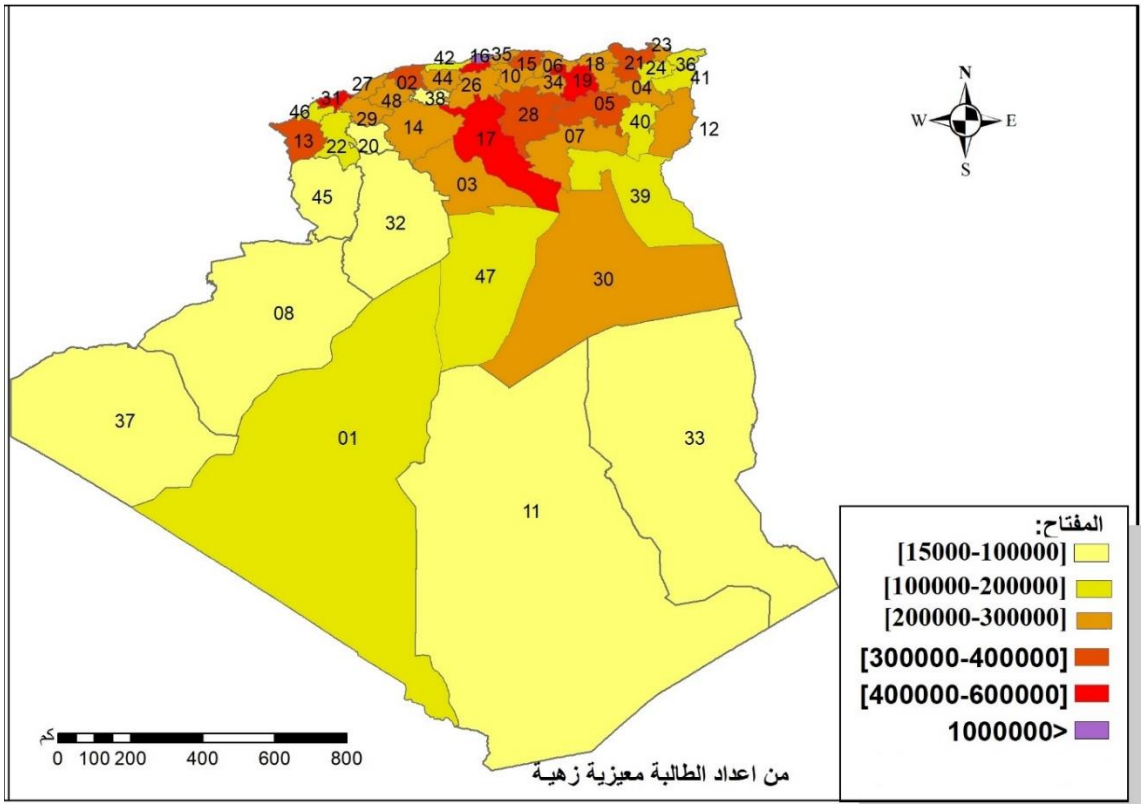
في سيناريو "الأعمال المعتادة"، قد يتضاعف إنتاج النفايات المنزلية وما شابهها من 11 مليون طن في 2016 إلى 23 مليون طن في 2035. في حال تطبيق الاستراتيجية الوطنية (تدابير وقائية، تسميد منزلي، حوافز مالية...) يمكن خفض الكمية إلى 20.5 مليون طن في 2035، أي أقل بنسبة 10% تقريبًا من سيناريو الأعمال المعتادة.

تعتبر الجزائر بلدًا كبيرًا من حيث مساحتها، فهي تحتل المرتبة العاشرة في العالم مع توزيع سكاني متنوع للغاية (كثافة سكانية عالية جدا في الشمال ومنخفضة جدا في الجنوب وتتركز الأنشطة الاقتصادية في المناطق الحضرية والعواصم الكبيرة، وبالتالي فرق كبير في إنتاج النفايات بين ولايات البلاد.

يتم تقدير الكمية المنتجة حسب اختلاف معدل إنتاج الفرد اليومي من ولاية إلى أخرى وحسب عدد السكان على الصعيد الوطني، يقدر معدل إنتاج النفايات:

- المتوسط الوطني: 0.80 كغ/فرد/يوم.
- أعلى معدل مسجل في ولاية الجزائر: 0.90 كغ/فرد/يوم.

توضح الخريطة رقم 2: التوزيع المجالي لانتاج النفايات المنزلية وما شابهها حسب الولايات لعام 2020



المصدر: تقرير الوكالة الوطنية للنفايات 2020+ معالجة الطالبة.

تُظهر بيانات إنتاج النفايات المنزلية وما شابهها في الجزائر تفاوتًا كبيرًا بين الولايات، ويعود ذلك إلى اختلاف الكثافة السكانية ومستوى النشاط الاقتصادي.

في الجنوب الجزائري، تسجل الولايات أقل معدلات إنتاج النفايات، بأقل من 100 ألف طن سنويًا، نتيجة قلة السكان وضعف النشاط الاقتصادي، باستثناء قطاع الطاقة. أما ولايات شمال شرق الصحراء مثل الوادي، غرداية، وأدرار، فتنتج ما بين 100 و200 ألف طن سنويًا بسبب ارتفاع نسبي في عدد السكان. في ولايات شمال الصحراء كبسكرة، الأغواط، وورقلة، يرتفع الإنتاج إلى ما بين 200 و300 ألف طن سنويًا نتيجة وجود أنشطة اقتصادية أكبر، رغم بقائها ضمن المعدلات المنخفضة وطنيًا.

أما في شمال البلاد، فيسجل أعلى إنتاج للنفايات بسبب الكثافة السكانية العالية والأنشطة الاقتصادية المكثفة. ولاية الجزائر تأتي في الصدارة بأكثر من مليون طن سنويًا، تليها ولايات كـ وهران، سطيف، الجلفة، والبليدة، بإنتاج يتراوح بين 400 و600 ألف طن سنويًا. باقي ولايات الشمال تسجل ما بين 200 و400 ألف طن، بينما تسجل ولايات مثل الطارف، سوق أهراس، قالمة، عين تموشنت، تيبازة، وسيدي بلعباس، معدلات أقل. كما أن ولايتي تيسمسيلت وسعيدة تنتجان أقل من 150 ألف طن سنويًا.

زمنيًا، يشهد إنتاج النفايات المنزلية تزايدًا مستمرًا بسبب النمو السكاني والتوسع العمراني، أما جغرافيًا، فهو يتركز بشكل كبير في الشمال، مقابل معدلات منخفضة جدًا في الجنوب، مع بروز ولاية الجزائر كأعلى منتج للنفايات. الا اننا نشير في هذا الصدد بالتغير النوعي في شكل النفايات في ولايات الجنوب حيث أصبحت تشهد ارتفاعا ملحوظا لكميات مخلفات التغليف وخاصة في الولايات الفتية مثل برج باجي مختار والتي أصبحت تعرف تغيرا في تركيبتها الديمغرافية مع الاعتماد في اقتصادها المحلي على استهلاك المواد المعلبة القادمة من الشمال كقارورات المياه البلاستيكية وما شابه ذلك.

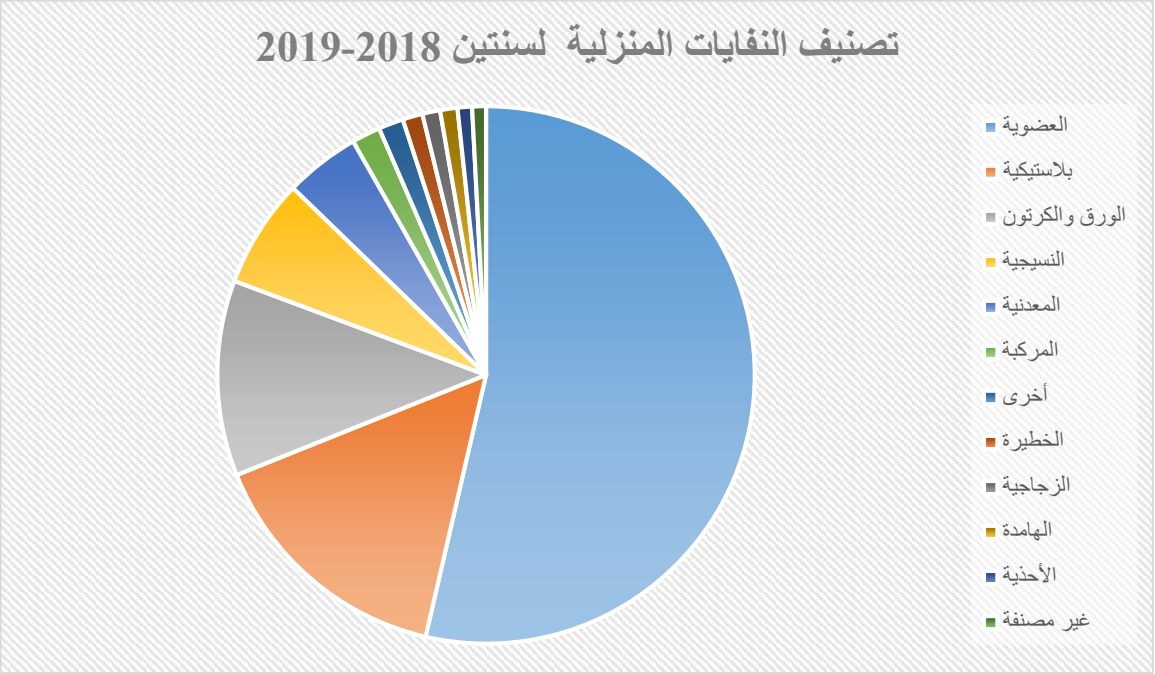
5.1-5. تصنيف النفايات المنزلية بالجزائر[13]:

أما تصنيف النفايات المنزلية لسنتي 2018-2019 فقد جاء على النحو الآتي:

- النفايات العضوية: 53.61%
- النفايات البلاستيكية: 15.31%
- نفايات الورق والكرتون: 11.76%
- النفايات النسيجية: 6.56%
- النفايات المعدنية: 4.52%
- النفايات المركبة: 1.72%
- النفايات الأخرى: 1.50%
- النفايات الخطيرة: 1.20%
- النفايات الزجاجية: 1.07%
- النفايات الهامدة: 1.04%
- الأنسجة: 0.87%.
- نفايات أخرى غير مصنفة: 0.83%.

[13] نفس المصدر الصابق

الشكل 03: تصنيف النفايات المنزلية لسنتين 2018-2019.



المصدر: الوكالة الوطنية للنفايات، 2020

وبذلك تُعتبر الجزائر من أعلى الدول إنتاجًا للنفايات المنزلية في شمال إفريقيا، حيث يتراوح المعدل السنوي للفرد في دول المنطقة بين 170 إلى 190 كلغ.

أما فيما يخص النفايات البلاستيكية، فإن الجزائر تُعد من أكبر الدول المستهلكة للأكياس البلاستيكية عالميًا، حيث يُستهلك بين 6 و7.5 مليار كيس بلاستيكي سنويًا[14]. وهذا راجع للصناعة البلاستيكية الممولة من مشتقات النفط و بالتالي تراجع كلفة انتاج أكياس البلاستيك و من جانب أخر لغياب الحس المدني بضرورة التحول لاستعمالات صديقة للبيئة

2-5. النفايات الخاصة والخاصة الخطيرة:

تُصنّف النفايات الخاصة والخاصة الخطرة (DS/DSDحسب خطورتها على البيئة أو الصحة العامة.

1.2-5.تعريف النفايات الخاصة والخاصة الخطيرة:

- **النفايات الخاصة:** هي نفايات ناتجة عن الأنشطة الصناعية، الزراعية، الصحية، والخدمية، ولا يمكن التعامل معها كالنفايات المنزلية بسبب طبيعتها ومكوناتها.

[14] سامح الغرابية، يحيى فرحان، المدخل الى العلوم البيئية، الطبعة الثانية، دار العربية للنشر والتوزيع، الإسكندرية، 1998، ص27، 109، 120.

قد تحوي النفاية الخاصة عناصر ملوثة ناتجة عن الأنشطة الصناعية (الصبغ، رماد ناتج عن الحرق ...).

أيضا إذا تم إنتاج نفايات في نفس الموقع بكميات معتبرة قد تحدث أضرارا على الوسط الطبيعي، فهي إذن نفاية خاصة مثل نفايات المستشفيات والمخابر. [15]

- **النفايات الخاصة الخطرة:** هي تلك التي تحتوي على مواد ضارة قد تُسبب أضرارًا جسيمة، ويتم تصنيفها وفق 14 معيارًا للخطورة، منها: القابلية للاشتعال، السمية، التآكل، العدوى، الإشعاع، والضرر البيئي.

هي جميع النفايات التي تتطلب معالجة خاصة بسبب وجود واحدة على الأقل من الخصائص الخطرة مثل السمية أو الممرضة أو قابلية الانفجار أو الاشتعال أو التآكل وما شابه ذلك، وتشمل النفايات الطبية والصناعية وتتطلب ادارة خاصة.

الصورة02: نفايات حيوانية (روث الابقار).



المصدر: تحقيق ميداني 2025

[15] وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات، المديرية العامة للوقاية وترقية الصحة، ووزارة البيئة والطاقات المتجددة، الوكالة الوطنية للنفايات. (طبعة 2019).

2.2-5. الابعاد الجغرافية العامة للنفايات الخاصة والخاصة الخطيرة:

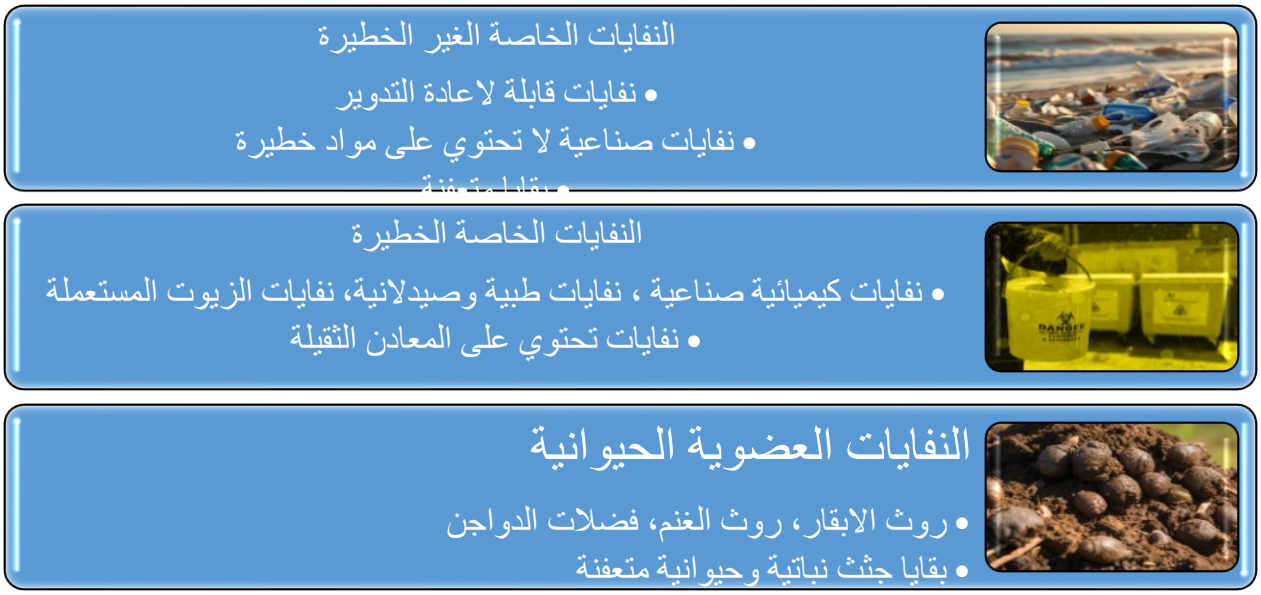
تتعدد مصادر النفايات العضوية، مثل روث الأبقار، الغنم، الدواجن وبقايا الذبائح، تُصنّف في الجزائر ضمن "النفايات الخاصة" ولكن ليست من "النفايات الخاصة الخطيرة" إلا في حالات محددة.

جدول05: جدول الابعاد الجغرافية حسب التفسير الجغرافي:

البعد	التفسير الجغرافي
الانتشار المجالي	تتركز في المدن، المناطق الصناعية، والضواحي الحيوانية والزراعية.
تأثير على التهيئة	تحد من التوسع العمراني، تستوجب إنشاء محطات معالجة ومناطق عزل.
المخاطر البيئية	تلويث المياه، تدهور التربة، تلوث الهواء، انتقال الأمراض.
العدالة المجالية	غالبًا ما تُرسل هذه النفايات إلى مناطق أقل قدرة على المقاومة الاجتماعية والبيئية.

المصدر: معالجة شخصية من خلال المقابلة

3.2-5. أنواع النفايات الخاصة والخاصة الخطيرة[16]



من اعداد الطالبة

التصنيف حسب السياق:

نفايات خاصة: لأنها ناتجة عن أنشطة فلاحية أو غذائية محددة وتتطلب تسييرًا ومعالجةً خاصة (جمع، تخزين، استعمال موجه مثل التسميد أو إنتاج الغاز الحيوي).

[16] الوكالة الوطنية للنفايات، دليل تسيير نفايات النشاطات العاجية (النفايات الخاصة والخطرة)، 2020.

-قد تصبح خطيرة إذا:

- كانت ملوثة بمواد كيميائية (أدوية بيطرية، مضادات حيوية، مبيدات).
- كانت ناتجة عن حيوانات مصابة بأمراض معدية (مثل الحمى القلاعية أو الطاعون).
- لم تُعالج بطريقة صحية، مما يجعلها مصدراً لتلوث المياه الجوفية أو الهواء.

5-3. النفايات الهامدة:

تُعد النفايات الهامدة نتاجًا مباشرًا لتفاعلات الإنسان مع الفضاء الحضري، حيث تُنتج بكميات كبيرة من أنشطة الهدم، البناء، والتهيئة العمرانية. فهي تمثل نوعًا من "البصمة العمرانية" التي تُلقي بظلالها على المشهد الجغرافي.

5-3-1.تعريف النفايات الهامدة: هي نفايات غير قابلة للتحلل أو التفاعل، ناتجة أساسًا عن عمليات البناء، الهدم، الترميم، واستغلال المحاجر والمناجم، ولا تحتوي على مواد خطرة أو ملوّثة للبيئة أو الصحة العامة.

الصورة03: النفايات الهامدة



المصدر: تحقيق ميداني 2025

5-3-2. أسباب تزايد النفايات الهامدة[17]:

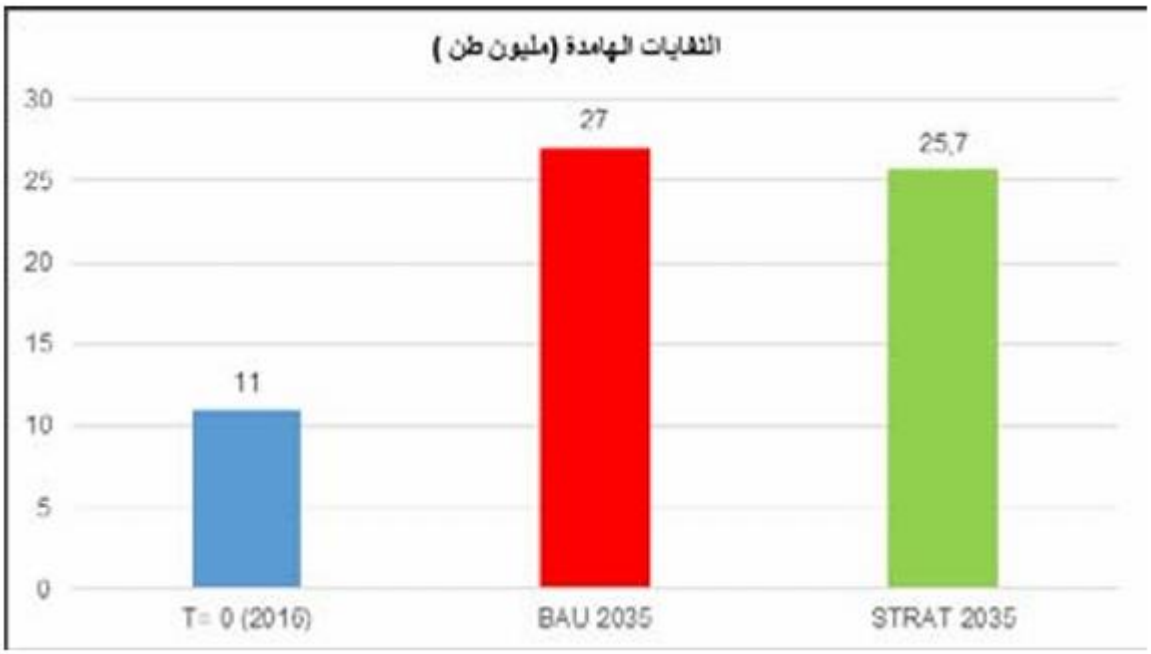
يشكّل قطاع البناء والأشغال العمومية المصدر الأساسي لهذه النفايات، ويعود السبب إلى التوسع العمراني وتزايد المشاريع العقارية، إلى جانب عمليات الهدم وتجديد البنى التحتية.

[17] الوكالة الوطنية للنفايات. نفس المصدر السابق.

-الإنتاج الكمي:

- بلغ إنتاج النفايات الهامدة نحو 11 مليون طن في سنة 2016.
- ارتفع إلى أكثر من 13 مليون طن في عام 2020، مع توقعات باستمرار الزيادة نتيجة للنمو الديمغرافي وازدياد الحاجة إلى مساكن جديدة.

الشكل 04: الرسم البياني لتطور كميات النفايات الهامدة المنتجة بالملايين الاطنان سنويا بحلول عام 2035



المصدر 2020.SNGID

يُعد عام 2016 سنة مرجعية لقياس تطور إنتاج النفايات الهامدة، حيث بلغ الإنتاج آنذاك 11 مليون طن، ويُعتبر هذا الرقم بمثابة "النقطة صفر" في التقديرات المستقبلية.

وفقًا لسيناريو بقاء الوضع على ما هو عليه(BAU) ، من المتوقع أن يرتفع حجم النفايات الهامدة إلى 27 مليون طن بحلول عام 2035.

أما في حال تطبيق الإجراءات المقترحة ضمن الاستراتيجية الوطنية لتسيير النفايات في أفق 2035، والمعروف بـ السيناريو الاستراتيجي ((STRAT، فسيُسجّل الإنتاج 25.7 مليون طن فقط، أي بانخفاض يُقدّر بـ 1.3 مليون طن مقارنة بالسيناريو الأول، مما يعكس الأثر الإيجابي المتوقع للاستراتيجية في الحد من إنتاج هذه النفايات.

5-3.3. مكونات النفايات الهامدة:

تشمل مواد مثل الخرسانة، الطوب، البلاط، الحصى، الزجاج، البيتومين، التربة، الأحجار، والمواد العازلة

5-4.3. التوزيع المكاني للنفايات الهامدة من منظور الجغرافي:

تتركز النفايات الهامدة في محيط التجمعات الحضرية الكبرى (المدن، الضواحي، الموانئ الصناعية، مشاريع الطرق). كما تتوزع أيضًا على هوامش المدن حيث تحدث التوسعات العمرانية، مما يؤدي إلى نشوء مكبّات غير قانونية تؤثر على المظهر العام وتشكل مصدر تلوث بصري وبيئي.

أ) التأثير على استعمالات الأرض

تراكم هذه النفايات يُغيّر وظائف بعض الأراضي (مثلاً: الأراضي الزراعية تُحول إلى فضاءات عشوائية لتفريغ الردوم)، مما يؤدي تراكمها إلى تعطيل مشاريع التخطيط الحضري كإنشاء حدائق أو شبكات صرف أو طرق.

ب) الأثر البيئي والجغرافي

رغم كونها غير نشطة كيميائيًا أو بيولوجيًا، إلا أن وجودها يعطّل الدورة الطبيعية للتربة والمياه (انسداد المجاري، انخفاض نفاذية التربة، تغير في انحدارات الأسطح). احتلالها لمساحات شاسعة دون تأهيل يؤدي إلى "بقع بيئية ميتة" ضمن النسيج الحضري أو الطبيعي. إلا أنه في المناطق الساحلية، يمكن أن تغير خط الساحل إذا استُعملت كمادة ردم عشوائي.

ت) الجغرافيا الاجتماعية للنفايات الهامدة

تظهر أحيانًا تمييزًا مجاليًا بين الأحياء الراقية التي تُوجّه نفاياتها نحو ضواحي مهمشة، مما يُعيد إنتاج اللامساواة المجالية في توزيع الأعباء البيئية

6- الآثار السلبية للنفايات الصلبة:[18]

تختلف الآثار السلبية للمخلفات الصلبة باختلاف الخصائص الجغرافية للمناطق، حيث تلعب طبيعة المكان—سواء كان حضريًا أو ريفيًا أو سياحيًا أو زراعيًا—دورًا كبيرًا في تحديد حجم التأثير ونوعه. ويمكن تلخيص أبرز هذه الآثار كما يلي:

[18] عقل، 2012، الصفحات 11–12؛ البيئي، 2008، الصفحات 28–60.

6-1. الآثار الصحية :

في المناطق الحضرية المكتظة، يشكل التراكم المستمر للنفايات الصلبة بؤرًا لتكاثر الحشرات والقوارض، مما يزيد من احتمالات انتشار الأمراض الوبائية. أما في المناطق الريفية، فقد تختلط النفايات مع مصادر مياه الشرب، مما يشكل تهديدًا مباشرًا للصحة العامة.

6-2. الآثار النفسية :

تتأثر المناطق السكنية جمالياً ونفسياً بتراكم النفايات، خصوصًا في الأحياء الشعبية والقرى التي تفتقر إلى خدمات جمع النفايات المنتظمة، حيث يسود شعور عام بالإهمال والتهميش بين السكان.

6-3. التأثير على جمال الطبيعة:

في البيئات السياحية أو ذات القيمة البيئية العالية مثل الشواطئ، الواحات، والمواقع الأثرية، يؤدي تراكم النفايات إلى تشويه المنظر الطبيعي، مما يقلل من جاذبية المكان ويضر بالسياحة البيئية والثقافية.

في المناطق الجافة أو الزراعية، تزداد خطورة اشتعال النفايات التي تحتوي على مواد قابلة للاحتراق، مما يهدد الثروات النباتية والحيوانية ويُضعف جهود الحماية البيئية.

6-4. الآثار الاجتماعية :

في المدن الكبرى، قد يسهم تراكم القمامة في تعزيز مشاعر فقدان الانتماء والثقة بالجهات المسؤولة، بينما في المناطق الريفية يُنظر إليها كمظهر معتاد، مما يعمّق الممارسات السلبية نتيجة ضعف الوعي البيئي.

6-5. الآثار الاقتصادية :

تختلف الأضرار الاقتصادية باختلاف موقع النفايات؛ ففي المناطق الصناعية يُهدر جزء كبير من الموارد القابلة للتدوير، بينما في المناطق السياحية يتضرر الاقتصاد المحلي نتيجة تراجع أعداد الزوار بسبب ضعف النظافة وتلوث المشهد العام.

7- طرق معالجة النفايات الصلبة :

تُحدَّد طرق معالجة النفايات الصلبة بناءً على مكوّناتها والظروف المناخية للمنطقة، وتنقسم إلى عدّة طرق:

7-1. الحرق:

الحرق هو عملية حرارية تعتمد على تدمير النفايات بشكل كامل بفعل درجات حرارة مرتفعة في وجود الأكسجين، ما يؤدي إلى تقليل حجمها بنسبة تصل إلى 90% وتحويلها إلى غازات وطاقة حرارية.

1) أنواع الحرق:

نجد الحرق دون إنتاج طاقة :

تهدف عملية الحرق إلى تقليص حجم النفايات والقضاء على مصادر الأوبئة، وتسعى المحارق الحديثة إلى تحقيق أهداف متعددة منها :

- تقليل كمية النفايات إلى الحد الأدنى من خلال عمليات الجمع، الفرز والتخزين .
- الحد من الملوّثات الهوائية عبر استخدام مصافٍ مناسبة .
- استغلال الطاقة الحرارية الكامنة في النفايات لتوليد الكهرباء اللازمة لتشغيل المحطة، أو إنتاج بخار الماء لتغذية شبكة التدفئة المركزية بالمدينة التي تضم المحطة.

كما نجد الحرق لإنتاج الطاقة :

- تعتمد هذه الطريقة على حرق النفايات في درجات حرارة مرتفعة وبوجود الأوكسجين، لتحويلها إلى رماد يُوجَّه للردم، مع استرجاع الحرارة وبخار الماء الناتجين واستخدامهما في إنتاج الكهرباء. تساهم هذه التقنية في تشغيل المحارق ذاتياً، مما يقلل من تكاليف التشغيل، وتُعد ذات مردود اقتصادي وبيئي واجتماعي.

2) أنواع النفايات الموجهة للحرق:[19]

تُوجّه إلى الحرق النفايات التي لا يمكن استرجاعها أو دفنها، مثل:

- النفايات المنزلية الملوثة
- نفايات المستشفيات والجراحة
- نفايات المجازر
- الأغذية الفاسدة

3) الشروط الأساسية لنجاح عملية الحرق

تتم عملية الحرق المثالية ضمن "غرفة الاحتراق" وفقًا لعدة عوامل:

- ✓ درجة الحرارة: المواد العضوية البسيطة تحتاج 800–900°C، والمواد المعقدة تتطلب أكثر من 1000 °Cلتفادي انبعاث غازات سامة مثل.DIOXINE
- ✓ مدة الاحتراق: من 1 إلى 2 ساعة للمواد البسيطة، وتصل إلى 4 ساعات للمواد المعقدة.

[19] بفنارة فاطمة، تسيير النفايات الحضرية الصلبة والتنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل الماجستير في التنمية الإقليمية،2009.

- ✓ الدوران: يضمن تجانس الخلط الغازي وتفادي نقص الأكسجين، ويتم عبر آليات أوتوماتيكية.

4) إيجابيات وسلبيات عملية الحرق:

جدول 06: إيجابيات وسلبيات عملية الحرق

إيجابيات عملية الحرق[20]	سلبيات عملية الحرق[21]
- تقليص حجم النفايات بنسبة تصل إلى 90%. - تقليل وزنها بنسبة تصل إلى 60%. - القضاء على مسببات الأمراض. - استخلاص الطاقة الحرارية والكهربائية. - إمكانية استخدام الرماد في ردم الأراضي وتعبيد الطرق.	ينتج عن حرق طن واحد من النفايات حوالي 4000–5000 م^3 من الغازات، أغلبها H_2O وCO_2، إلى جانب غازات ضارة.

المصدر: بفنارة فاطمة، تسيير النفايات الحضرية الصلبة والتنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل الماجستير في التنمية الإقليمية،2009

5) أسباب عدم تبني الحرق في الجزائر:[22]

- ✓ رغم فعالية الحرق، لا تعتمد الجزائر هذه التقنية على نطاق واسع، وذلك لأسباب اقتصادية وتقنية، كما صرح السيد طاهر طوله (نائب مدير النفايات الحضرية بوزارة البيئة أي سنة؟):
- ✓ ارتفاع نسبة الرطوبة في النفايات (70–75%) بسبب غناها بالمواد العضوية، مما يقلل من طاقتها الحرارية.
- ✓ الحاجة إلى درجات حرارة عالية (1700–1800°C) لتجنب انبعاث.DIOXINE
- ✓ التكلفة العالية: إنشاء فرن بسعة 2000 طن/يوم يتطلب 150–200 مليون يورو.
- ✓ تكلفة الحرق: تقدر بـ5000 دج/طن مقابل 4000 دج للردم التقني.
- ✓ تكلفة إنتاج الكهرباء من الحرق أعلى من الشراء من "سونلغاز."

[20] المجلة العربية للعلوم، عدد23، 1994، ص10(.
[21] بفنارة فاطمة، تسيير النفايات الحضرية الصلبة والتنمية المستدامة في الجزائر، مذكرة مقدمة لنيل الماجستير في التنمية الإقليمية،2009.
[22] جريدة الوطن،2008، ص3.

ملاحظة: بالرغم من العوائق، لا تزال معظم النفايات الزراعية في الجزائر تُوجَّه للحرق بسبب كمياتها المتزايدة وغياب إطار قانوني مستقل لتصنيفها، حيث يتم إدراجها أحيانًا كنفايات منزلية وأحيانًا كنفايات صناعية، مما يعيق استغلالها في إنتاج الأسمدة العضوية أو تحويلها لموارد اقتصادية مفيدة.

7-2. الردم التقني:[23]

يُعد الردم التقني أحد الأساليب العلمية الحديثة للتخلص من النفايات الصلبة، ويهدف إلى تقليص الأضرار البيئية والصحية التي تنجم عن الطرق التقليدية للتخلص من النفايات. تُعتبر هذه الطريقة من أكثر الوسائل شيوعًا، لا سيما في دول العالم الثالث، لما توفره من احتواء فعّال للنفايات وتجنب أكبر قدر ممكن من المخاطر البيئية.

1) مفهوم مركز الردم التقني(CET)

هو منشأة أو موقع مخصص لدفن النفايات بطريقة علمية تمنع الإضرار بالبيئة أو بصحة السكان. يتم طمر النفايات في حفر أرضية كبيرة تُغطّى بطبقات من التربة بهدف امتصاص الرطوبة، وتقليل انتشار الروائح، والحد من تكاثر القوارض والحشرات. وتُستخدم آلات ثقيلة لضغط النفايات، ويستمر التناوب بين طبقات النفايات والتربة حتى امتلاء الحوض بالكامل[24].

2 .أصناف مراكز الردم التقني[25]

- الصنف 1: مخصص لمعالجة النفايات الخطرة.
- الصنف 2: لمعالجة النفايات المنزلية والنفايات المشابهة لها.
- الصنف 3: لمعالجة النفايات الصناعية (مثل النفايات الخاصة والطبية، وغيرها).

3 .شروط اختيار مواقع مراكز الردم التقني

- ✓ الابتعاد عن المناطق السكنية بمسافة لا تقل عن 200 متر.
- ✓ مراعاة اتجاه التوسع العمراني المستقبلي.
- ✓ أن تكون طبيعة التربة مناسبة، مع وجود قاعدة عازلة لمنع تسرّب العصارات.
- ✓ تجهيز الموقع بنظام لجمع واسترجاع العصارة والغازات المنبعثة من النفايات.

[23] المديرية العامة للبيئة، وزارة الاشغال العمومية والعمران وتهيئة الإقليم والبيئة، مجلة الجزائر البيئية، الجزائر، العدد الثالث،2000، ص10.
[24] (gillet r, traité de gestion des déchets solides, copenhague 1985, 1ére volume, p74)
[25] مفتشية البيئة، محاضرة حول انشاء وتسيير المزابل والمراقبة، سوق اهراس، 1998، ص10.

4 .إيجابيات الردم التقني

- ✓ طريقة منخفضة التكلفة وذات فعالية صحية مضمونة.
- ✓ تستوعب كميات كبيرة من النفايات بفضل استخدام تقنيات الضغط.
- ✓ إمكانية تشجير المواقع بعد إغلاقها.
- ✓ إمكانية استغلال غاز الميثان الناتج في توليد الطاقة.

الجدول 07: كمية النفايات المعالجة على مستوى مراكز الردم التقني (طن) لوهران بالجزائر لسنوات (2021-2025):

مركز الردم التقني	2021	2022	2023	2024	2025 (موقوفة يوم 31 مارس)
حاسي بونيف	440535,790	402560,584	444197,64	475310,280	115962.880
العنصر	51976,220	53327,566	48225,33	47006,950	11127.78
ارزيو	43623,460	42604,93	161,41	45808,610	11505.220
سيدي الشحمي	238237	248330,50	332250	950394	178361.00
مسرغين	//	//	//	//	123029.00
المجموع	774372,47	740823,58	867834,38	1518519,84	439685.88

المصدر: مركز الردم التقني لولاية وهران، 2025 + معالجة شخصية

خصوصيات مراكز الردم التقنية للنفايات بوهران:

- 03 مراكز خاصة بالنفايات المنزلية: حاسي بونيف، العنصر، ارزيو.
- 02 مراكز خاصة بالنفايات الهامدة: سيدي شحمي، مسرقين.

7-3. التصدير:

يُعتمد على هذه الطريقة بشكل خاص في التعامل مع النفايات المشعة لما لها من خطورة كبيرة. وتلجأ بعض الدول المتقدمة إلى تصدير نفاياتها وخاصة الخطرة منها إلى دول نامية مقابل مبالغ مالية، أو دون مقابل كما في حالات النزاعات. ومن الأمثلة المعروفة، اتفاق غينيا على استقبال 15 ألف طن من نفايات الولايات المتحدة الأمريكية مقابل 120 مليون دولار سنوياً[26].

[26] المركز الديمقراطي العربي، دفن النفايات النووية في أفريقيا، 9. أغسطس 2021

7-4. إدارة وتدوير النفايات العضوية لإنتاج السماد العضوي:

7-4-1. مفهوم الاسترجاع وإعادة التدوير:[27]

تُعدّ عمليتا الاسترجاع وإعادة التدوير (Recyclage) من بين أبرز الوسائل التي تساهم في حماية البيئة، لكنها رغم أهميتها لا تكفي وحدها للتكفل الكامل بمشكل النفايات. وتهدف هذه العمليات إلى تقليل كمية المواد التي تدخل في الدورة الاقتصادية عن طريق إعادة استخدام المواد المهملة أو النفايات في إنتاج سلع جديدة.

- **إعادة التدوير**: هي عملية إعادة دمج النفايات مباشرة في دورة الإنتاج التي جاءت منها، لتحلّ جزئيًا أو كليًا محل المواد الأولية الخام، ولكن غالبًا ما تكون الجودة أقل من المواد الأصلية.
- **الاسترجاع**: هو استخدام النفايات أو المواد المهملة في غرض جديد، دون أن تدخل بالضرورة في دورة الإنتاج الصناعي، ويُعتبر من أرخص الطرق المعتمدة لإعادة استخدام النفايات.

7-4-2. تدوير النفايات العضوية لإنتاج السماد الحيوي:

يُعد التسميد العضوي من الركائز الأساسية في تحسين الإنتاجية الزراعية، وتقليل الأضرار البيئية الناتجة عن الإفراط في استخدام الأسمدة الكيميائية. ولهذا السبب، فإن إعادة تدوير المخلفات العضوية تُعد من أهم الوسائل لتوفير كميات كافية من الأسمدة العضوية اللازمة لتغذية الأراضي الزراعية.

أ) مفهوم إعادة التدوير:(Recycling)

إعادة التدوير هي عملية تهدف إلى تحويل النفايات سواء كانت منزلية أو صناعية أو زراعية، إلى مواد قابلة للاستخدام مرة أخرى، مما يسهم في الحد من كميات المخلفات وتقليل تراكمها في البيئة. ويتم ذلك من خلال فرز وتصنيف النفايات حسب نوع المواد الخام، ثم إعادة تصنيع كل نوع على حدة. وقد أشار الدوسري (2012، ص6) إلى أن إعادة التدوير تشمل كذلك إعادة استخدام المواد لإنتاج منتجات أقل جودة من الأصلية، كما أوضحت هيئة التدريس (بدون تاريخ، ص6).

ب) فوائد إعادة التدوير:

ان أبرز فوائد عملية إعادة التدوير تتضمن ما يلي:

- دعم استدامة الموارد، وهو مبدأ أساسي في التنمية المستدامة، من خلال استرجاع النفايات الصلبة والزراعية والصناعية ومياه الصرف.

---

[27]) بديار عادل، النفايات الحضرية الصلبة بمدينة المسيلة، مذكرة ماجستير، معهد تسيير التقنيات الحضرية، جامعة محمد بوضياف المسيلة، 2016، ص13، 24_35، 66.(

- تقليل استهلاك الطاقة المستخدمة في استخراج وتصنيع المواد الخام، حيث أن التدوير يستهلك طاقة أقل.
- الحد من انتشار الأمراض، ومنع تكاثر الميكروبات والغازات المنبعثة من مكبات النفايات.
- تعزيز الوعي بإدارة النفايات المتكاملة.
- تشجيع الأفراد على المشاركة في حماية البيئة.
- تغيير أنماط الاستهلاك لدى الأفراد، من خلال التوعية بأهمية فرز وتقليل النفايات.
- تطبيق مبدأ الفرز من المصدر، مما يسهم في تسهيل عملية إعادة التدوير.
- توفير فرص عمل للشباب، مما يساعد على تقليل معدلات البطالة.
- توافق التدوير مع التوجهات الوطنية والدولية في إدارة النفايات.

ت) مراحل إعادة التدوير[28]:

تمر عملية إعادة التدوير بعدة مراحل رئيسية:

المرحلة الأولى: فرز وتجميع النفايات من المصدر: يتم تصنيف النفايات مباشرة من المنازل، ومواقع العمل، والمصانع، لتسهيل إدارتها وتقليل تكلفة التدوير. وتُفرز إلى فئات مثل: البلاستيك، الورق، الخشب، الزجاج، المعادن، والمخلفات العضوية كالمواد الغذائية وبقايا الزراعة. تُوضع هذه الأصناف في حاويات ملونة حسب نوعها لتسهيل التدوير.

المرحلة الثانية: النقل إلى مراكز الفرز: تُجمع النفايات بواسطة شاحنات مزودة بحاويات ملونة بحسب نوع النفاية، من الأماكن العامة والشوارع.

المرحلة الثالثة: فرز وفصل النفايات: تتم هذه المرحلة يدويًا أو آليًا، وتهدف إلى عزل العناصر القابلة لإعادة الاستخدام أو التصنيع عن بقية النفايات.

المرحلة الرابعة: إعادة التدوير أو التصنيع: تُسلَّم المواد المُفرزة إلى الشركات المختصة التي تتولى عملية إعادة تصنيعها.

[28] عيسى، 2013، نفس المرجع السابق.

-إعادة تدوير بهدف إنتاج السماد :

يُقصد به العملية البيولوجية التي تُحوّل من خلالها النفايات العضوية إلى تربة غنية بالمواد المغذية، تُعرف بالسماد، ويتم ذلك بواسطة الكائنات المجهرية. لهذه الطريقة فوائد اقتصادية وبيئية واجتماعية، منها :

- تقليل الحاجة لاستيراد الأسمدة الكيميائية .
- تحسين خصوبة التربة وبالتالي رفع مردود المحاصيل الزراعية وزيادة الدخل .
- الحفاظ على البيئة من خلال الحد من استعمال الأسمدة الكيميائية.

3.4-7. واقع إعادة التدوير والاسترجاع في الجزائر:

تسجل الجزائر تأخرًا ملحوظًا في مجال تثمين النفايات، ويُعزى هذا التأخر إلى غياب سياسة واضحة لتنمية سوق تدوير النفايات. ووفقًا لوزارة البيئة وتهيئة الإقليم، فإن كمية النفايات المسترجعة والمثمّنة سنويًا تُقدّر بحوالي 760 ألف طن فقط من أصل أكثر من 13 مليون طن من النفايات المنتجة سنويًا، أي بمعدل لا يتجاوز 6%. وقدّرت القيمة الاقتصادية لهذه النفايات المثمنة بـ 3.5 مليار دينار جزائري[29].

-وبعد أن استعرضنا الأنواع المختلفة من النفايات وتأثيراتها، يتّضح أن النفايات العضوية تمثّل نسبة كبيرة من إجمالي النفايات في العديد من المناطق، خصوصًا في البيئات الريفية والزراعية التي تعتمد على الأنشطة الفلاحية والعلفية بشكل رئيسي. ونظرًا لطبيعتها القابلة للتحلل وتأثيرها المباشر على البيئة بشكل عام والمناخ بشكل خاص والصحة العامة، من الضروري تسليط الضوء عليها بشكل خاص، لفهم مصادرها، آليات معالجتها ضمن خصوصية كل منطقة، وإمكانيات الاستفادة منها في إطار التنمية المستدامة.

النفايات من كوارث طبيعية إلى ثروة اقتصادية (تدوير النفايات العضوية بهدف انتاج سماد فلاحي)

1- النفايات العضوية:

1-1 تعريف النفايات العضوية:

تشكل النفايات العضوية ما يقارب 53.61% من إجمالي حجم النفايات المنزلية، وتُعد النوع الوحيد من بين أنواع النفايات القابلة للتحلل الكامل خلال فترة زمنية قصيرة نسبيًا، بفضل احتوائها على مواد طبيعية سهلة التفكك بفعل الكائنات الحية الدقيقة.

[29] مازوز بوعيشة، الجزائر تضيع سنويا 38مليار دينار بسبب عدم رسكلة النفايات المنزلية، اخر ساعة جريدة الشروق الجزائري، 2018.

أ) **النفايات العضوية:**

هي نفايات قابلة للتحلل بواسطة الكائنات الحية الدقيقة، وتشمل نوعين: نفايات تتحلل بسرعة خلال أسابيع قليلة مثل بقايا الطعام، الخضروات، الفواكه، اللحوم، والخبز؛ وأخرى تتحلل ببطء خلال عدة أشهر مثل الورق، الكرتون، الأخشاب، الجلود، والأقمشة[30].

ب) تعريف المخلفات العضوية:

المخلفات العضوية هي عبارة عن النفايات الفائضة غير المرغوب فيها والتي تتميز بتركيب عضوي، وتنشأ عن مختلف الأنشطة الزراعية، أو العمليات المتعلقة بالتصنيع الزراعي، أو نتيجة تربية الحيوانات، بالإضافة إلى بقايا الطعام الناتجة عن المنازل والمطاعم، بشرط أن تكون خالية من أي عناصر غير عضوية مثل المعادن، البلاستيك، الزجاج، أو المركبات الكيميائية. وتشير الإحصاءات إلى أن هذه المخلفات تشكل ما يزيد عن 68% من إجمالي النفايات العامة.[31]

2-1. أنواع النفايات العضوية حسب مصدرها:

أ) **النفايات الزراعية[32]:**

تشمل بقايا الأنشطة الزراعية المختلفة مثل: البذار، الحصاد، التقليم، التطعيم.

تتضمن أيضًا بقايا المحاصيل والمنتجات الزراعية، الأعلاف، وروث الحيوانات.

ب) المخلفات الزراعية (كناتج ثانوي)[33]:

يقصد بها ما يتبقى بعد الحصول على المنتج الزراعي الرئيسي.

تشمل بقايا المنتجات الزراعية النباتية أو الحيوانية أو السمكية في مراحل الإنتاج المختلفة.

إذا تم استغلالها اقتصاديًا، تسمى "نواتج ثانوية"، أما إذا لم تُستخدم فتُعتبر "توالف" أو "فاقد إنتاج."

[30] المصدر: الجبوري، عدنان. (2014). إدارة النفايات الصلبة. دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
[31] جرعتلي، محمد.(2016) .المخلفات العضوية من عبء صحي وبيئي إلى مورد اقتصادي. موقع دراسات خضراء، 28 نوفمبر 2016.ص 6.
[32] العجمي، محمد حسنين.(2015) . الاتجاهات الحديثة في القيادة الإدارية والتنمية البشرية. دار المسيرة للطباعة والنشر.، ص 4.
[33] هيئة التدريس، بدون سنة نشر، ص 6.

ث) النفايات الحيوانية:

ناتجة من تربية الحيوانات والطيور والأسماك.

تشمل روث الحيوانات (الابقار، الأغنام، الدواجن)، مخلفات المجازر والمسالخ، مخلفات مصانع الألبان والصناعات الغذائية الحيوانية، ومخلفات مزارع الأسماك[34].

ج) نفايات الطعام من المنازل والمطاعم:

تشمل فضلات ذات أصل نباتي أو حيواني.

تنتج عن تحضير الطعام في المنازل، الفنادق، المطاعم، المسالخ، أسواق الخضار، ومحلات بيع الأغذية.

تتميز بأنها مواد عضوية سريعة التحلل، وتحتوي نسبة عالية من الماء.

تختلف كميتها باختلاف الفصول: تزداد في الصيف (خضار وفواكه)، وتقل في الشتاء (دهون ولحوم)[35].

3-1. أهمية استخدام المخلفات العضوية:

تُعد المخلفات العضوية من المصادر الغنية بالعناصر الغذائية، إذ تحتوي على كميات عالية من البروتينات، الكربوهيدرات، الدهون، الأملاح المعدنية، الأحماض الأمينية، والعناصر الدقيقة والفيتامينات، مما يجعلها ذات قيمة غذائية مرتفعة سواء في حالتها الخام أو بعد معالجتها. وبفضل هذا المحتوى الغني، أصبحت هذه المخلفات خيارًا مثاليًا في تصنيع الأعلاف الحيوانية (مثل السيلاج) التي تُستخدم في تغذية حيوانات وطيور المزرعة، أو في إنتاج الأسمدة والتربة العضوية ذات الجودة العالية.

ويُشار إلى أنه يتم دمج المخلفات الزراعية (مثل بقايا المحاصيل) مع المخلفات الحيوانية ومخلفات الطعام المنزلية أو الناتجة من المطاعم، بعد خضوعها لمعالجات خاصة تختلف عن باقي أنواع النفايات العضوية. هذه المعالجات تساهم في إنتاج منتجات متعددة، من أهمها الأعلاف المخصصة للأسماك، والأسمدة العضوية، والتربة العضوية ذات الأصل النباتي، ويُعزى ذلك لاحتوائها على نسبة عالية من المواد العضوية[36].

[34] جرعتلي، نفس المصدر السابق

[35] عيسى، 2013. نفس المرجع السابق.

[36] جرعتلي، 2016، ص6 نفس المرجع السابق.

2- السماد الحيوي الناتج عن عملية تدوير النفايات العضوية:

2-1. تعريف التسميد:

- التسميد هو عملية تحويل النفايات العضوية (مثل بقايا الطعام، النباتات، والمخلفات الحيوانية) إلى مادة عضوية مفيدة تُعرف بالـ سماد العضوي (الكمبوست)، وذلك عن طريق التحلل البيولوجي بواسطة الكائنات الحية الدقيقة (كالبكتيريا والفطريات) في ظروف معينة من الرطوبة والحرارة والتهوية.
- يُستخدم السماد الناتج لتحسين خصوبة التربة، زيادة إنتاجية المحاصيل، والحد من الاعتماد على الأسمدة الكيميائية.

2-2. تعريف السماد:

السماد هو مادة تُضاف إلى التربة لتحسين نمو النبات. ويستعمله المزارعون والبستانيون للحصول على محاصيل وفيرة، أزهار قوية، وخضروات ذات جودة عالية. كما يُستخدم في صيانة المسطحات الخضراء في الحدائق العامة وملاعب الجولف بهدف زيادة كثافة اللون الأخضر ونمو النباتات.

2-3. أنواع الأسمدة:

الأسمدة تنقسم إلى نوعين رئيسيين:

1) الأسمدة المعدنية (الكيماوية): تُنتج من معادن أو مواد مُصنّعة وتزوّد النبات بالعناصر الأساسية الثلاثة: النيتروجين(N) ، الفسفور(P) ، والبوتاسيوم .(K) تُعد هذه الأسمدة الأكثر استخدامًا بسبب سرعتها في تحسين الإنتاجية.
2) الأسمدة العضوية: مصدرها الرئيسي المواد العضوية المتحللة ذات الأصل النباتي أو الحيواني. وهي أقل ضررًا على البيئة وتُسهم في تحسين خواص التربة بشكل مستدام. وهي نوعين:

أ. السماد العضوي المخمّر (الكمبوست):

الكمبوست هو ناتج عملية تحلل بيولوجي (تخمير هوائي) لمخلفات عضوية نباتية أو حيوانية بواسطة كائنات دقيقة نافعة، ليُعاد تشكيلها إلى ما يُعرف بـ "الدبال(Humus) "، وهي مادة عضوية غنية تُحسن من خصوبة التربة وتغذّي النبات. يشترط لهذه العملية توفر ظروف بيئية مناسبة من تهوية، رطوبة، ودرجة حرارة.

ب. السماد العضوي (الدبال): يمر إنتاج السماد العضوي بمرحلة من التحلل المنظم تحت ظروف مدروسة، مما يؤدي إلى أكسدة بيولوجية للمادة العضوية الصلبة وتحرير بعض المواد السامة مؤقتًا قبل أن تستقر في صورة عضوية متزنة. العملية خاضعة للرقابة لتأمين الحصول على سماد ذو مواصفات مطلوبة.[37]

2-4. أبرز أنواع الأسمدة العضوية: [38]

1. السماد البلدي: ناتج عن تحلل مخلفات الماشية. يجب كمره وتحلله جيدًا لتقليل احتمالية نقل مسببات الأمراض.
2. السماد العضوي الصناعي: يتم تحضيره بطريقة محكمة من مخلفات نباتية أو حيوانية مع إضافة أسمدة معدنية ولقاحات ميكروبية.
3. سماد الدواجن: ناتج من زرق الدواجن، ويتميز بخصوبته العالية شريطة المعالجة الجيدة.
4. سماد البوديت: يُنتج من تجفيف الحمأة (مخلفات الصرف الصحي)، ويتميز بغناه بالعناصر الغذائية، لكنه يتطلب معالجة إضافية للقضاء على الملوثات الحيوية.
5. سماد البيوجاز: ينتج من التحلل اللاهوائي للمخلفات العضوية، ويمتاز بكفاءته العالية في تحسين التربة.
6. سماد القمامة: ناتج من تحلل القمامة العضوية، ويحتاج إلى فرز جيد قبل الاستخدام.
7. سماد البيتموس: يُستورد من الدول الأوروبية، ناتج من تحلل أوراق الأشجار في الغابات، ويمتاز بقدرته الكبيرة على الاحتفاظ بالرطوبة.

2-5. متطلبات إنتاج الأسمدة العضوية:

تتطلب عملية إنتاج السماد العضوي مراعاة ما يلي[39]:

- نسبة الكربون إلى النيتروجين :(C/N) يجب ألا تتجاوز 48:1، لأن الكائنات الدقيقة تستخدم 48 جزءًا من الكربون مقابل جزء واحد من النيتروجين. فإذا كانت المخلفات ذات نسبة مرتفعة، يجب خلطها بأسمدة غنية بالنيتروجين، والعكس بالعكس.

- تقطيع المخلفات : تقطيع وطحن المخلفات يزيد من سرعة تحللها عبر زيادة مساحة تعرضها للكائنات الدقيقة، كما يُسهّل عملية الرش والتقليب.

[37] أجرولان، 2010. نفس المصدر السابق
[38] شؤون البيئة، 2018، ص 20-48.نفس المرجع السابق.
[39] شؤون البيئة، 2018. نفس المرجع السابق.

- الرطوبة : يجب الحفاظ على رطوبة تتراوح بين 58 و68%. ويمكن اختبارها يدويًا بالضغط على العينة، ويجب أن تكون درجة الحرارة داخل الكومة 65°م خلال أول 24 ساعة.

- التهوية: الأكسجين ضروري للكمر الهوائي، ويُفترض التقليب الدوري للمساعدة في تهوية المكمورة. يؤدي ارتفاع الرطوبة أو تراكم المواد إلى سوء التهوية، مما يتسبب في انبعاث روائح كريهة وتغير لون المكمورة إلى الأزرق أو الأسود.

2-6. خصائص السماد العضوي الجيد:

يجب أن يتمتع السماد العضوي بعدة خصائص تضمن فعاليته الزراعية وسلامته البيئية[40]:

- احتواؤه على نسبة جيدة من الدبال.
- خلوه من بذور الحشائش.
- خلوه من الكائنات الحية الدقيقة الممرضة) مثل E. coli و.(Salmonella spp
- غناه بالكائنات الحية الدقيقة المفيدة.
- خلوه من مسببات أمراض النبات) مثل Rhizoctonia و.(Fusarium
- خلوه من النيماتودا والطفيليات الضارة
- خلوه من المعادن الثقيلة السامة.
- عدم بقاء شكل المخلفات النباتية فيه.
- أن يكون متحللًا بالكامل ومعالجًا حراريًا.
- ألا يكون مخلوطًا بالتربة أو الرمل.

[40] هيئة التدريس، نفس المصدر السابق.

جدول08: مواصفات السماد المخمر الناضج (الكمبوست الجيد)

الرقم	الصفة	الوصف والحدود المثلى
1	اللون	ان يتصف باللون البني الداكن او الغامق
2	القوام	ان يكون قوامه اسفنجي
3	الرائحة	الرائحة مقبولة كرائحة التراب المرشوش بالماء
4	الوزن	وزن المتر المكعب لا يزيد عن 700 كغ/متر
5	درجة الحرارة	تكون اعلى من درجة حرارة الجو الخارجي
6	نسبة الرطوبة	الا يزيد المحتوى الرطوبي عن 30%
7	درجة الحموضة	الا تزيد الحموضة عن 8
8	الاكسجين	الا يقل الاكسجين ع 5%
9	ثاني أكسيد الكربون	يكون ما بين 21%
10	النيتروجين الكلي	الا يقل عن 1%
11	النيتروجين الاموني	يكون ما بين 50-100 ملليغرام/كيلو غرام
12	النيتروجين النتراني	يكون ما بين 200- 300 ملليغرام/كيلو غرام
13	النيتروجين النيتريتي	لا يوجد
14	الفسفور الكلي	اقل من 0.8%
15	البوتاسيوم الكلي	الا يقل عن 1%
16	الرماد	ان يكون ما بين 70-80%
17	المادة العضوية	الا تقل عن 30%
18	الدبال	ان يكون ما بين 25-30%
19	كبريتيد الايدروجين	لا يوجد
20	نسبة الكربون للنيتروجين	10-1 النتروجين

المصدر: هيئة الاستثمار، دراسة جدوى اقتصادية أولية لمشروع انتاج الأسمدة العضوية، الأردن، 2017، ص34.

2-7. خطوات إنتاج السماد العضوي:

تتم عملية التسميد العضوي عبر خطوات منظمة كما يوضح يلي[41]:

- اختيار موقع مناسب بمساحة 6 م^2 لكل طن من المخلفات، مع توفر مصدر ماء.
- تجهيز المخلفات النباتية والحيوانية أو المنشطات الكيمائية.
- فرش طبقة نباتية بسمك 58 – 68 سم.
- إضافة طبقة من المخلفات الحيوانية أو مصدر نيتروجيني بسمك 18 – 28 سم، ثم تغطيتها بطبقة تربة أو سماد ناضج.
- رش الطبقات بالماء باستخدام رذاذ لضمان توزيع متجانس.

[41] سليمان، 2012 سبق ذكره.

- تكرار الطبقات بالتناوب حتى ارتفاع 1.5 – 2 م.
- يُفضل تجنب استخدام المخلفات الحيوانية في الطبقة الخارجية لتقليل خطر جذب الذباب.
- رش الكومة أسبوعيًا شتاء، ومرتين إلى ثلاث صيفًا.
- تقليب المكمورة كل أسبوعين، وضبط الرطوبة وإعادة بنائها لتعزيز التهوية.
- ينضج السماد خلال 2 – 3 أشهر حسب نوع المخلفات، ويُستدل على النضج بانخفاض الحرارة، واختفاء رائحة الأمونيا، وتحول اللون إلى البني.

3- دور التسميد العضوي في تحسين التربة والإنتاج الفلاحي :

- يمثل السماد العضوي العنصر الأساسي في نجاح أي مشروع زراعي. وتكمن أهميته في:
- تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة.
- زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة.
- تقليل خطر انجراف التربة بسبب الرياح أو المياه.
- توفير وسط مثالي لنمو البذور والجذور.
- بناء خصوبة التربة بشكل تراكمي.
- الوصول إلى الرقم الهيدروجيني المناسب للتربة.
- إثراء التربة بالكائنات الدقيقة المفيدة (مثل ديدان الأرض، البكتيريا والفطريات النافعة).
- القضاء على مسببات الأمراض من خلال عمليات التخمير.
- خلب العناصر الثقيلة الضارة ومنع امتصاصها من جذور النبات.
- إمداد النبات بالعناصر الكبرى (NPK) والصغرى.(Fe, Zn, Mn, Cu)
- إطلاق العناصر الغذائية بشكل تدريجي ومنتظم، مما يجعلها متاحة باستمرار للنبات.

4- أثر تدوير النفايات العضوية على البيئة الجغرافية:

يُعد تدوير النفايات العضوية خيارًا بيئيًا استراتيجيًا يسهم في معالجة العديد من التحديات البيئية المرتبطة بالتوسع العمراني والنشاط الزراعي، وله أثر مباشر في تحسين الوضع الجغرافي البيئي للمناطق المتأثرة. الآثارً الإيجابية لتدوير النفايات العضوية تشمل:[42]

- ❖ التخلص الآمن والاقتصادي من المخلفات العضوية، بدلًا من تراكمها في المفارغ وما يترتب عليه من آثار صحية وبيئية.
- ❖ القضاء على الحشرات واليرقات التي ترتبط عادة بتراكم النفايات، مما يسهم في تحسين الصحة العامة.
- ❖ الحد من الإشعاعات الناتجة عن تحلل المواد العضوية وتقليل المخاطر البيئية الناتجة عنها.
- ❖ الحفاظ على بنية التربة ومنع تدهورها نتيجة عمليات الدفن العشوائي، بما يحافظ على وظيفتها البيولوجية والإنتاجية.
- ❖ الحد من تلوث الهواء الناتج عن تحلل النفايات وانبعاث الغازات السامة كالميثان وثاني أكسيد الكربون.
- ❖ التخلص الآمن من بقايا المبيدات الكيميائية التي قد تتسرب إلى التربة والمياه.
- ❖ حماية المياه الجوفية من التلوث، سواء الناتج عن عصارات النفايات أو من تسرب الأسمدة الكيميائية، عبر تشجيع استخدام السماد العضوي.
- ❖ تحسين جودة التربة من خلال إغنائها بالعناصر الغذائية الأساسية، مما يقلل الاعتماد على الأسمدة الاصطناعية.
- ❖ خفض انبعاثات الغازات الدفيئة، خاصة غاز الميثان، وذلك عبر التسميد الهوائي ((Composting، مما يدعم جهود مكافحة التغير المناخي.
- ❖ الحفاظ على التنوع البيولوجي من خلال الحد من التلوث وتحسين خصائص التربة والمياه، مما يخلق بيئة مناسبة لنمو الكائنات الحية الدقيقة والنباتات.
- ❖ تنمية مصادر غذاء جديدة مثل زراعة فطر المشروم باستخدام المخلفات الزراعية، مما يسهم في الأمن الغذائي.
- ❖ تنقية مياه الصرف الصحي عبر استخدام أنظمة نباتية (كالقصب أو نباتات مزيلة للتلوث)، التي تساهم في ضخ الأكسجين ودعم نمو البكتيريا المؤكسدة.

[42] سليمان، 2012 سبق ذكره

- ❖ تحقيق تنمية مستدامة عبر الربط بين الأثر البيئي والاجتماعي والاقتصادي، بما يشجع المزارعين والمجتمع المحلي على تبني تقنيات التدوير، وبالتالي توفير مصادر بديلة للطاقة والغذاء، وتقليل التلوث بمياه الصرف.

كل هذه الآثار تؤكد أن تدوير النفايات العضوية ليس مجرد وسيلة للحد من التلوث، بل هو خيار بيئي ذكي يعزز الاستدامة ويحسن من جودة البيئة الجغرافية على المستويات المحلية والإقليمية.

5- الاقتصاد الدائري كأداة للتخفيف من التحديات البيئية وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

5-1. 1. الاقتصاد الدائري:

الاقتصاد الدائري هو نموذج اقتصادي يهدف إلى تقليل الهدر واستخدام الموارد بشكل أكثر كفاءة من خلال إعادة الاستخدام والتدوير.

عرفه المعماري والبيئي السويسري "والترستاهيل": هو عبارة عن نظام صناعي جديد قائم على انشاء دوران لانتاج والاستهلاك في حلقات متواصلة وغير متقطعة، مع تقليل قدر الإمكان من استخدام الموارد والطاقات الغير المتجددة واحلالها بالمواد والطاقة المتجددة.[43]

5-1.2. مبادئ الاقتصاد الدائري:

يعتمد الاقتصاد الدائري على عدة مبادئ رئيسية، نذكر منها[44]:

- النفايات كمغذيات: لا وجود لما يُعرف بالنفايات، حيث يتم تصميم المكونات البيولوجية والتقنية بحيث تدخل في دورات المواد المختلفة.
- التنوع قوة: يُعزز التنوع في المنتجات والأنظمة قدرة الاقتصاد على التكيف مع الصدمات الخارجية، وهي ميزة ضرورية في بلد واسع مثل الجزائر تتنوع فيه الأنشطة الاقتصادية بين الزراعة، الصناعة، والخدمات.
- التفكير المنظومي: ينظر الاقتصاد الدائري إلى كل عنصر على أنه جزء من منظومة مترابطة تشمل البنية التحتية، البيئة، والمجتمع المحلي.
- التكلفة الحقيقية: تُحتسب الأسعار وفقاً للتكلفة الحقيقية الشاملة، بما فيها العوامل البيئية والاجتماعية السلبية.

[43] زريق محي الدين، صوالحي اكرم عبد الباسط، دور الاقتصاد الدائري في تحقيق التنمية المستدامة، مذكرة ماستر غير منشورة في علوم التسيير، جامعة مسيلة، الجزائر، سنة 2019-2020، ص17.

[44] زريق محي الدين، صوالحي أكرم، 2019 مرجع سابق، ص 18

3.1-5. أهمية الاقتصاد الدائري:

تبرز أهمية الاقتصاد الدائري في استعادة المواد الخام للدخول في دورات إنتاج جديدة، وبالتالي الانتقال من الاقتصاد الخطي (الذي ينتهي بالتخلص من المنتجات كنفايات) إلى الاقتصاد الدائري الذي يُغلق دورة الاستخدام ويُحافظ على القيمة.[45]

3-5. خصائص الاقتصاد الدائري:

من أبرز خصائص الاقتصاد الدائري[46]:

- تصميم النفايات لتكون قابلة للتدوير.
- تعزيز التكيف بفضل تنوع العمليات.
- اعتماد مصادر الطاقة المتجددة، خاصة الطاقة الشمسية التي تشكل ميزة طبيعية للجزائر.
- التفكير في النظم البيئية، بما يتناسب مع التنوع البيولوجي في الجزائر.

ويهدف هذا النموذج إلى الحفاظ على المواد والمكونات بأعلى قيمة ممكنة من خلال:

- صون رأس المال الطبيعي عبر إدارة المخزونات المحدودة والموارد المتجددة.
- تدوير المنتجات والموارد بشكل فعّال.
- تقليل التأثيرات البيئية السلبية وتحسين فعالية النظام البيئي.

4-5. الغاية من الاقتصاد الدائري:

يهدف الاقتصاد الدائري الى:

- ✓ الحد من البصمة البيئية: من المتوقع أن يُسهم تطبيق معايير الاقتصاد الدائري في الجزائر في تقليص آثار تغيّر المناخ، من خلال تقليص تراكم النفايات وتخفيض نسب تلوث الهواء، ما يُشكل حلاً استراتيجياً لمواجهة التغير المناخي، خاصة في المناطق الحساسة مثل المدن الكبرى والمناطق الجافة، كما يساهم في تقليل استهلاك الطاقة اللازمة للمعالجة والإنتاج.
- ✓ -تحقيق الاستدامة البيئية : من خلال إعادة تدوير النفايات، يتم تقليل استنزاف الموارد الطبيعية والحد من التلوث البيئي.
- ✓ -خلق فرص عمل : تطوير صناعات إعادة التدوير يفتح مجالات جديدة للتوظيف، مما يساهم في تقليل معدلات البطالة.

[45] شامية بن عباس، *الاقتصاد الدائري نظام بيئي صناعي جديد لتطبيق معايير الاستدامة الشاملة*، مجلة ميلاف للبحوث والدراسات، خنشلة، 2019.

[46] محمد مسعودي، نفس المرجع، ص 743.

- ✓ -تحفيز الابتكار : يشجع الاقتصاد الدائري على تطوير تقنيات جديدة لإعادة التدوير والاستخدام، مما يدفع عجلة الابتكار الصناعي.
- ✓ -تعزيز الأمن الغذائي : من خلال تحسين جودة التربة وزيادة الإنتاج الزراعي، يساهم الاقتصاد الدائري في تعزيز الأمن الغذائي.
- ✓ -تقليل التكاليف الاقتصادية: إعادة استخدام المواد وتقليل الحاجة إلى المواد الخام الجديدة يؤدي إلى خفض التكاليف على المدى الطويل.

5-5. المعوقات الجغرافية للاقتصاد الدائري:

المعوقات الجغرافية للاقتصاد الدائري تشير إلى العوامل المرتبطة بالموقع الجغرافي أو التوزيع المكاني التي قد تعرقل تطبيق أو نجاح نماذج الاقتصاد الدائري في بعض المناطق. ومن أبرز هذه المعوقات:

1/ التباعد الجغرافي بين مواقع الإنتاج وإعادة التدوير:

قد تكون منشآت إعادة التدوير أو التصنيع التكراري بعيدة عن مواقع توليد النفايات أو المواد الخام الثانوية، مما يؤدي إلى زيادة تكاليف النقل واستهلاك الطاقة.

2/ضعف البنية التحتية في المناطق النائية أو الريفية:

غياب المرافق الضرورية مثل مراكز الفرز والتدوير أو شبكات النقل الفعالة يمكن أن يعيق العمليات الدائرية.

3/عدم توازن التنمية بين المناطق:

بعض المناطق الصناعية قد تكون أكثر تأهيلاً لتطبيق الاقتصاد الدائري مقارنة بمناطق أخرى تفتقر للدعم المؤسسي أو الاستثماري.

4/الاختلافات المناخية والبيئية:

الظروف البيئية (مثل درجات الحرارة أو توفر المياه) قد تؤثر على جدوى تقنيات معينة لإعادة التدوير أو المعالجة الحيوية.

5/قيود التوسع العمراني:

في المدن المكتظة قد يكون من الصعب تخصيص مساحات لإنشاء مراكز تدوير أو منشآت لمعالجة المخلفات.

6/محدودية الوصول إلى الأسواق:

في بعض المناطق، قد يصعب تسويق المنتجات المعاد تدويرها بسبب بعد الموقع الجغرافي عن الأسواق الرئيسية أو ضعف الطلب المحلي.

2-5. واقع الاقتصاد الدائري في الجزائر:

يُعد الاقتصاد الدائري خيارًا استراتيجيًا لمواجهة التحديات البيئية في الجزائر وتعزيز التنمية المستدامة، من خلال الاستخدام الأمثل للموارد وتقليص النفايات وتحويلها إلى مدخلات إنتاجية، خاصة في ظل التنوّع الجغرافي والاقتصادي من الشمال إلى الجنوب. يرتكز تطبيقه حاليًا على رسكلة وتدوير النفايات، بينما تبقى باقي مكوناته أقل اهتمامًا. ولتحقيق تبنٍ شامل لهذا النموذج، تقترح السياسات ما يلي:

- رفع معدلات تدوير النفايات العضوية وتحويلها إلى سماد طبيعي خاصة في المناطق الفلاحية.
- الحد من الاعتماد على الطاقات الملوثة وتشجيع البدائل كالشمسية والرياح.
- إنتاج سلع قابلة للإصلاح وإعادة الاستخدام.
- الاعتماد على مواد وتقنيات تصنيع نظيفة.
- تشجيع المبادرات المحلية، مثل تعاونيات إنتاج الكومبوست.

تندرج هذه الجهود ضمن الاستراتيجية البيئية الوطنية ((SNEوالمخطط الوطني ((PNAE-DD، مدعومة بالقانون 01-19، الذي يركز على:6+

- تقليل توليد النفايات ومعالجتها بيئيًا.
- تثمين النفايات بالفرز وإعادة الاستعمال.
- التوعية بالمخاطر البيئية.

الاقتصاد الدائري يعكس تحوّلًا من النموذج الخطي إلى الدائري، يهدف إلى "صفر نفايات"، وهو مناسب لخصوصيات الجزائر ويدعم أهداف التنمية المستدامة.

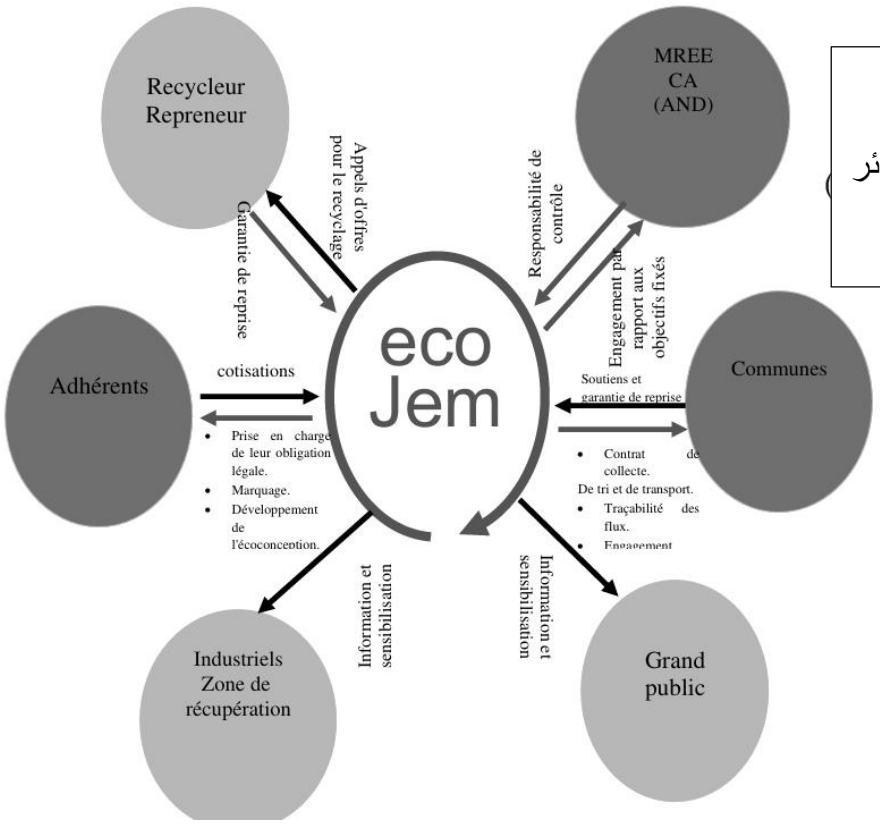
6- النظام العمومي لاستعادة وتثمين النفايات في الجزائر[47]« EcoJem »

وقد أُنشئ النظام العمومي لاستعادة وتثمين النفايات في الجزائر تحت اسم "EcoJem" وفقاً للمرسوم التنفيذي رقم 04-199 المؤرخ في 19 يوليو 2004، تحت إشراف الوكالة الوطنية للنفايات (AND).

هذا النظام يعمل به حاليا. يُعدّ مؤسسة عمومية ذات طابع غير تجاري تابعة لوزارة البيئة، ويتولى تنظيم آليات جمع واسترجاع وتثمين النفايات الخاصة بالتغليف في كامل التراب الوطني.[48]

والشكل الموالي يبين طرق وآليات عمل ((Eco-Jemفي الجزائر، مع مختلف المتعاملين والفاعلين في هذا المجال والمتمثلين في كل من البلديات، مصنع وورشات إعادة التدوير، المتسببين لهذا النظام من الصناعيين ومختلف المتعاملين التجاريين، وكذا الوكالة الوطنية للنفايات.

الشكل05:: اليات عمل (Eco-Jem) في الجزائر



المصدر: عوامري سميحة، بورويس فطيمة الزهراء، ،-2022، ص35.

[47] عوامري سميحة، بورويس فطيمة الزهراء، مذكرة تخرج لشهادة الماستر، دور الاقتصاد دائري في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، جامعة محمد بوضياف مسيلة، 2021-2022، ص35

[48] ecojem.and.dz

7- أطر واستراتيجيات التسيير الفعّال لتدوير النفايات العضوية في الجزائر

يُواجه تسيير النفايات في الجزائر تحديات متزايدة نتيجة النمو السكاني والتوسع العمراني، مما أدى إلى تضخم كميات النفايات، خاصة المنزلية والعضوية، وفاقم من الأزمة البيئية التي أصبحت أكثر وضوحًا بعد العشرية السوداء. ففي تلك الفترة، عانت البلاد من سوء كبير في تسيير النفايات، حيث تم إحصاء أكثر من 7500 مفرغة عشوائية، منها حوالي 750 تقع في 30 مدينة كبرى، وهو ما أسفر عن تدهور بيئي حضري واسع النطاق. هذا الواقع دفع الدولة إلى التدخل العاجل من خلال وضع إطار قانوني، مؤسساتي وتنظيمي محكم، وإطلاق مشاريع تهدف إلى التسيير المستدام والمتكامل للنفايات. وتسعى الجزائر حاليًا إلى اعتماد استراتيجيات متكاملة تشمل الفرز، التدوير، والتوعية في إطار الاقتصاد الدائري، بهدف حماية البيئة، تحسين ظروف العيش، وجعل التجربة الجزائرية نموذجًا يُحتذى به في سياق الدول النامية.

1- الإطار القانوني والمؤسسي والاشرافي للنفايات العضوية:

1-1. الإطار القانوني:

منذ مطلع العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، شرعت الجزائر في وضع منظومة قانونية متكاملة تهدف إلى تمكينها من الالتزام بالمعايير والاتفاقيات الدولية المتعلقة بالبيئة، وذلك في سياق السعي نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة في المستقبل. تتجسد الأسس الرئيسية لقانون البيئة بشكل أساسي في النصوص القانونية التالية:

الجدول 09: بعض النصوص القانونية المتعلقة بتسيير النفايات، حماية البيئة والتنمية المستدامة.

القانون	المضمون
القانون رقم 19-01 المؤرخ في 2001/12/12، المعدل والمتمم بالقانون رقم 25-02 الصادر بتاريخ 20 فبراير 2025	يتعلق بتسيير النفايات، ومراقبتها وازالتها. يحدد المبادئ الأساسية التي تؤدي إلى التسيير المدمج للنفايات، من الانتاج إلى الازالة.
القانون رقم 10-03 2003/07/19	يتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، يعتمد على المبادئ العامة للتسيير الايكولوجي والعقلاني
القانون رقم 20-04 2004/12/25	يتعلق بالوقاية من المخاطر الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة. ويحدد بوضوح مسؤوليات كل من الفاعلين العاملين في مجال الوقاية على مستوى المناطق والمراكز الصناعية
القانون رقم 10-11 2011/06/22	البلدية هي التجمع الإقليمي الأساسي للدولة. تتمتع بالشخصية الاعتبارية والاستقلال المالي. تمارس البلدية اختصاصاتها في جميع مجالات كفاءتها التي يخولها القانون وتساهم مع الدولة، على وجه الخصوص، في إدارة التهيئة العمرانية. وفي التنمية الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، وفي الأمن، وكذلك في حماية وتحسين البيئة المعيشية للمواطنين. تمارس البلدية اختصاصاتها في جميع المجالات التي يخولها القانون.

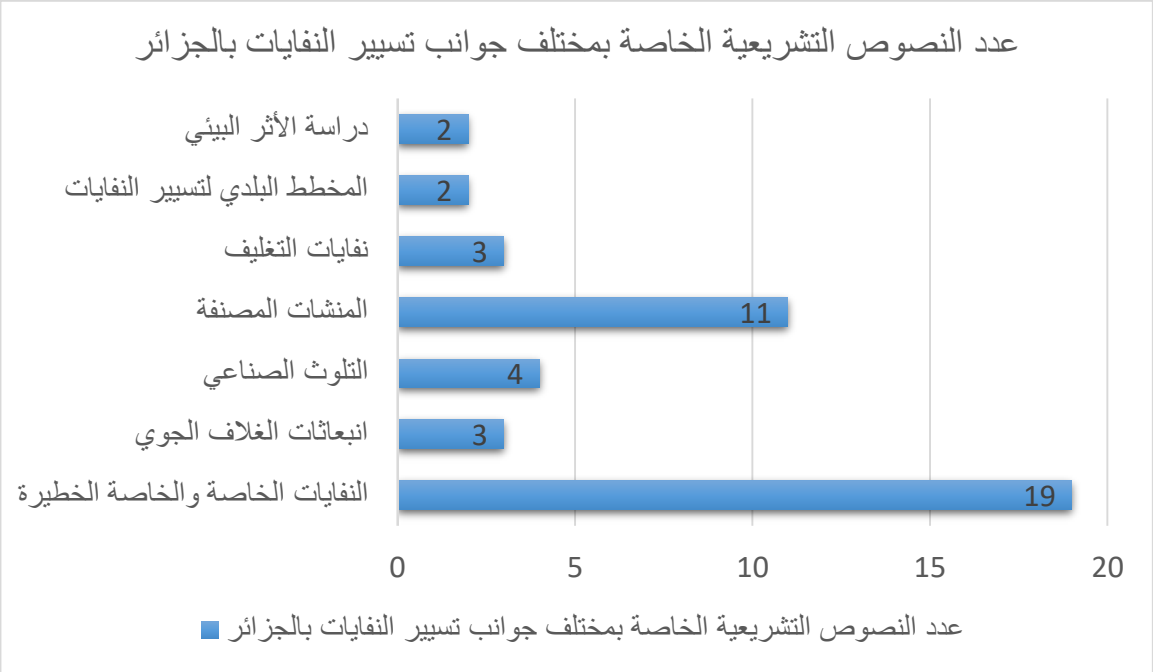
المصدر: الوكالة الوطنية للنفايات 2020

في إطار قطاع تسيير النفايات العضوية، تم دعم القانون رقم 19-01 بمجموعة من النصوص التنفيذية التي تهدف إلى تفعيل أحكامه، وذلك مع مراعاة مجموعة من المبادئ الأساسية، أبرزها:

- الوقاية والتقليل من إنتاج النفايات من المصدر، عبر اتخاذ تدابير استباقية للحد من توليدها.
- تنظيم عمليات فرز النفايات وجمعها ونقلها ومعالجتها، بما يضمن فعالية التسيير واحترام المعايير البيئية.
- تثمين النفايات، من خلال إعادة الاستخدام، الرسكلة، أو أي إجراء يتيح استرجاع المواد أو الطاقة من النفايات بغرض إعادة إدماجها في الدورة الاقتصادية.
- المعالجة الإيكولوجية والعقلانية، التي تضمن الحد من التأثيرات السلبية للنفايات على البيئة والصحة العمومية.
- الإعلام والتوعية، عبر تحسيس المواطنين بمخاطر النفايات وآثارها على الصحة والبيئة، وتعريفهم بالإجراءات المعتمدة للوقاية أو الحد من هذه الأخطار أو التعويض عنها.

وانطلاقًا من هذه المبادئ، تم إصدار عدة نصوص تنظيمية مكملة، تُعرض تفاصيلها كما هو موضح في الرسم البياني أدناه.

الشكل 06: عدد نصوص التشريعية الخاصة بمختلف جوانب تسيير النفايات بالجزائر



المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على AND 2020.

القانون رقم 25-:02

القانون المتمم القانون 01-19 بالجزائر هو القانون رقم 25-02، الذي صدر في العدد 12 من الجريدة الرسمية لسنة 2025. هذا القانون يُعدّل ويُتمّم القانون رقم 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001، والمتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها[49].

-أهم ما جاء به القانون المتمم:(02-25)

- ❖ يهدف إلى بناء اقتصاد أخضر ودعم الأجيال القادمة بأدوات فعالة للحفاظ على الصحة العمومية والبيئة.
- ❖ أسس الاستراتيجية الوطنية للتسيير المدمج للنفايات، وأدخل نظام رقمنة لتسيير النفايات.
- ❖ أدرج تعاريف جديدة مستمدة من الأمم المتحدة، وأدخل المبادئ الأساسية للاقتصاد الدائري، خصوصاً "مبدأ المسؤولية الممتدة للمنتج."

[49] الجريدة الرسمية العدد 12

- ❖ شمل التصميم الإيكولوجي للمنتجات لتقليل الآثار البيئية طوال دورة الحياة، وأقر الخروج من صفة "النفاية" إلى "المادة أو المنتوج" عند تثمينها.
- ❖ نص على تسلسل هرمي لأنماط المعالجة، والاستبدال التدريجي للمنتجات البلاستيكية ذات الاستعمال الوحيد، وتحفيز الجمع الانتقائي للنفايات.
- ❖ عزز الأحكام الجزائية والعقوبات لتكون أكثر ردعاً.

باختصار:

القانون المتمم لقانون 01-19 هو القانون رقم 25-02 لسنة 2025، ويُعد خطوة تشريعية لتحديث منظومة تسيير النفايات في الجزائر بما يتماشى مع متطلبات الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة

اللوائح والمراسيم التنفيذية المتعلقة بالنفايات العضوية[50]:[51]

1. المرسوم التنفيذي رقم 04-409 المؤرخ في 14 ديسمبر 2004، خاص بشروط نقل النفايات الخاصة الخطرة.
2. المرسوم التنفيذي رقم 04-410 المؤرخ في 14 ديسمبر 2004، خاص بتنظيم منشآت معالجة النفايات وشروط قبولها.
3. المرسوم التنفيذي رقم 05-314 المؤرخ في 10 سبتمبر 2005، يحدد شروط اعتماد مجموعات منتجي النفايات العضوية لا سيما النفايات الخاصة (روث الحيونات).
4. المرسوم التنفيذي رقم 05-315 المؤرخ في 10 سبتمبر 2005، يحدد كيفية التصريح بالنفايات العضوية.
5. المرسوم التنفيذي رقم 06-104 المؤرخ في 28 فبراير 2006، يُصنّف النفايات وفق رموز محددة بما في ذلك النفايات العضوية.
6. المرسوم التنفيذي رقم 19-10 المؤرخ في 23 يناير 2019، خاص بتنظيم تصدير النفايات الخاصة العضوية.

[50] الجريدة الرسمية الجزائرية
[51] وزارة البيئة والطاقات المتجددة

2-1. الإطار المؤسسي:

تم إنشاء "الوكالة الوطنية للنفايات" لتقديم الدعم التقني للجماعات المحلية، مراقبة المتعاملين الاقتصاديين، وتحسيس المواطنين. إلى جانبها توجد عدة مؤسسات:

-المركز الوطني لتكنولوجيا الإنتاج الأنظف[52].(CNTPP)

-المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة.(ONEDD)[53]

- مركز تنمية المصادر البيولوجية [54].(CDRB)

الشكل 07: مخطط يوضح الإطار المؤسسي لتسيير النفايات في الجزائر



المصدر: معالجة شخصية بالاعتماد على تقرير حول إدارة النفايات الصلبة في الجزائر (2014). الوكالة الوطنية للنفايات.

[52] Centre National des Technologies de Production plus Propre
أي المركز الوطني لتكنولوجيات الإنتاج الأنظف.

[53] Observatoire National de l'Environnement et du Développement Durable
أي المرصد الوطني للبيئة والتنمية المستدامة.

[54] Centre de Développement des Ressources Biologiques
أي مركز تطوير الموارد البيولوجية.

1-3. الإطار الإشرافي:

يشمل الإشراف على تسيير النفايات ثلاث مستويات:

أ. الوزارة الوصية:

تولت أكثر من 16 وزارة مهام البيئة منذ الاستقلال. ولكن سنة 2002 شهدت نقطة تحول من خلال إنشاء وزارة مخصصة لحماية البيئة.

ب. الولاية:

لها دور في إعداد وتنفيذ ومتابعة عمليات التسيير، وقد استفادت ولاية الجزائر من اتفاقية تمويل مع البنك الإسلامي للتنمية لتنفيذ مشروع جمع النفايات.

ج. البلدية:

تتكفل البلدية بما يلي:

-وضع نظام فرز النفايات.

-تنظيم جمع النفايات الخاصة والمنزلية.

-إعلام وتحسيس السكان.

-اتخاذ إجراءات لتحفيز تثمين النفايات.

- تنفيذ أو تفويض عمليات الجمع والمعالجة.

2-الجانب الإداري في معالجة النفايات ذات الطابع العضوي.

يشكل الجانب الإداري ركيزة أساسية في نجاح إدارة ومعالجة النفايات العضوية، حيث يتطلب تنسيقًا فعالًا بين مختلف الهيئات والجهات المعنية لضمان تطبيق السياسات والإجراءات بشكل منظم ومستدام.

في الجزائر، تقوم الإدارة بتنظيم وتوجيه عمليات جمع، فرز، ونقل النفايات العضوية من المصدر إلى مواقع المعالجة أو التدوير. وتشمل المهام الإدارية:

- وضع الخطط والسياسات: تقوم السلطات المحلية والوطنية بإعداد الخطط الاستراتيجية لإدارة النفايات العضوية، مع تحديد الأهداف الزمنية والمعايير البيئية التي يجب الالتزام بها.

- تنظيم جمع النفايات ونقلها: تحديد جداول منتظمة لجمع النفايات العضوية من المنازل والأسواق والمصانع الزراعية، مع توفير البنية التحتية اللازمة مثل الحاويات المخصصة والمركبات المناسبة.
- إدارة مواقع المعالجة: الإشراف على تشغيل مراكز التسميد والتحلل البيولوجي، وضمان تطبيق المعايير الصحية والبيئية أثناء عمليات المعالجة.
- التنسيق بين الجهات المختلفة: التنسيق بين البلديات، الوكالات البيئية، الشركات الخاصة، والمجتمع المدني لضمان تكامل الجهود وتحقيق الأهداف المرجوة.
- المراقبة والتقييم: متابعة الأداء عبر مؤشرات كمية ونوعية، وإجراء تقييمات دورية لضمان تحسين العمليات وتطويرها.
- التوعية والتواصل: تطوير برامج توعية للمواطنين حول أهمية فرز النفايات العضوية وإعادة تدويرها، وتشجيع المشاركة المجتمعية.

الجانب الإداري الفعال يعزز من قدرة الجزائر على الانتقال نحو نظام متكامل لإدارة النفايات العضوية، يسهم في تقليل الأضرار البيئية وتحقيق التنمية المستدامة ضمن إطار الاقتصاد الدائري.

-إنجازات الاستراتيجية:

الإنجازات الاستراتيجية التي قامت بها الجزائر:

- إعداد أكثر من 48 مخطط محلي.

- إنشاء أكثر من 65 مركز ردم تقني.

- تنفيذ برامج تعاون دولي (بلجيكا، ألمانيا، إيطاليا).

- إطلاق مشاريع لفرز البلاستيك، الورق، والنفايات العضوية.

- توقيع اتفاقية مع وزارة التربية لإدماج التربية البيئية.

3-التحديات الحالية والمستقبلية التي تواجه تدوير النفايات العضوية:

يُعد تدوير النفايات العضوية من أهم محاور الاقتصاد الدائري، غير أنه يواجه في الجزائر مجموعة من التحديات التي تعيق تفعيله بالشكل الأمثل، سواء في الوقت الراهن أو على المدى البعيد.

التحديات الحالية:

- ضعف البنية التحتية: تفتقر العديد من البلديات والمناطق الريفية إلى أنظمة فعالة لفرز النفايات العضوية عند المصدر، وهو ما يؤدي إلى اختلاطها بالنفايات المنزلية الأخرى، ويجعل إعادة تدويرها أكثر تعقيدًا وتكلفة.
- نقص التوعية المجتمعية: لا يزال الوعي البيئي لدى المواطنين منخفضًا، مما يؤثر سلبًا على سلوكيات الفرز والتخلص من النفايات العضوية بطريقة سليمة.
- غياب الدعم المالي والتحفيزات: توجد محدودية في التمويل الموجه للمشاريع الناشئة والمقاولات المختصة في التدوير، إضافة إلى ضعف الحوافز الجبائية والتشريعية للاستثمار في هذا المجال.
- قُصور الإطار التشريعي والتنظيمي: رغم وجود قوانين تنظيمية، إلا أن التطبيق الميداني لها يظل ضعيفًا، مع غياب المتابعة والرقابة الفعالة.
- ضعف التنسيق بين الفاعلين: لا يوجد تعاون فعلي ومتكامل بين مختلف المتدخلين (بلديات، مؤسسات خاصة، مراكز البحوث، المجتمع المدني...) في منظومة التدوير.

التحديات المستقبلية:

- النمو السكاني والتحضر المتسارع: سيؤدي إلى زيادة في كمية النفايات العضوية، ما يتطلب تطوير حلول أكثر ابتكارًا واستدامة في التسيير.
- تغير المناخ وشح الموارد: سيفرض ضغوطًا إضافية على الموارد الطبيعية، مما يجعل من الضروري تحويل النفايات إلى مصادر بديلة للطاقة والأسمدة.
- مواكبة التطور التكنولوجي: يستوجب الاستثمار في تكنولوجيا تدوير حديثة وملائمة للسياق البيئي الجزائري، وهو ما يتطلب تأهيلاً بشريًا وتقنيًا.
- توسيع السوق للمنتجات المعاد تدويرها: كالكومبوست والأسمدة العضوية، حيث تحتاج هذه المنتجات إلى اعتماد ومراقبة جودة لتكسب ثقة الفلاحين والمستهلكين.

إن مواجهة هذه التحديات يتطلب رؤية استراتيجية متكاملة تشمل تعزيز التكوين، تطوير البنى التحتية، تحسين الإطار التشريعي، وتشجيع الشراكة بين القطاعين العام والخاص، بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة والخصوصية الجغرافية والبيئية للجزائر.

خلاصة الفصل الأول:

تركز إدارة النفايات الصلبة العضوية في الجزائر على استغلال هذا النوع من النفايات، الذي يشكل النسبة الأكبر من النفايات المنزلية (حوالي50 -65%)، ويتكون أساسًا من بقايا الطعام، المواد النباتية، والمخلفات الحيوانية، لما له من قابلية عالية للتحلل الحيوي وإمكانية تحويله إلى موارد نافعة مثل السماد العضوي. تُعد النفايات العضوية مصدرًا هامًا للمواد العضوية التي تحسن خصائص التربة الزراعية وتدعم الإنتاج الفلاحي، كما تساهم في تقليل التلوث البيئي وانبعاث الغازات الدفيئة عند معالجتها بطرق مستدامة مثل التسميد العضوي والتخمير.

تُولي الاستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات في الجزائر اهتمامًا خاصًا للنفايات العضوية، حيث تسعى إلى تطوير أنظمة جمع وفرز فعالة من المصدر، وإنشاء وحدات متخصصة لإنتاج السماد العضوي، كما هو الحال في ولاية معسكر التي أنشأت محطة لإنتاج السماد العضوي بجودة عالية معتمدة رسميًا، مما يسهم في تقليل الاعتماد على الأسمدة الكيميائية وتحسين التنمية الزراعية المحلية. رغم ذلك، لا تزال نسبة استرجاع النفايات العضوية منخفضة نسبيًا، مما يستدعي تعزيز الوعي المجتمعي وتوسيع البنية التحتية لإعادة التدوير.

في هذا السياق، يمثل الاقتصاد الدائري في الجزائر نموذجًا اقتصاديًا مستدامًا يهدف إلى ترشيد استهلاك الموارد الطبيعية وتقليل الهدر من خلال إعادة التدوير وإعادة الاستخدام، وهو بديل للنموذج الخطي التقليدي القائم على «الأخذ، التصنيع، الاستهلاك، والتخلص». يرتكز هذا الاقتصاد على مبادئ تقليل استهلاك المواد الخام، تقليل النفايات والفاقد، وخفض الانبعاثات الضارة، مما يسهم في حماية البيئة وتقليل البصمة الكربونية. وتُعد الجزائر، بمواردها الطبيعية الواسعة وتنوع مناطقها الزراعية من السهول الخصبة في الغرب (مثل معسكر وتيارت) إلى المناطق الساحلية والداخلية، بيئة مناسبة لتطبيق مبادئ الاقتصاد الدائري، خاصة في مجال تدوير النفايات العضوية وتحويلها إلى سماد عضوي عالي الجودة.

من المبادرات الرائدة في هذا المجال برنامجECOJEM ، الذي يُطبق في عدة ولايات جزائرية، ويهدف إلى تحسين إدارة النفايات العضوية عبر جمعها وفرزها وتحويلها إلى سماد عضوي، مما يعزز من استدامة القطاع الفلاحي ويقلل من الاعتماد على الأسمدة الكيميائية. يعتمد البرنامج على التنسيق بين البلديات، الفلاحين، والهيئات البيئية، مع توظيف تقنيات حديثة في التسميد العضوي والتدوير، ويشكل نموذجًا عمليًا لتطبيق مبادئ الاقتصاد الدائري على المستوى المحلي.

القوانين الجزائرية، وخاصة القانون رقم 01-19 المعدل والمتمم بالقانون رقم 25-02، تدعم هذا التوجه من خلال وضع إطار قانوني يحفز على الفرز من المصدر، ويشجع على تثمين النفايات العضوية وتحويلها

إلى موارد، ضمن رؤية الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة. كما تركز هذه القوانين على التنسيق المؤسسي بين الجهات المعنية لضمان تطبيق السياسات البيئية بفعالية، مع تعزيز مبدأ المسؤولية الممتدة للمنتج واعتماد التصميم الإيكولوجي للمنتجات، مما يرسخ قواعد الاقتصاد الأخضر في البلاد.

باختصار، تمثل النفايات العضوية في الجزائر فرصة استراتيجية لتحويل المخلفات إلى ثروة بيئية وزراعية، وتعزيز الاقتصاد الأخضر، مع ضرورة تطوير آليات التسيير، التوعية، والتشريع لضمان استدامة هذه الموارد وحماية البيئة، بما ينسجم مع توجهات التنمية المستدامة والاقتصاد الدائري في البلاد.

الفصل الثاني:

دراسة ميدانية حول انتاج السماد العضوي في ولاية وهران.

تمهيد:

في ظل التحولات البيئية العالمية وتنامي الوعي بضرورة الانتقال نحو نماذج تنموية مستدامة، يبرز الاقتصاد الدائري كخيار استراتيجي ذو بعد مجالي، يهدف إلى إعادة إدماج النفايات في الدورة الإنتاجية عبر تثمينها محليًا، ما يساهم في تقليص التبعية للموارد الخارجية والحد من التدهور البيئي. ويعد تثمين النفايات العضوية من خلال تحويلها إلى سماد فلاحي طبيعي من بين أبرز التطبيقات المجالية لهذا النموذج، بالنظر إلى أثره المباشر على استصلاح التربة وتحقيق توازن بيئي وتنموي على مستوى الأقاليم.

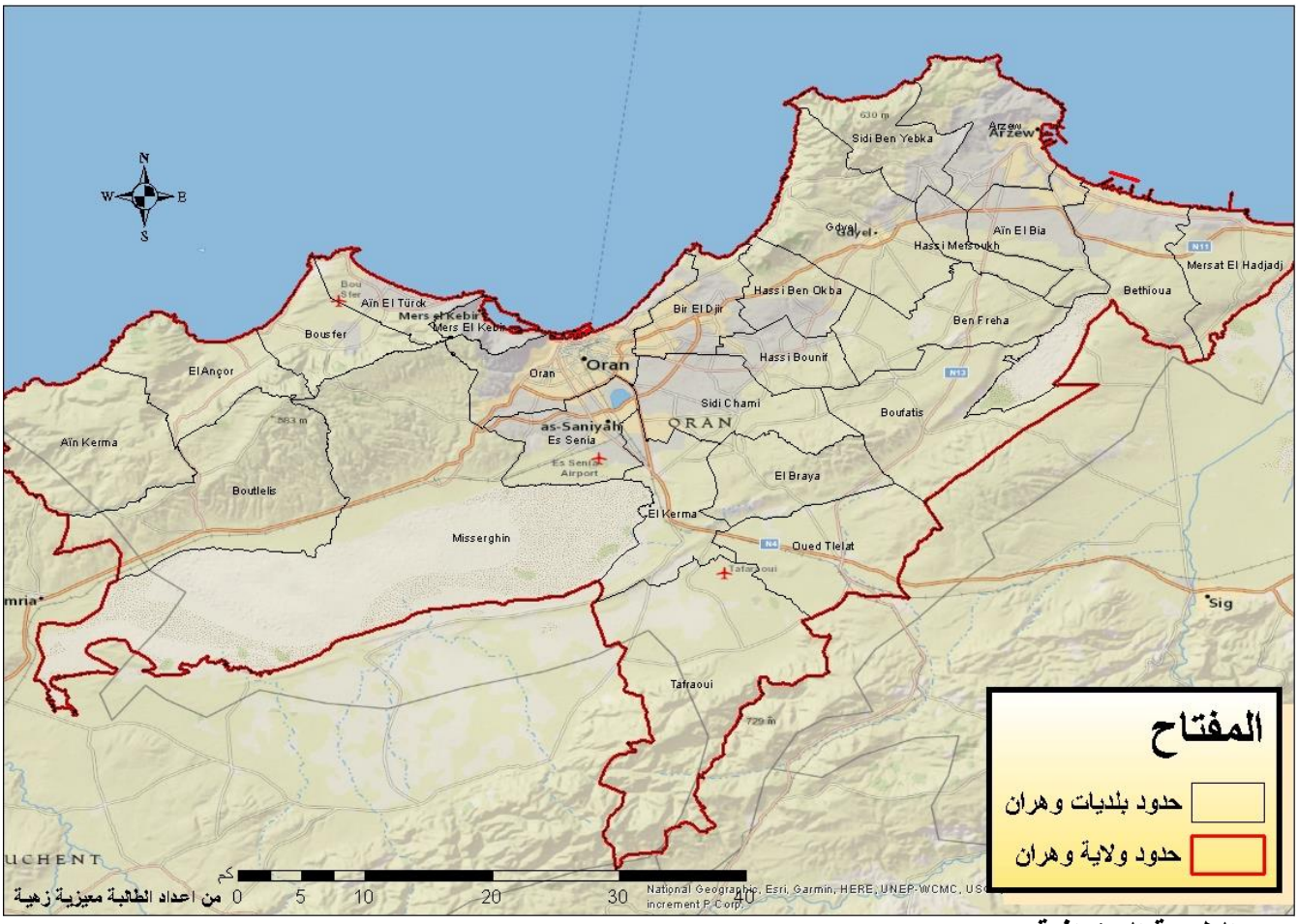
وقد تم اختيار ولاية وهران كمجال تجريبي لهذه الدراسة نظراً لما تتميز به من موقع استراتيجي على الساحل الغربي للبلاد، وكثافة سكانية مرتفعة، فضلاً عن ديناميكية اقتصادية وعمرانية سريعة، ما أدى إلى ارتفاع كبير في حجم النفايات المنزلية، خاصة العضوية منها. كما أن الطابع شبه الحضري و الريفي للعديد من بلدياتها يوفّر إمكانيات هامة لربط عمليات التثمين بمحيطها الفلاحي، في إطار منظور مندمج لتهيئة الإقليم، يقوم على تحقيق التكامل بين الأوساط الحضرية والريفية.

يسعى هذا البحث إلى تحليل واقع النفايات العضوية في ولاية وهران وإبراز فرص إدماجها في الدورة الاقتصادية من خلال إنتاج السماد الطبيعي، بما يخدم تنمية الفضاءات الفلاحية المحيطة ويعزز توازنات المجال. كما يهدف إلى تقديم رؤية مجالية عملية لترسيخ الاقتصاد الدائري كأداة لتهيئة مستدامة، تأخذ بعين الاعتبار خصوصيات الإقليم الجغرافية، الاقتصادية، والبيئية، وتُسهم في خلق نموذج محلي قابل للتكييف والتوسيع في باقي مناطق الجزائر.

1/ عرض منطقة الدراسة: ولاية وهران

ولاية وهران تعد من أهم الولايات الجزائرية الواقعة في شمال غرب البلاد، وهي ثاني أكبر مدينة جزائرية بعد العاصمة الجزائر، وتتميز بأهمية اقتصادية، تاريخية، وثقافية كبيرة. تقع على الساحل الشمالي الغربي للجزائر، مطلة على البحر الأبيض المتوسط، وتحدها من الشمال البحر الأبيض المتوسط، ومن الشرق ولاية مستغانم، ومن الجنوب ولايتي معسكر وسيدي بلعباس، ومن الغرب ولاية عين تموشنت. تمتد الولاية بين خطي عرض حوالي 35.7° شمالًا وخطي طول 0.6° غربًا، وتبلغ مساحتها حوالي 2,114 كلم².

الخريطة 03: التقسيم الإداري لولاية وهران: الحدود والبلديات



الطبيعة الجغرافية:

تتميز ولاية وهران بتضاريس متنوعة تشمل سواحل صخرية ورملية تمتد على طول البحر الأبيض المتوسط، وهضاب منخفضة وسهول ساحلية خصبة خاصة في المناطق الجنوبية الشرقية، بالإضافة إلى مرتفعات جبلية خفيفة في الناحية الجنوبية والغربية. من أبرز المناطق البحرية فيها "مرسى الكبير"، وهو قاعدة بحرية طبيعية مهمة.

المناخ:

مناخ وهران متوسطي معتدل، يتميز بصيف حار وجاف وشتاء معتدل ورطب، مع متوسط درجات حرارة سنوي يتراوح بين 18 و20 درجة مئوية، وتسجل أعلى معدلات الأمطار خلال فصلي الخريف والشتاء.

الموارد الطبيعية:

تتمتع الولاية بأراضٍ زراعية خصبة تعد من الموارد الهامة، كما تطل على البحر الأبيض المتوسط مما يزودها بموارد بحرية غنية ويجعلها مناسبة للصيد البحري. بالإضافة إلى ذلك، تحتوي على منشآت صناعية وميناء بحري هام يدعم النشاط الاقتصادي في المنطقة.

التقسيم الإداري:

تضم ولاية وهران 9 دوائر إدارية و26 بلدية، من أبرزها دائرة وهران التي تضم بلدية وهران العاصمة، ودائرة عين الترك التي تضم عدة بلديات ساحلية.

السكان والتعليم:

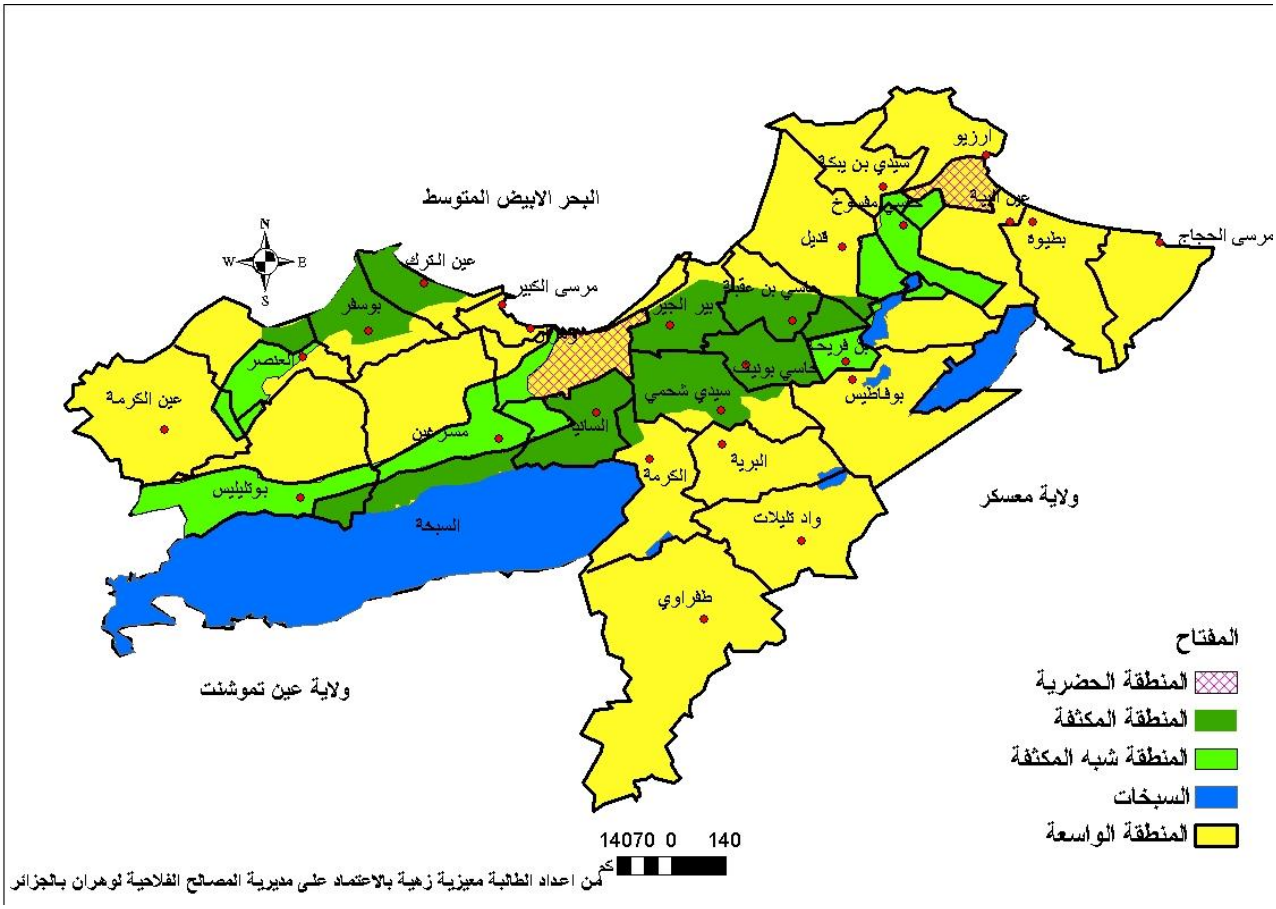
يبلغ عدد سكان الولاية حوالي 1.58 مليون نسمة (حسب إحصائيات 2009)، مع نسبة كبيرة من الشباب تحت سن 30 سنة. وتضم الولاية عدة مؤسسات تعليمية وجامعات هامة مثل جامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف، وجامعة وهران 2، والمدرسة الوطنية متعددة التقنيات بوهران، وغيرها من المعاهد.

2/ تنوع المناطق الزراعية في ولاية وهران كمصدر رئيسي للنفايات العضوية:

تُعد ولاية وهران من المناطق الحيوية في الجزائر التي تجمع بين الطابع الحضري والصناعي من جهة، والطابع الفلاحي من جهة أخرى، ما يمنحها طابعاً جغرافياً مميزاً. ورغم التوسع العمراني والصناعي الكبير، لا تزال الولاية تحتفظ برصيد فلاحي معتبر موزع على عدة بلديات، تختلف من حيث طبيعة التربة، الموارد المائية، ونوعية الأنشطة الزراعية. ويساهم هذا التنوع في خلق موارد عضوية غنية يمكن تثمينها، خصوصاً في سياق التوجه نحو إنتاج السماد العضوي. فهم التوزيع المجالي للقدرات الزراعية عبر تراب الولاية يُعد خطوة ضرورية لتحديد المناطق ذات الأولوية في عمليات تثمين النفايات العضوية وتوجيه السياسات الفلاحية والبيئية بشكل متوازن ومستدام.

1. .تنوع المناطق الزراعية كمصدر للنفايات العضوية:

الخريطة رقم 4: المناطق ذات الإمكانيات الزراعية بولاية وهران.



تُبرز الخريطة الخاصة بتوزيع القدرات الزراعية في ولاية وهران تنوعاً واضحاً في الأنشطة الفلاحية عبر مختلف بلدياتها، ما يعكس اختلافاً في طبيعة التربة، وفرة الموارد المائية، وأنماط الاستغلال الزراعي. ويُعد هذا التنوع عاملاً رئيسيًا في إنتاج كميات معتبرة من النفايات العضوية، مثل بقايا المحاصيل الزراعية، الأعشاب، ومخلفات تربية المواشي، والتي تُشكل بدورها مورداً خامًا أساسياً في إنتاج السماد العضوي (الكومبوست). هذا المعطى يجعل من ولاية وهران فضاءً مناسبًا لتجسيد مقاربة الاقتصاد الدائري في المجال الفلاحي، عبر تثمين هذه النفايات وتحويلها إلى مدخلات إنتاج بيئية مستدامة.

وتُظهر الخريطة بدقة التوزيع المجالي للمناطق الزراعية كما يلي:

- المنطقة المكثفة (بالأخضر الغامق): تتواجد أساساً في بلديات بئر الجير، السانية، عين الترك، وحاسي بونيف، وهي مناطق تمتاز بوفرة الموارد المائية وخصوبة التربة، ما يجعلها ملائمة للزراعات الكثيفة، خصوصًا زراعة الخضروات والفواكه. هذا النوع من الزراعة يُنتج كميات

كبيرة من المخلفات النباتية، مما يوفر قاعدة مهمة لمعالجة هذه النفايات وتحويلها إلى سماد عضوي طبيعي يدعم استمرارية الدورة الزراعية.

- المنطقة شبه المكثفة (بالأخضر الفاتح): تغطي بلديات مثل بطيوة، الكرمة، حاسي بن عقبة، والمرسى الكبير، وتجمع بين الزراعة وتربية المواشي، ما يرفع من حجم النفايات العضوية المتنوعة (نباتية وحيوانية) القابلة للتثمين في إطار عملية التحويل البيولوجي.
- المنطقة الواسعة (بالأصفر): تنتشر على مساحات شاسعة وتُستغل غالباً في الزراعة الموسمية أو الرعوية نظراً لإمكانياتها المحدودة. ومع ذلك، فإنها تظل مصدرًا إضافيًا لإنتاج النفايات العضوية، وإنْ بكميات متفاوتة.
- السبخات (بالأزرق): خاصة السبخة الكبرى الواقعة في الجنوب الغربي من الولاية، وتُعد مناطق مالحة غير صالحة للزراعة، لكنها تلعب دوراً بيئياً هاماً في التوازنات الهيدرولوجية للمنطقة.
- المنطقة الحضرية (بالمخطط الوردي): مثل مدينة وهران وأرزيو، حيث تنخفض وتيرة الأنشطة الفلاحية بفعل التوسع العمراني والصناعي، مما يولّد ضغوطاً إضافية على المساحات الزراعية المجاورة، ويُبرز الحاجة لإدارة فعالة للنفايات، خصوصاً تلك الناتجة عن الأسواق والمرافق الغذائية الحضرية.

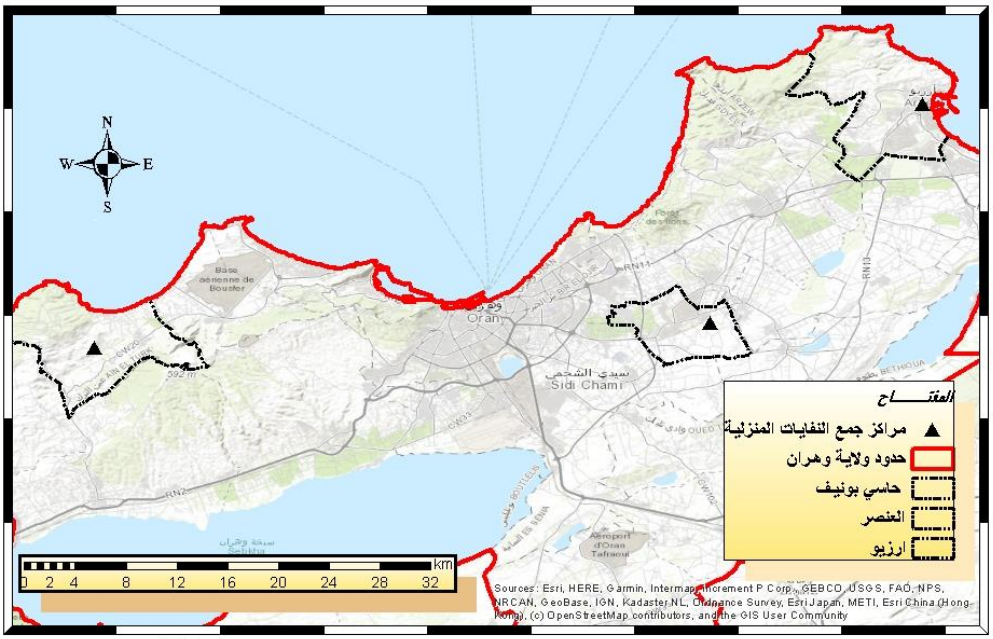
توضح هذه الخريطة أيضًا التداخل بين المناطق الزراعية والمجالات الصناعية أو الحضرية، وهو ما يُبرز أهمية اعتماد تخطيط حضري وزراعي منسجم لضمان استدامة الموارد. كما يعكس تنوع الإمكانيات الزراعية داخل ولاية وهران أهمية تطوير استراتيجيات محلية لتثمين النفايات العضوية، بما يخدم التنمية الفلاحية المستدامة ويساهم في تحسين البيئة الريفية وتقليص الاعتماد على الأسمدة الكيميائية.

3/ مراكز تجميع النفايات المنزلية بولاية وهران:

تعد إدارة النفايات المنزلية أحد التحديات البيئية الرئيسية التي تواجهها المدن في العصر الحديث، حيث تتطلب عمليات متكاملة لجمعها وفرزها ومعالجتها بطريقة مستدامة. وفي ولاية وهران، تعتمد السلطات المحلية على مراكز تجميع النفايات المنتشرة عبر بلديات العنصر، وحاسي بونيف، وارزيو، والتي تلعب دورًا محوريًا في تسهيل عمليات المعالجة اللاحقة. بعد الجمع، يتم فرز النفايات وتحديد طريقة علاجها المناسبة، سواء عبر الحرق، أو إعادة التدوير، أو غيرها من الطرق، بهدف تقليل الآثار السلبية على البيئة والصحة العامة. وتجدر الإشارة إلى أن هذه النفايات تتكون بنسبة 53.61% من مواد عضوية، مما يبرز أهمية تطوير حلول مبتكرة لتحويلها إلى موارد مفيدة، مثل السماد العضوي أو الطاقة الحيوية، بما يتوافق مع مبادئ الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة.

وبعد جمع النفايات المنزلية من مختلف مراكز التجميع بمدينة وهران، يتم توجيه الكميات ذات الطابع العضوي إلى وحدة الإنتاج وإعادة التدوير الواقعة بسوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة، حيث تُحوّل إلى سماد فلاحي يُستغل في دعم الزراعة المحلية.

الخريطة 05: مراكز تجميع النفايات المنزلية بولاية وهران



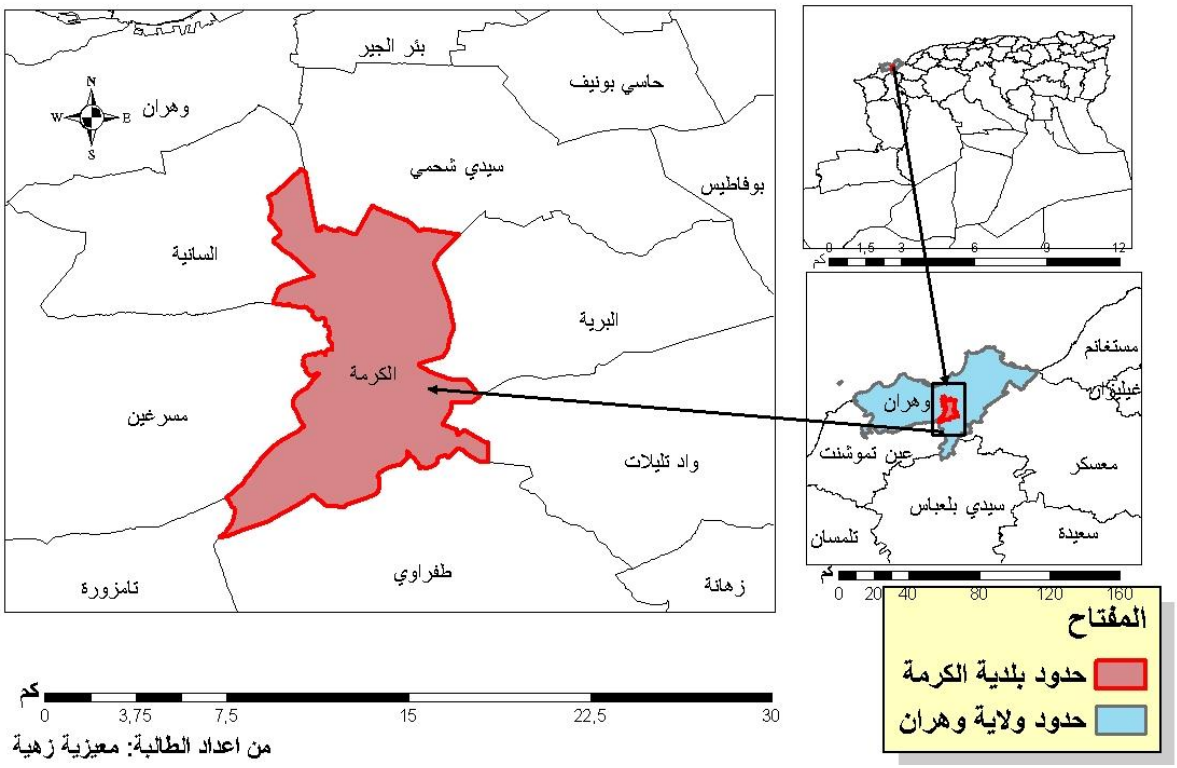
من اعداد الطالبـــة: معيزيـــة زهية

4/ المؤسسة العمومية لتسيير سوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة.

1/4. مؤسسة اعادة تدوير النفايات العضوية لبلدية الكرمة:

تقع هذه المؤسسة EPIC في بلدية الكرمة في ولاية وهران، ضمن دائرة السانية. يحدها من الشمال الشرقي بلدية سيدي الشحمي، ومن الشمال الغربي بلدية السانية، بينما تحدها سبخة وهران من الغرب، ودائرة وادي تليلات من الشرق والجنوب. تبعد الكرمة حوالي 6 كيلومترات عن بلدية السانية، وحوالي 12.2 كيلومترًا عن مدينة وهران.

الخريطة 06: موقع بلدية الكرمة بالنسبة لولاية وهران بالجزائر



تُعد المؤسسة العامة لإدارة سوق الجملة للخضر والفواكه(EPGMGWO) ، التي تضم أيضًا مؤسسة إعادة تدوير المواد والنفايات العضوية، ركيزة أساسية للنشاط التجاري في ولاية وهران. تقع هذه المؤسسة في بلدية الكرمة، عند الإحداثيات الجغرافية 46° شمالًا و0° إلى 35° غربًا، مع خط عرض 35.6127 وخط طول 0.578585، وترتفع عن سطح البحر بحوالي 95 مترًا. تمتد مساحة المنطقة التي تحتضن السوق حوالي 355.6 هكتارًا، ويتميز مناخها بأنه شبه جاف. يبلغ عدد سكان المنطقة حوالي 25,636 نسمة، بكثافة سكانية تصل إلى 403.4 نسمة لكل كيلومتر مربع، وتعود ملكية الأرض للدولة.

تأسست المؤسسة بقرار من مجلس الشعبي لولاية وهران بتاريخ 19 مارس 2010، وأُطر نشاطها بقرار وزاري مشترك صدر في 13 ديسمبر 2011، وبدأت عملياتها التجارية رسميًا في 14 يونيو 2012. يمتد سوق الجملة على مساحة تقدر بـ 18 هكتارًا، ويتركز نشاطه في عمليات البيع والشراء ضمن فضاء تجاري مخصص يعرف بـ "الصناديق"، حيث يتم تأجيرها لتجار الجملة الدائمين وفق الأنظمة والقوانين المعمول بها. كما تسهم المؤسسة في تنشيط الحركة الاقتصادية والتجارية بالمنطقة، مع اهتمام خاص بإعادة تدوير المخلفات العضوية الناتجة عن السوق، مما يدعم جهود حماية البيئة وتعزيز الاقتصاد الدائري في الولاية

2/4. تم اختيار سوق الجملة كمقر لمؤسسة التدوير لعدة أسباب استراتيجية وعملية، من أبرزها:

1. توفر كميات كبيرة من النفايات العضوية:

سوق الجملة، خاصةً في القطاعات الزراعية والغذائية، يُنتج يوميًا كميات ضخمة من المخلفات العضوية مثل بقايا الخضروات والفواكه، مما يشكّل مصدرًا مستمرًا ومباشرًا للمواد الأولية اللازمة لعملية التدوير.

2. القرب من مصادر النفايات:

التواجد في السوق يتيح جمع النفايات في موقعها مباشرة، مما يقلل تكاليف النقل واللوجستيات ويزيد من كفاءة العمل.

3. سهولة التعاون مع التجار والموردين:

وجود المؤسسة في قلب السوق يسهل بناء شراكات مع البائعين لتوريد المخلفات بشكل منتظم، وربما حتى بتكلفة رمزية أو دون مقابل.

4. دعم الاقتصاد الدائري محليًا:

اختيار السوق كموقع يساعد في تعزيز مفهوم الاقتصاد الدائري، حيث يتم تحويل النفايات في نفس المكان الذي تُنتج فيه، ثم إعادة استخدامها (مثل السماد) في الزراعة أو البيع داخل نفس المنظومة.

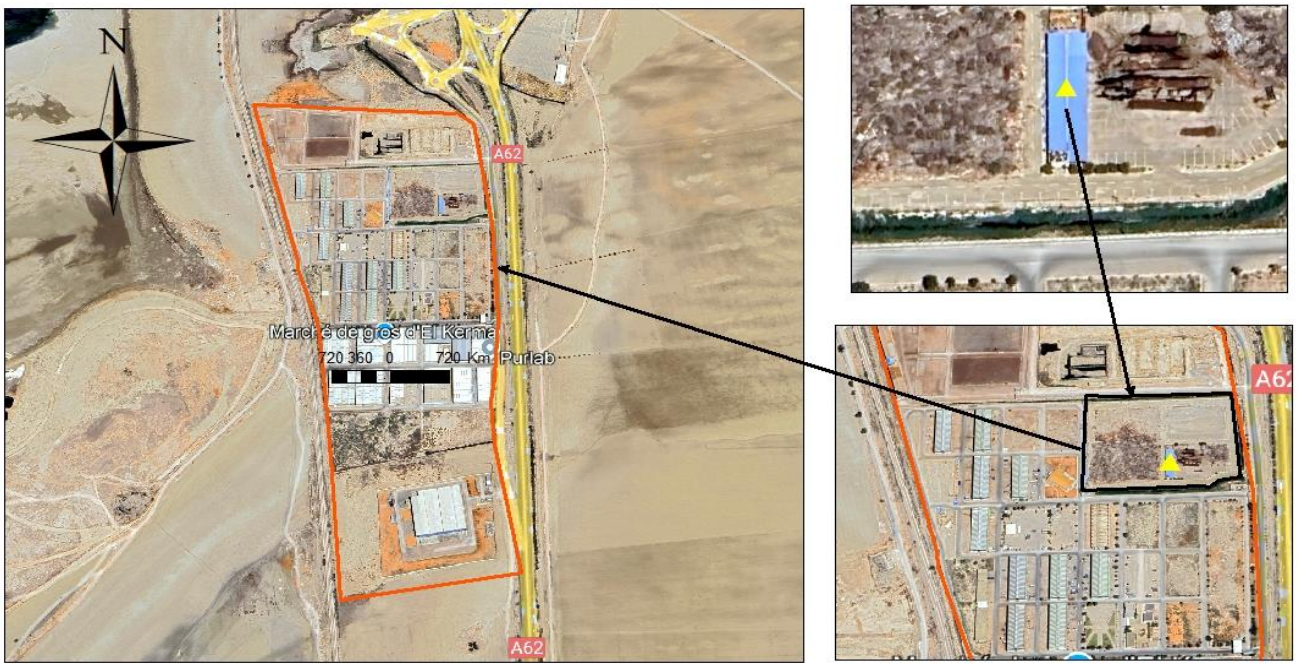
5. زيادة الوعي المجتمعي:

التواجد في موقع نشِط وذو حركة دائمة مثل سوق الجملة يُسهم في نشر الوعي بين التجار والمواطنين حول أهمية التدوير والاستدامة البيئية.

وفي إطار توسيع النشاط الاقتصادي وتعزيز الاستدامة البيئية، أبدى القائمون على إدارة السوق اهتمامًا بتطوير قطاع جديد يختص بإنتاج السماد العضوي، بما يتماشى مع التوجهات الحديثة في إدارة النفايات وإعادة تدوير المخلفات الزراعية، مما يساهم في دعم الاقتصاد الدائري وتعزيز الممارسات البيئية المستدامة على مستوى الولاية.

الصورة رقم 4:

موقع مؤسسة اعادة تدوير التابعة للمؤسسة العمومية لتسيير الجملة للخضر والفواكه



موقع سوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة

من اعداد الطالبة بالاعتماد علىGoogle-earth.

الصورة 05: بوابة المؤسسة العمومية لتسيير سوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة.



المصدر: شلدة، دحان.2023

الصورة 06: داخل المؤسسة العمومية.



نفس المصدر السابق

.

3/4. وحدة السماد العضوية:

في البداية، كانت هذه المنطقة مخصصة كسوق للسيارات، ولكن نظرًا لعزوف العملاء عن الشراء، قرر مدير السوق تحويلها إلى مشروع لإنتاج السماد العضوي.

تغطي المنصة مساحة تبلغ 2 هكتار، وقد تم رصفها بالكامل لمنع تسرب العصارة إلى التربة. تحتوي وحدة السماد الهوائي على المرافق التالية:

- مأوى بطول 50 مترًا** يُستخدم لعملية الغربلة وتخزين السماد الجاهز.
- مساحة مخصصة لاختبار جودة السماد**، تُعرف باسم "الحديقة الصغيرة."
- مكتب خاص بمديرة المشروع** لمتابعة وتنسيق الأعمال.
- منطقة مخصصة لوضع المواد أو المنتجات** الداخلة أو الخارجة من الوحدة.

الصورة07: تبين وجهة وحدة انتاج السماد.



نفس المصدر السابق

3.1/4– مهام الوحدة:

تتولى وحدة إنتاج السماد مجموعة من المهام الأساسية التي تهدف إلى الاستفادة المثلى من النفايات العضوية، وهي كالتالي:

- تحويل وتثمين: بقايا المخلفات العضوية (خصوصًا بقايا الخضر والفواكه من سوق الجملة) إلى موارد مفيدة.
- جمع المخلفات النباتية الخضراء: من جميع الولايات وعلى مستوى كامل التراب الوطني.
- إنتاج سماد عضوي طبيعي: غني بالمواد العضوية، يُستخدم لتحسين خصوبة التربة.
- المساهمة في تقليل التلوث البيئي: الناتج عن تراكم النفايات العضوية.
- خلق الثروة: وتوفير فرص عمل، بما يُسهم في دعم الاقتصاد الوطني.

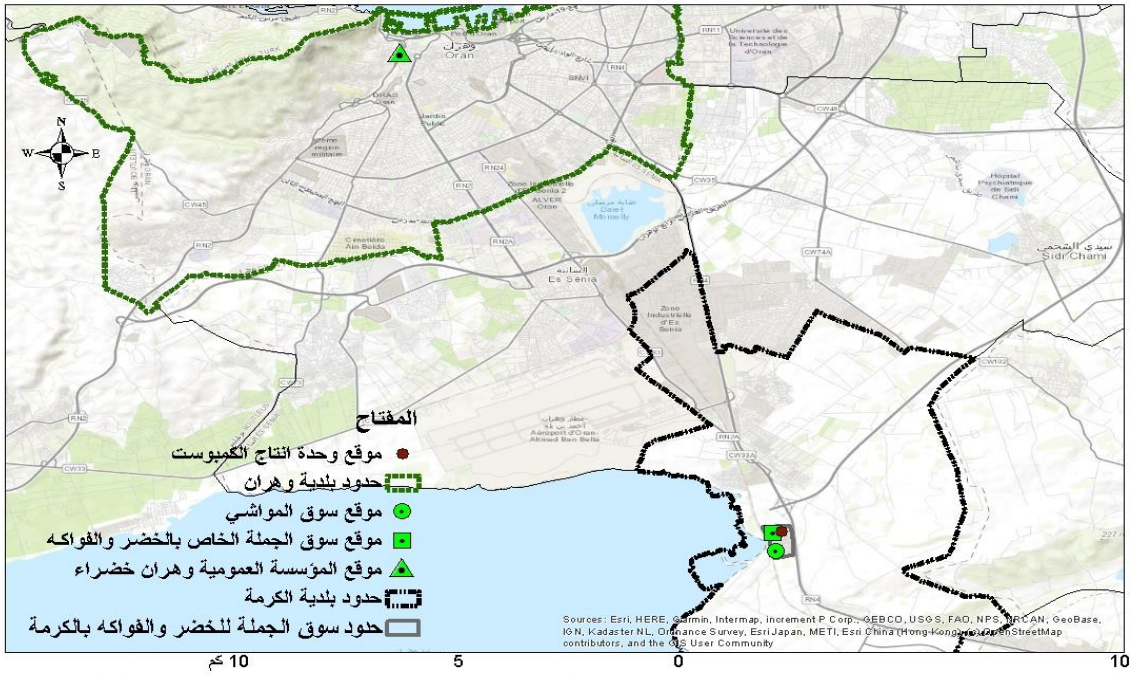
5/ ـمصادر النفايات العضوية وتقديرات الكميات الشهرية والسنوية لإنتاج الكمبوست:

1/5. ـمصادر النفايات العضوية لانتاج الكمبوست:

تتكفل المؤسسة العمومية "وهران الخضراء" بجمع النفايات الخضراء ذات الأصل النباتي، لاسيما الناتجة عن أعمال تقليم الأشجار وصيانة المساحات الخضراء. وتخضع كميات هذه النفايات لتغيرات موسمية ملحوظة، حيث تسجل ذروة الجمع خلال الفترة الممتدة من شهر سبتمبر إلى غاية شهر مارس، وهي الفترة التي تُعد موسمًا رئيسيًا لتقليم الأشجار والتدخلات البستانية المكثفة.

كما يتم جمع النفايات العضوية النباتية من سوق الجملة للخضر والفواكه، بالإضافة إلى النفايات العضوية الحيوانية التي يتم توريدها من سوق المواشي، ما يساهم في تنويع مصادر التزود بالمادة العضوية الخام اللازمة لعملية إنتاج الكمبوست.

الخريطة07: مواقع مراكز تزويد بالنفايات العضوية لوحدة انتاج



تبيـ

سو

من اعداد الطالبة: معيزية زهية

- المؤسسة العمومية وهران خضراء: تزود وحدة الإنتاج الكمبوست بالنفايات الخضراء.
- سوق المواشي: تزود وحدة الإنتاج الكمبوست بالنفايات الحيوانية.
- سوق الخضر والفواكه: تزود وحدة الإنتاج الكمبوست بالنفايات النباتية (الخضر والفواكه).
- تُبيّن المعطيات المكانية أن كلًّا من سوق المواشي وسوق الخضر والفواكه يقعان ضمن النطاق الداخلي للمؤسسة العمومية لتسيير سوق الجملة بالكرمة – وهران، وهو ما يمنح وحدة إنتاج الكمبوست ميزة لوجستية مهمة تتمثل في القرب الجغرافي المباشر من مصادر النفايات العضوية.

فعلى مستوى التحليل المكاني، يمكن اعتبار أن المسافة الفاصلة بين هذه الأسواق ووحدة إنتاج الكمبوست تُصنّف ضمن المجال القريب جدًا(، والذي لا يتجاوز غالبًا بضع عشرات من الأمتار، ما يندرج ضمن الانتقال الداخلي داخل نفس المركب التجاري.

الصورة 08:



من اعداد الطالبـــة: معيزيـــة زهية

هذا التمركز الداخلي يُعدّ عاملًا حاسمًا في:

- ✓ تقليص التكاليف الطاقوية والمالية المرتبطة بجمع ونقل النفايات العضوية.
- ✓ ضمان انتظام التزويد بالمواد الخام (نفايات نباتية من سوق الخضر والفواكه، ونفايات حيوانية من سوق المواشي).
- ✓ تعزيز فعالية النظام البيئي المغلق داخل المؤسسة، حيث تتحول المخلفات العضوية الناتجة عن النشاط اليومي للأسواق إلى مادة أولية لإنتاج الكمبوست، دون الحاجة إلى الاعتماد على مصادر خارجية أو مسافات نقل طويلة.

هذا التوزيع المكاني يعكس مخططًا وظيفيًا متكاملاً ينسجم مع مفاهيم الاقتصاد الدائري والإدارة المستدامة للنفايات العضوية على المستوى الحضري.

6/ طريقة صناعة الكومبوست:

1. نقل وجمع النفايات العضوية:

يتم استخدام الجرارات لنقل مخلفات النباتات، الشجيرات، أوراق الأشجار، ونفايات تقليم المساحات الخضراء من الحدائق .كما يتم جمع النفايات العضوية على مستوى سوق الجملة للخضر والفواكه، حيث تُنقل مباشرة إلى وحدة إنتاج السماد.

عند التحضير لتكوين المصفوفات المعدّة للمعالجة، تتم الخطوات التالية:

- تسجيل طبيعة النفايات التي تم جمعها.
- التحقق من خلوها من الأجسام الغريبة أو غير العضوية.
- تخزينها في أماكن مخصصة ومحجوزة لذلك، قبل البدء في عملية التقطيع.

الصورة رقم 9: نفايات عضوية أثناء التفريغ (وحدة انتاج السماد)



المصدر : (شلدة، دحان.2023)

الصورة10: نفايات الخضراء (وحدة انتاج السماد).



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

2. فرز النفايات:

بعد جمع النفايات ونقلها إلى الوحدة، يتم فرزها بعناية لفصل الأنواع المختلفة وضمان جودة عملية التحويل .

تشمل عملية الفرز ما يلي:

-فرز النفايات العضوية بشكل منفصل بهدف إزالة الشوائب والمواد غير العضوية منها.

-فرز نفايات المساحات الخضراء، مع الحرص على استبعاد الأشجار أو الأجزاء النباتية التي تحمل أمراضًا، وذلك للحفاظ على جودة السماد وسلامته البيئية.

3. الطحن:

تُجرى عملية التقطيع أو الطحن بهدف تقليل حجم النفايات الخضراء، وخاصة أغصان الأشجار وسعف النخيل، وذلك باستخدام آلة خاصة.

النتائج المطلوبة من الطحن تكون كما يلي:

- الحصول على مادة خشنة نسبيًا، وهو أمر ضروري لأن:
- السماد يحتاج إلى اتصال جيد بين البكتيريا، المواد العضوية، والهواء.
- الحجم الأكبر يزيد من نشاط الكائنات الدقيقة على سطح المادة، مما يُسرّع عملية التحلل.
- تُوفر هذه البنية تهوية أفضل، ما يساهم في تحلل أكثر فعالية للمادة العضوية.

الصورة رقم 11: الة الطحن (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

4. تحضير المخلوط:

تبدأ عملية التحضير بإضافة كمية من النفايات الخضراء الغنية بالنيتروجين، والتي تُسهم في تنشيط عملية التسخين داخل السماد.

بعد ذلك، تُضاف كمية من النفايات العضوية (مثل بقايا الخضر والفواكه)، مع مراعاة عدم ضغطها بشدة. ولهذا الغرض:

-يتم إيداع كميات صغيرة بشكل تدريجي.

-الهدف هو تجنّب الانضغاط المفرط، لأن ذلك يمنع وصول الأكسجين إلى البكتيريا.

-نقص الأكسجين يُعيق نمو البكتيريا ويُبطئ عملية تفكيك الرقائق والمواد العضوية.

بعد تجهيز المخلوط:

-يُنقل إلى منطقة التخمير ويُرتب على شكل مصفوفات أو صفوف.

-تتراوح أبعاد هذه المصفوفات كالتالي:

- الارتفاع: من 1.5 إلى 3 أمتار.
- العرض: من 2 إلى 4 أمتار.
- الطول: يعتمد على **مساحة وحدة التسميد** المتوفرة.

الصورة 12: المصفوفة المكونة من النفايات العضوية والخضراء (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

الصورة13: المصفوفة المحضرة بكل مكوناتها (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

الملاحظات الحسية ومراقبة عملية التسميد:

تُعد لملاحظات المرئية أداة أساسية في تقييم جودة السماد خلال عملية التسميد. تشمل هذه الملاحظات:

-مراقبة حجم الجسيمات ومدى تحللها.

-ملاحظة لون الدفعات بشكل منتظم.

-رصد ظهور الكائنات الدقيقة، مثل الحشرات، والتي قد تشير إلى نشاط بيولوجي داخل المصفوفة.

كما أُجري اختبار للرائحة بهدف:

-التأكد من وجود عملية تخمير فعالة.

-التحقق من إطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون، ما يدل على نشاط الكائنات الدقيقة.

-متابعة مدى تحلل المواد العضوية.

5- الرش (الترطيب) :

تُعد عملية الرش بالماء ضرورية للحفاظ على البيئة المثلى لنشاط الكائنات الدقيقة. ويتم ذلك وفقًا للخطوات التالية:

يُرش الماء من أعلى المصفوفة لضمان جريانه ووصوله إلى القاعدة، ويُراقب ذلك من خلال ملاحظة العصارة المتدفقة، ويهدف هذا الإجراء إلى الحفاظ على رطوبة مناسبة، إذ إن السماد الجاف لا يوفر بيئة ملائمة لحياة ديدان الأرض والكائنات الدقيقة الضرورية لعملية التحلل. في المراحل الأولى، يتم الرش مع كل عملية تقليب (كل يوم أو يومين تقريبًا) نظرًا لحاجة المواد العضوية إلى ثبات نسبي في نسبة الرطوبة، ومع تقدم عملية النضج، يُصبح الرش أقل تكرارًا ويُستخدم فقط للحفاظ على المستوى المناسب للرطوبة داخل الصفوف.

الصورة14: رش المصفوفة للحفاظ على الرطوبة (وحدة انتاج السماد).



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

الصورة15: عملية الرش للمصفوفة (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

5. التهوية أو التقليب:

تُعد التهوية أو التقليب خطوة أساسية في عملية التسميد الهوائي، حيث تهدف إلى توفير الأكسجين الضروري لنشاط الكائنات الدقيقة وتسريع تحلل المواد العضوية. في المراحل الأولى، يتم التقليب يدويًا باستخدام الشوكات بنقل المواد من أسفل المصفوفة إلى أعلاها لضمان تهوية شاملة، بينما يُستخدم لاحقًا جهاز مُخصص يُعرف بـ Turner لتقليب الصفوف بكفاءة أكبر. تُسهم هذه العملية في إدخال الأكسجين اللازم لتنفس الكائنات الدقيقة، والتخلص من ثاني أكسيد الكربون المتراكم، إلى جانب خفض درجة الحرارة الداخلية وتوزيعها بشكل منتظم، ما يمنع التسخين الزائد ويُعزز استقرار عملية التسميد.

الصورة16: الة التقليب (Turner) (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

الصورة17: مصفوفة ما بعد الرش والتقليب (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

6. المراقبة الدورية:

1.6 درجة الحرارة:

- تُعد درجة الحرارة من المؤشرات الحيوية الأساسية التي يُعتمد عليها لمراقبة تقدّم عملية التسميد الهوائي، حيث تعكس نشاط الكائنات الدقيقة وفعالية التحلل العضوي.

- نظرًا لطبيعة المنطقة الجغرافية التي تمت فيها التجربة، والتي تتميز بمناخ متوسطي معتدل صيفًا وبارد نسبيًا شتاءً، فإن تقلبات درجات الحرارة قد تؤثر بشكل مباشر على وتيرة التسميد. كما أن الخصائص البيئية، مثل التهوية الطبيعية ومستوى الرطوبة في الهواء، تلعب دورًا مهمًا في تعزيز أو إبطاء التحلل.

- تم استخدام جهاز "مسبار الحرارة" لقياس درجة الحرارة، حيث يتم إدخال المسبار بطول 50 سم في أماكن مختلفة من المصفوفة للحصول على متوسط دقيق يعكس الواقع البيئي للتربة.

- تُجرى القياسات في ثلاث نقاط أساسية: الجانبين والوسط، ويتم تسجيلها يوميًا خلال الأيام الأولى من عملية التسميد.

تهدف هذه العملية إلى:

- ✓ رصد تطور العملية البيولوجية في سياق مناخي وبيئي معيّن.
- ✓ مراقبة سير التحلل الهوائي وضمان توفر الظروف المناسبة لنشاط الكائنات الدقيقة، التي تتأثر بدرجة الحرارة ونسبة الأوكسجين والرطوبة المحيطة.

من الملاحظات المُسجّلة:

لوحظ ارتفاع في درجة الحرارة بعد كل عملية تقليب للمصفوفة، ويُعزى ذلك إلى تحفيز النشاط البيولوجي الناتج عن إدخال الأكسجين إلى الداخل، مما يفعّل عمل الكائنات الدقيقة الهوائية المسؤولة عن التحلل.

هذا التغير الحراري يُعد مؤشرًا إيجابيًا على سير عملية التسميد بشكل فعّال، حيث يُعتبر ارتفاع درجة الحرارة علامة على نشاط الميكروبات ونجاح البيئة الهوائية التي تحتاجها هذه الكائنات لتقوم بوظيفتها بكفاءة.

الصورة رقم 18: الة قياس درجة الحرارة



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

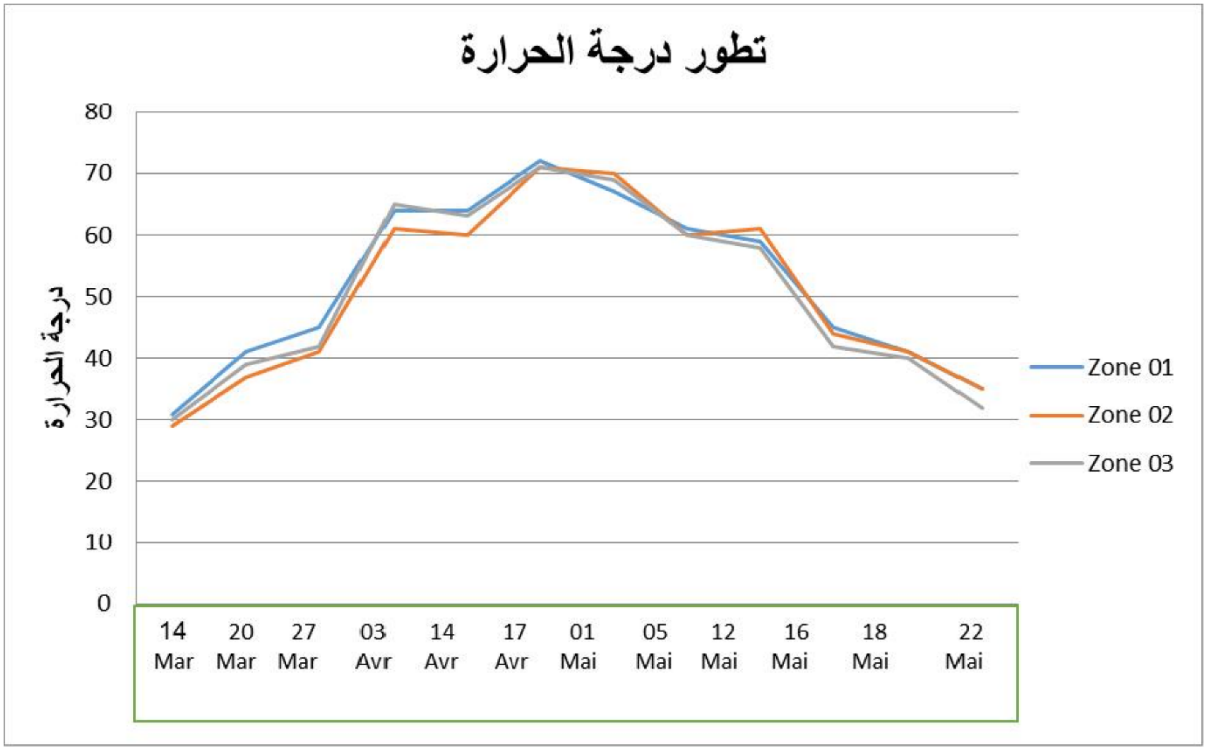
الصورة19: قياس درجة الحرارة (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

-تم تتبع تغيّر درجات الحرارة للمصفوفة خلال الفترة الممتدة من 14 مارس إلى 22 ماي 2023، بهدف دراسة تطور النضج البيولوجي للسماد.

الشكل08: يمثل منحنى لتطور درجة حرارة المصفوفة (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

تطور درجة الحرارة خلال عملية التسميد:

في بداية عملية التسميد، يبدأ النشاط البيولوجي تدريجيًا نتيجة تفعيل الكائنات الحية الدقيقة المتوسطة، خاصة في منطقة ذات مناخ متوسطي معتدل كما هو الحال في موقع التجربة، حيث تتراوح درجات الحرارة البيئية بين 18° و28° مئوية خلال فترات الربيع والخريف. هذه الظروف الخارجية تُعدّ ملائمة لانطلاق التحلل الهوائي

خلال الأسبوع الأول، ارتفعت درجة الحرارة داخل المصفوفة من 31° إلى 41° مئوية، نتيجة أكسدة المادة العضوية الموجودة في الركيزة، حيث يتم إطلاق الطاقة الكامنة من الروابط الكيميائية للمركّبات العضوية.

هذا التفاعل البيولوجي تَحفّز بفعل إدخال الأكسجين عبر التقليب المنتظم، وبدعم من تهوية طبيعية ناتجة عن موقع التجربة المفتوح جزئيًا والموجود في بيئة ذات رطوبة معتدلة.

مع تقدم التسميد:

استمر النشاط المكثف للكائنات الدقيقة، مما أدى إلى ارتفاع درجة الحرارة حتى 72° مئوية داخل الكومة.

هذه الدرجة العالية مثّلت بيئة مثالية لنمو الكائنات الدقيقة المحبة للحرارة(Thermophilic organisms) ، وهي ضرورية للتحلل العميق للمواد العضوية المعقدة مثل السليلوز واللجنين، خاصة في الظروف البيئية الجافة نسبيًا التي تسرّع من تبخر الرطوبة الزائدة وتزيد من تركيز المواد العضوية.

مرحلة النضج:(Post-Thermophilic Stage)

تبدأ درجة الحرارة في الانخفاض التدريجي لتستقر عند حوالي 35° مئوية، نتيجة:

فقدان الحرارة بالتبادل مع الهواء الخارجي، لا سيما خلال الليالي الباردة المعتادة في المنطقة خلال فصول الانتقال (الربيع/الخريف).

انخفاض المحتوى الغذائي في الركيزة بسبب استهلاك العناصر العضوية الفعالة من طرف الكائنات الدقيقة.

1.6. الرطوبة:

تُعد الرطوبة عاملًا حاسمًا في نجاح عملية التسميد، ويتم مراقبتها بشكل منتظم لضمان ظروف مثالية:

-يتم استخدام جهاز مقياس الرطوبة يوميًا لتحديد ما إذا كانت المواد بحاجة إلى ترطيب.

الصورة20: جهاز قياس الرطوبة (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

الرطوبة مهمة خصوصًا في المراحل الأولى، حيث أن:

- انخفاض الرطوبة بشكل مفرط يؤدي إلى توقف النشاط البيولوجي.

- ارتفاعها المفرط يعيق التهوية، ويُبطئ العملية، كما يُؤدي إلى انبعاث روائح كريهة بسبب التخمّر اللاهوائي.

الجدول10: طريقة معرفة حالات السماد (وحدة انتاج السماد).

الحالة	ينتج عنه	المعالجة
عندما تتناثر العينة وتكون اليد جافة	البيئة تصبح غير دافئة بسبب انعدام الرطوبة المثلى، مما يؤدي إلى توقف البكتيريا الهوائية عن أداء مهام التحلل.	يجب الرش بالماء لإعادة الرطوبة إلى النسبة المثلى (60%) لضمان استئناف نشاط البكتيريا الهوائية وتحقيق بيئة مثالية للتحلل.
عندما ينساب ماء العينة من بين أصابع اليد وتكون العينة متعجنة	الرطوبة تصبح عالية مما يؤدي إلى استبدال جزيئات الأوكسجين بجزيئات الماء. وهذا يسبب اختناق للبكتيريا الهوائية وزيادة نشاط البكتيريا اللاهوائية غير المرغوب فيها.	يجب التوقف عن الرش بالماء. يجب تهوية المصفوفة بالتقليب حتى تصل الرطوبة إلى 60%.
عندما تتماسك العينة بقبضة اليد وتكون راحة اليد مبللة او منداه	البيئة تصبح مناسبة لنشاط البكتيريا الهوائية، مما يسهل عملية التحلل.	يجب الحفاظ على هذه البيئة من خلال المتابعة الدورية. التوقف عن الترطيب أو الرش بالماء يعتمد على حالة العينة وتقييم الرطوبة فيها.

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على المقابلة مع مديرة وحدة الإنتاج بالكرمة.

الشكل09: منحنى بياني لتطور الرطوبة في المصفوفة (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

يمثل المنحنى المرفق التغيرات في مستوى الرطوبة نتيجة لعملية الرش، في سياق بيئي يتميز بمناخ متوسطي شبه جاف، حيث تشهد المنطقة فترات من الجفاف النسبي، خاصة خلال النهار، بفعل درجات الحرارة المعتدلة إلى المرتفعة، وكذلك التأثير المستمر للرياح الموسمية الجافة.

في بداية عملية التسميد، تكون المصفوفة جافة نسبيًا، وذلك نتيجة لتبخر الرطوبة الناتج عن العوامل المناخية مثل حرارة الشمس المباشرة وسرعة الرياح، ما يؤدي إلى فقدان سريع للرطوبة من سطح الكومة.

عند بدء عملية الري المنتظم، تزداد نسبة الرطوبة تدريجيًا داخل المصفوفة. وقد تمت مراقبة هذه العملية بدقة لضمان تحقيق مستوى الرطوبة الأمثل، الذي يسمح للكائنات الدقيقة بمواصلة نشاطها البيولوجي دون انقطاع.

بمجرد الوصول إلى هذا المستوى المستهدف، يتم الحفاظ عليه عبر تقنيات رش مدروسة وتغطية موضعية عند الحاجة، مما يضمن ثبات الرطوبة طوال هذه المرحلة من التسميد، بالرغم من التحديات المناخية المحيطة.

3.6. تحديد درجة الحموضة:

يتم قياس الأس الهيدروجيني باستخدام مقياس درجة الحموضة من نوع Mettler-Toledo MP225 ، ولا يؤثر بشكل كبير على عملية التسميد. في بداية عملية التسميد، تكون قيمة الأس الهيدروجيني حوالي 5 بسبب أن المكونات العضوية لم تتحلل بالكامل بعد .

مع تقدم عملية التحلل، يبدأ الأس الهيدروجيني في الزيادة نتيجة للتحلل الكامل للمادة العضوية ودرجة التعفن العالية، حيث نلاحظ قيمًا معقولة تتراوح ما بين 6.5 و7 .هذا يدل على تحلل المواد العضوية بشكل كامل وتهيؤ البيئة لمواصلة عملية التسميد بشكل جيد

الصورة 21: جهاز تحديد درجة الحموضة (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

الشكل 10 : منحنى بياني لتحديد درجة الحموضة (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

يُظهر المنحنى الذي يمثل تطور درجة الحموضة (pH) خلال عملية التسميد الهوائي ارتفاعًا ملحوظًا في المراحل الأولى، وذلك نتيجة بدء تعفّن وأكسدة المادة العضوية تحت تأثير الكائنات الدقيقة. في هذا السياق، لا يمكن فصل هذه التغيرات الكيميائية عن العوامل البيئية والمناخية التي تميّز موقع التجربة، الواقع في منطقة ذات مناخ متوسطي، تتراوح فيها درجات الحرارة ما بين المعتدلة إلى المرتفعة نهارًا، مع فترات من الجفاف النسبي وتهوية طبيعية بفعل الرياح.

في المراحل المبكرة من التسميد، ونتيجة لتحلل السكريات والبروتينات البسيطة، يبدأ الوسط بالتحول من حمضي إلى متعادل، حيث تتراوح قيمة الأس الهيدروجيني (pH) ما بين 5 إلى حدود 7 أو 8.

هذا التغير ناتج عن تنشيط البكتيريا الهوائية التي تتغذى على المواد العضوية وتُفرز مركّبات قاعدية كالأمونيا، ما يرفع من درجة الحموضة تدريجيًا. البيئة المفتوحة جيدة التهوية، والمعتدلة في درجة حرارتها، تسهم بشكل مباشر في تسريع هذا التحول، من خلال تحفيز النشاط الميكروبي المسؤول عن التحلل.

مع مرور الوقت، ومع استمرار التحلل العميق للمكونات العضوية الأكثر تعقيدًا (مثل السليلوز والهيميسليلوز)، تستقر درجة الحموضة ضمن نطاق يتراوح بين 7 و8.

هذا التوازن في الأس الهيدروجيني يُعد مؤشرًا بيولوجيًا على اكتمال مراحل التسميد ودخول الكومة في مرحلة النضج والاستقرار، خاصة في ظل الظروف المناخية التي تساعد على ثبات الرطوبة والحرارة ضمن الحدود المثلى.

1.6. قياس ثاني أكسيد الكربون

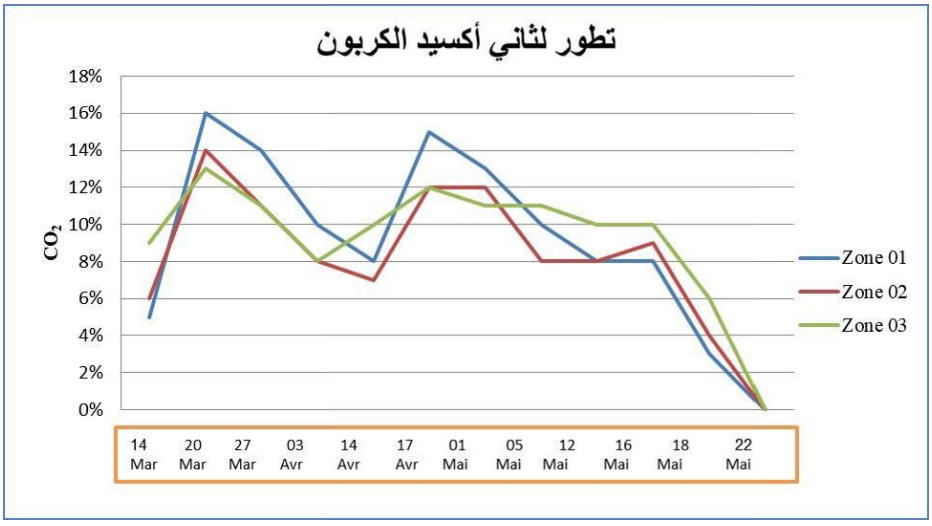
يتم قياس ثاني أكسيد الكربون بواسطة مسبار يُستخدم على عمق أقل من متر واحد، حيث يتم إدخاله بالكامل في الجوانب المختلفة من الكومة لضمان قياس متوسط انبعاث ثاني أكسيد الكربون في الصفائح الهوائية أو المصفوفة.

الصورة رقم 22: قياس ثاني أكسيد الكربون (وحدة انتاج السماد)



المصدر: شلدة، دحان 2023

الشكل 11: منحنى بياني يمثل تطور لثاني أكسيد الكربون (وحدة انتاج السماد)



(شلدة، دحان.2023)

يمثل المنحنى المرفق تطوّر تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) كدالة زمنية، وهو مؤشر مهم على نوع التنفس الذي تقوم به الكائنات الحية الدقيقة داخل كومة التسميد. في المنطقة التي تمت فيها التجربة، والتي تتميز بمناخ متوسطي شبه جاف، تكون درجات الحرارة معتدلة إلى مرتفعة خلال النهار، مع فترات رياح تُسهم في التهوية الطبيعية، ما يجعل مراقبة تطور تركيز الغازات الحيوية أمرًا جوهريًا لفهم توازن العملية.

في المراحل الأولى، يُلاحظ من المنحنى أن تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون يكون مرتفعًا نسبيًا، وهو ما يُشير إلى حدوث تنفس لاهوائي داخل المصفوفة، نتيجة قلة التهوية المؤقتة أو كثافة الكومة. هذه الظاهرة شائعة في الظروف البيئية التي تمتاز بجفاف نسبي وركود هوائي في بعض الأوقات، خاصة عند وجود تكدّس في الركيزة العضوية.

بعد القيام بعملية التقليب، وخاصة للصفوف الأمامية المعرضة للحرارة المباشرة والجفاف الجزئي، يحدث انتقال سريع من بيئة لاهوائية إلى بيئة هوائية نشطة. وينخفض تركيز CO_2 بشكل ملحوظ، ما يدل على عودة التنفس الهوائي للكائنات الدقيقة، التي تحتاج إلى مستويات جيدة من الأوكسجين لمواصلة تحلل المواد العضوية بكفاءة.

7/ الغربلة وتخزين السماد:

تُعد الغربلة والتخزين الخطوتين الأخيرتين في نهاية عملية إنتاج السماد.

تُستخدم الغربلة أولًا لفصل القطع الخشبية الكبيرة غير المتحللة، حيث يتم جمعها جانبًا وإعادتها إلى خلية المادة البنية لإعادة استخدامها. تهدف هذه الخطوة إلى التخلص من العناصر الخشنة، مما يسمح بالحصول على سماد بني متجانس بمواصفات مناسبة وجاهز للاستخدام.

يمر المنتج من خلال شبكتين: الأولى ذات فتحات مربعة بحجم 12 ملم، والثانية بحجم 6 ملم، لضمان جودة التصفية.

الصورة رقم 23: غربلة السماد



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

أما في مرحلة التخزين، فيُعبأ السماد مباشرة في أكياس بلاستيكية بيضاء، ثم يُنقل إلى مكان التخزين إلى حين تسويقه.

الصورة24: تخزين السماد (وحدة انتاج السماد)



المصدر: (شلدة، دحان.2023)

تأثير إضافة السماد على نمو النبات:

في موقع التسميد، يوجد جزء مخصص للتجارب الزراعية يُعرف بـ "الحديقة الصغيرة."

تم اختيار مجموعة من المحاصيل لإجراء التجربة، من بينها: البقدونس، الذرة، الفاصولياء، وغيرها.

زُرعت هذه المحاصيل إما في حاويات بلاستيكية أو خشبية بمساحة تقدر بـ 1 متر مكعب لكل واحدة.

بعض التجارب:

فيما يلي نعرض بعض الصور لمحاصيل الخضار والحبوب، والتي أظهرت نموًا جيدًا وإنتاجية مشجعة بعد استخدام السماد.

الصورتين25-26: نمو الذرى من 5 الى 10 أيام (وحدة انتاج السماد)





المصدر:(شلدة، دحان.2023).

الصورة27: بلوغ الذرى في مدة 17 يوم(وحدة انتاج السماد).



المصدر: (شلدة، دحان.2023).

صورتين28-29: محصول الشمندر(وحدة انتاج السماد).



المصدر: (شلدة، دحان.2023)





الصورة 30:نمو الفلفل بدون سماد

الصورة31: نمو الفلفل بالسماد

المصدر: (شلدة، دحان.2023)



الصورة32: منتوج الفلفل بدون سماد وصل الى 4 سم في شهر و 20 يوم.



الصورة33: منتوج الفلفل بالسماد وصل الى 8 سم في شهر و20 يوم(شلدة، دحان.2023)

ملاحظة حول تأثير السماد العضوي على محصول الفلفل:

تمت ملاحظة اختلاف كبير في إنتاجية نبات الفلفل خلال فترة تقل عن شهرين. حيث ظهرت أعراض حروق واضحة على ثمار الفلفل في الحالة التي لم يُستخدم فيها أي نوع من السماد. في المقابل، لم تُسجل أي أعراض سلبية أو تلف في الثمار في الحالة التي أُضيف فيها السماد العضوي، مما يدل على الدور الإيجابي الذي يلعبه السماد العضوي في حماية النبات وتعزيز نموه وجودة محصوله.

الصورة34: بداية نمو اليقطين في ظرف 7 أيام بدون سماد



الصورة35: بداية نمو اليقطين في ظرف 7 أيام بالسماد



المصدر:(شلدة،دحان.2023)



الصورة36: منتوج اليقطين بدون استعمال السماد



الصورة37: منتوج اليقطين عند إضافة السماد

(شلدة،دحان.2023)

-ملاحظة حول تأثير السماد على نمو وإنتاجية النبات:

تمت ملاحظة تطور ملحوظ في هذا النوع من النباتات، حيث يتميز بسرعة نموه ولا يتطلب جهداً كبيراً في العناية به. بنفس الطريقة التي اتبعناها مع منتوج الفلفل، أجرينا تجربة مماثلة على هذا النبات. كما هو موضح في الصورتين (43 و44)، لوحظ نمو واضح خلال الأيام الأربعة الأولى بعد الغرس.

بعد ذلك، قمنا بإضافة السماد العضوي إلى جزء من النباتات فقط، وكانت النتيجة واضحة:

- الجزء المُسمّد: شهد نمواً سريعاً وأعطى محصولاً وفيراً.
- الجزء غير المُسمّد: ظهرت عليه تشوهات في الأوراق والسيقان، وكان المحصول ضعيفاً جداً.

تُظهر هذه التجربة بوضوح الدور الفعال للسماد العضوي في دعم النمو السليم وزيادة الإنتاجية.





الصورة38: نمو معدنوس بدون سماد لمدة 18 يوما. الصورة39: نمو معدنوس بالسماد لمدة 18 يوما.

المصدر: (شلدة،دحان.2023)

-تأثير السماد العضوي على نمو المعدنوس:

قمنا بتحضير حوضين لزراعة المعدنوس بهدف مقارنة تأثير السماد العضوي على نموه. بعد أربعة أيام من الزراعة، أُضيفت كمية من السماد العضوي إلى الحوض الأول، بينما تُرك الحوض الثاني دون أي إضافة، نظرًا لاختلاف طبيعة التربة في كل حوض .(شلدة.دحان.2023)

بعد مرور 18 يومًا، كما هو موضح في الصورتين (47 و48)، لوحظ اختلاف واضح بين الحوضين:

- الحوض المُسمّد: أظهر المعدنوس نموًا سريعًا وصحيًا.
- الحوض غير المُسمّد: كان النمو أبطأ وأقل كثافة.

تُبين هذه التجربة أن السماد العضوي كان له تأثير إيجابي وسريع على نمو المعدنوس، بفضل احتوائه على العناصر الغذائية الضرورية التي تساهم في تعزيز صحة النبات وتطوره.

الصورة40: منتوج الطماطم بدون سماد خلال شهرين و نصف (شلدة، دحمان.2023).





الصورة41: منتوج الطماطم بالسماد خلال شهرين و نصف. (شلدة،دحمان.2023)

-7/ تقديرات الكميات الشهرية والسنوية لإنتاج الكمبوست :

في إطار دراسة تقدير الكميات الشهرية والسنوية لإنتاج الكمبوست انطلاقًا من النفايات العضوية، واجهت صعوبة في الحصول على بيانات دقيقة مباشرة من الوحدة المنتجة للكمبوست التابعة للمؤسسة العمومية لسوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة. ويعود هذا النقص إلى عدم توفر سجلات تفصيلية أو إحصائيات دقيقة حول كميات النفايات المُعالجة أو الكمبوست المُنتج داخل الوحدة.

ولتجاوز هذا التحدي، اعتمدت على منهجية حساب الكميات الشهرية والسنوية لإنتاج الكمبوست:

بناءً على المعطيات المتاحة، يمكن اتباع المنهجية الحسابية التالية لتقدير إنتاج الكمبوست شهريًا وسنويًا:

1 .حساب كميات النفايات العضوية الداخلة في العملية:

-النفايات النباتية من سوق الجملة:

يتم جمعها بواسطة جرار حمولته 5 طن (أي 5,000 كغ/رحلة).

إذا افترضنا أن الجرار يقوم بـ 3 رحلات أسبوعيًا (مثلاً)، فإن الكمية الأسبوعية = 3 × 5 طن = 15 طن/أسبوع.

-النفايات الحيوانية من سوق المواشي:

الكمية غير محددة بدقة، لكن يمكن اعتماد نسبة تقديرية (مثلاً 20-30% من النفايات النباتية)، أي حوالي 3–4.5 طن/أسبوع.

-النفايات الخضراء (من تقليم الأشجار) :

تتراوح بين 10–20 طن/يوم خلال ذروة الموسم (سبتمبر–مارس)[55].

إذا تم جمعها 3 أيام أسبوعيًا، فإن الكمية الأسبوعية = 3 × (10–20 طن) = 30–60 طن/أسبوع.

2 .تقدير الكميات الشهرية والسنوية:

في موسم الذروة (سبتمبر–مارس):

النفايات النباتية + الحيوانية = 15 + 4 = 19 طن/أسبوع (≈ 76 طن/شهر).

النفايات الخضراء = 30–60 طن/أسبوع (≈ 120–240 طن/شهر).

المجموع الشهري ≈ 196–316 طن.

[55] مديرة وحدة انتاج السماد العضوي، المؤسسة العمومية لتسيير سوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة، وهران، الجزائر، 2025/02/18

في المواسم الأخرى (أبريل–أغسطس):

النفايات الخضراء أقل (لنفترض 10–20 طن/شهر).

المجموع الشهري ≈ 76 + 20 = 96 طن.

3 .حساب إنتاج الكمبوست:

نسبة التحويل إلى كمبوست: عادةً 30–50% من كمية النفايات العضوية (بسبب فقدان الرطوبة والتحلل).

مثال للحساب:

إذا كانت الكمية الشهرية في الذروة = 300 طن، فإن الكمبوست المنتج = 300 × 0.4 = 120 طن/شهر.

في غير الموسم: إذا كانت الكمية 100 طن/شهر، فإن الإنتاج ≈ 40 طن/شهر.

4 .التقدير السنوي:

7 أشهر ذروة (300 طن/شهر):

300 2,100 = 7 × طن نفايات ← 840 طن كمبوست.

5 أشهر غير ذروة (100 طن/شهر):

100 500 = 5 × طن نفايات ← 200 طن كمبوست.

الإجمالي السنوي ≈ 1,040 طن كمبوست.

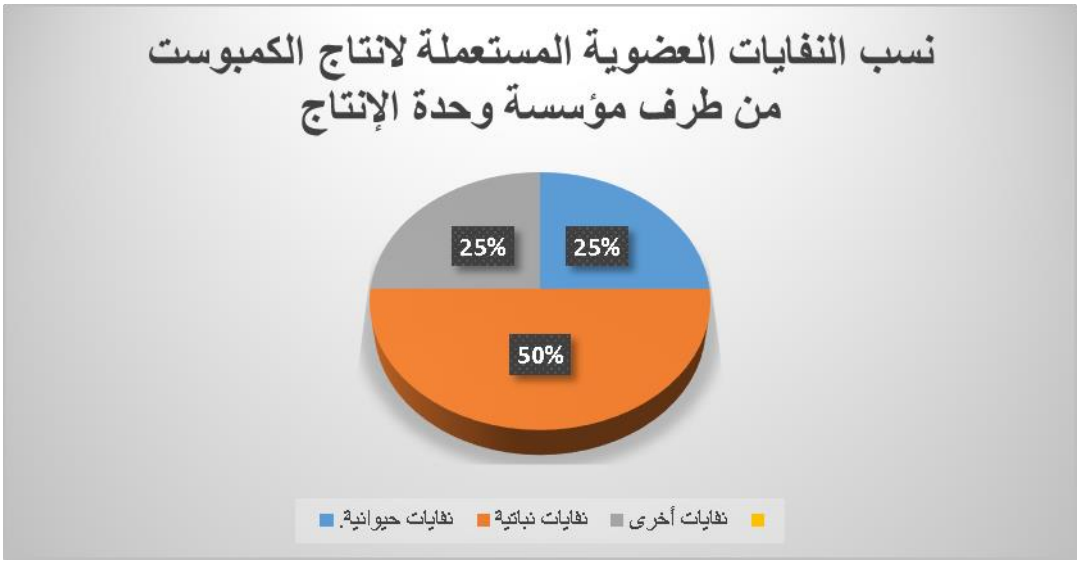
ملاحظة:

هذه المنهجية تعتمد على افتراضات عملية قابلة للتعديل وفقًا للبيانات الفعلية المستقبلية. ويمكن تحسين الدقة عبر:

- تسجيل البيانات الفعلية للجمع والتحويل من الوحدة.
- أخذ عينات دورية لقياس كفاءة التحويل.
- مراعاة الفروق الموسمية بدقة أكبر.

بالتالي، يمكن تقدير أن الوحدة تنتج بين 80–120 طن كمبوست شهريًا في الذروة، و30–50 طن شهريًا خارج الموسم، بإجمالي سنوي يصل إلى ≈200,1–1,000 طن.

الشكل12:



المصدر: معالجة شخصية من خلال (المقابلة التي أجريت مع مديرة وحدة الإنتاج بسوق الجملة 2025/02/18.

8/ نطاق توزيع السماد العضوي على الولايات من قبل المؤسسة العمومية لسوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة:[56]

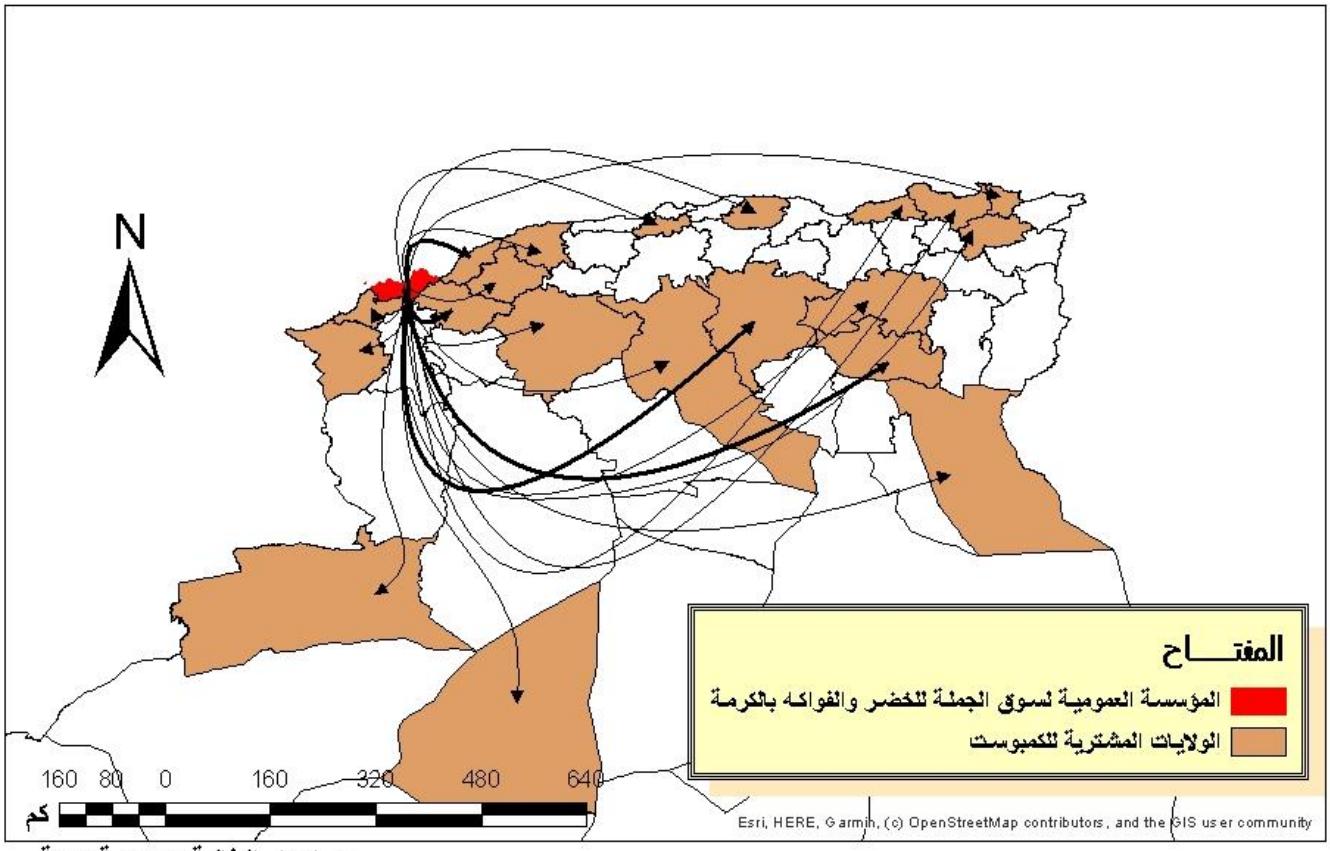
يعكس توزيع السماد العضوي (الكمبوست) من قبل المؤسسة العمومية لسوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة بولاية وهران بعدًا مجاليًا مهمًا في إطار تعزيز التنمية الفلاحية المستدامة على المستوى الوطني. فقد شمل هذا التوزيع نحو 20 ولاية من مختلف الأقاليم الجغرافية للجزائر، وهو ما يدل على فعالية شبكات التوزيع والطلب المتزايد على هذا المنتوج البيئي.

ويمتد هذا التوزيع من الولايات الساحلية كـ تلمسان، مستغانم، عنابة، شلف، إلى الولايات الداخلية ذات الطابع الفلاحي مثل الجلفة، المسيلة، باتنة، وتيارت، وصولًا إلى الهضاب العليا والمناطق الصحراوية مثل بشار، تميمون، وادي سوف وبسكرة، مما يعكس انتشار استعمال السماد العضوي عبر تنوع جغرافي كبير.

[56] مقابلة أجريت مع مديرة وحدة الإنتاج الكمبوست بسوق الجملة 2025/02/18..

هذا التوجه يؤكد أهمية ولاية وهران كمركز جهوي لإنتاج وتوزيع السماد العضوي، ويبرز دورها في دعم الاقتصاد الدائري وتثمين النفايات العضوية في خدمة الفلاحة والتنمية المجالية، مما يجعلها نموذجًا يُحتذى به على المستوى الوطني في مجال التهيئة البيئية والفلاحية المستدامة.

الخريطة رقم 8: نطاق توزيع السماد العضوي على الولايات من قبل المؤسسة العمومية لسوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة



من اعداد الطالبة: معيزية زهية

تعكس هذه الخريطة نطاق توزيع السماد العضوي (الكمبوست) من قِبل المؤسسة العمومية لسوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة، حيث تُبيّن الولايات التي تستفيد من هذا المنتج الحيوي في دعم النشاط الفلاحي. وتشمل قائمة المستفيدين 20 ولاية موزعة عبر مختلف المناطق الجغرافية للبلاد، منها ولايات في الغرب (تلمسان، عين تموشنت، مستغانم، معسكر، غليزان، شلف)، وفي الشرق (جيجل، قالمة، عنابة، سكيكدة، باتنة)، وفي الوسط (البليدة، تيزي وزو، الجلفة، المسيلة، تيارت)، إلى جانب ولايات من الجنوب (بسكرة، بشار، تميمون، وادي سوف).

كما تبرز الخريطة اتساع رقعة التوزيع الجغرافي للكمبوست، مما يعكس تزايد الوعي بأهمية السماد العضوي في تحسين خصوبة التربة وتقليل الاعتماد على الأسمدة الكيميائية، بالإضافة إلى المساهمة في جهود التنمية الفلاحية المستدامة على المستوى الوطني.

-فعالية هذه التجارب في تحسين الإنتاج الفلاحي وتقليل التلوث

تُظهر التجارب الميدانية المنجزة فعالية كبيرة في تحسين جودة الإنتاج الفلاحي، من خلال اعتماد السماد العضوي الناتج عن التسميد الهوائي كبديل طبيعي وآمن للأسمدة الكيميائية. هذا التحول ينعكس إيجابًا على عدة مستويات:

- ❖ تحسين الإنتاجية الزراعية: أظهرت النتائج الميدانية على محاصيل مثل الفلفل، المعدنوس وغيرها، أن استخدام السماد العضوي ساهم في تسريع النمو، تقوية البنية النباتية، وزيادة الغلة مقارنة بالمحاصيل غير المخصبة أو التي نمت في تربة فقيرة.
- ❖ تعزيز صحة التربة: ساعدت الإضافات العضوية على تنشيط التربة بيولوجيًا وتحسين تركيبها الفيزيائي والكيميائي، مما يرفع من قدرتها على الاحتفاظ بالماء والمواد المغذية، ويُحسن من توازنها البيئي.
- ❖ الحد من التلوث البيئي: من خلال إعادة تدوير النفايات العضوية وتحويلها إلى سماد مفيد، ساهمت هذه العملية في تقليل النفايات المرسلة إلى مراكز الطمر أو الحرق، وبالتالي الحد من انبعاثات الغازات الضارة وتقليص التلوث الأرضي والمائي.
- ❖ الملاءمة مع المناخ المحلي: تم تنفيذ هذه التجارب في بلدية الكرمة التابعة لولاية وهران، والتي تتميز بمناخ متوسطي شبه جاف، يشهد صيفًا حارًا وشتاءً معتدلًا إلى بارد مع هطولات مطرية متقطعة. هذا الطابع المناخي يتطلب استراتيجيات زراعية مرنة ومستدامة، مثل استخدام السماد العضوي، لضمان الحفاظ على خصوبة التربة وتحسين كفاءة استخدام الموارد.

بالتالي، تمثل هذه التجارب نموذجًا مستدامًا يمكن تعميمه في الأوساط الفلاحية، سواء على المستوى المحلي أو الوطني، لما لها من فوائد بيئية واقتصادية وفلاحية متكاملة، خاصة في المناطق التي تشترك مع بلدية العرمة في الخصائص المناخية والبيئية.

3 .تحليل نقاط القوة والضعف في هذه التجارب

من خلال تحليل التجارب الميدانية المنجزة في بلدية الكرمة، ولاية وهران، يمكن تحديد مجموعة من نقاط القوة والضعف التي تُبرز مدى نجاعة هذا المشروع، وتُساعد على توجيه الجهود المستقبلية نحو تحسينه وتوسيعه.

- نقاط القوة:

- فعالية واضحة في تحسين الإنتاج الفلاحي: أظهرت النتائج الميدانية زيادة في النمو والمردودية، وتحسّن في نوعية المحاصيل عند استخدام السماد العضوي.
- الاستغلال الأمثل للنفايات العضوية: تُمثل هذه العملية حلًّا بيئيًا مستدامًا لمشكل تراكم النفايات، من خلال تحويلها إلى مورد مفيد بدلًا من التخلص منها بطرق ملوثة.
- تكاليف منخفضة نسبيًا: مقارنة بالأسمدة الكيميائية المستوردة، يُعد السماد العضوي محلي الصنع أقل تكلفة وأكثر وفرة، ما يجعله مناسبًا لصغار الفلاحين.
- ملاءمة التجربة للبيئة المحلية: التسميد الهوائي يتماشى مع المناخ شبه الجاف لبلدية العرمة، حيث التهوية الطبيعية، ودرجات الحرارة المعتدلة تساعد على تسريع عملية التحلل البيولوجي.
- سهولة التعميم: تُعتبر الطرق والتقنيات المستخدمة بسيطة وقابلة للتطبيق في مناطق فلاحية مماثلة دون الحاجة إلى تجهيزات معقدة.

- نقاط الضعف:

- الحاجة إلى مراقبة دقيقة: تتطلب العملية متابعة مستمرة لدرجة الحرارة، الرطوبة، ودرجة الحموضة، ما قد يمثل تحديًا في حال نقص التجهيزات أو الموارد البشرية المؤهلة.
- تفاوت جودة السماد: إذا لم تُحترم شروط التسميد (مثل التهوية والتقليب المنتظم)، فقد يؤدي ذلك إلى إنتاج سماد غير ناضج أو غير متجانس.
- تأثير العوامل المناخية: في حال حدوث تقلبات مناخية مفاجئة (كالأمطار الغزيرة أو الجفاف الحاد)، قد تتأثر سرعة التسميد وجودة السماد النهائي.
- محدودية التجارب الزمنية والمكانية: بما أن التجارب نُفّذت في بيئة محددة ولمدة معينة، فإن تعميم النتائج يتطلب تكرار التجربة في مناطق أخرى ومع محاصيل متعددة.

خلاصة الفصل الثاني:

من خلال هذا الفصل، تبيّن أن المؤسسة العمومية لتسيير سوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة تعتمد على منهجية فعّالة في تثمين النفايات العضوية لإنتاج سماد فلاحي موجه لدعم القطاع الزراعي المحلي. وتُستمد المواد الأولية لإنتاج السماد من مصادر متعددة داخل محيط السوق، حيث تشمل النفايات النباتية الناتجة عن تلف الخضر والفواكه، بالإضافة إلى النفايات الحيوانية التي يتم جمعها من سوق المواشي المتواجد داخل نفس الفضاء التجاري، مما يوسّع قاعدة المواد القابلة للتحويل.

كما تساهم مؤسسة وهران خضراء بشكل دوري في تزويد الوحدة بكميات من النفايات الخضراء (مثل بقايا تقليم الأشجار والنباتات)، ما يعزز تنوع المواد العضوية المستخدمة ويُحسّن جودة السماد المنتج.

تقدّر كمية النفايات العضوية المعالجة يوميًا بأكثر من 20 طنًا، يتم تحويلها عبر سلسلة من العمليات التقنية تشمل الفرز، التخمير الهوائي، التحكم البيئي، ثم النضج والتجفيف، ما يسمح بإنتاج ما بين 6 إلى 8 أطنان من السماد الجاهز يوميًا.

ويتم توجيه هذا السماد نحو تلبية حاجيات الفلاحين في عدد من الولايات ذات الطابع الزراعي المميز، من بينها بسكرة، الوادي، مستغانم، معسكر، والمسيلة، حيث يتم التزويد حسب الطلب ووفق الكميات التي يحددها الفلاحون.

يتضح في الختام أن تجربة هذه المؤسسة تمثل نموذجًا عمليًا ناجحًا في مجال الاقتصاد الدائري وتثمين النفايات، من خلال تحويل مخلّفات الأسواق إلى مورد فلاحي فعّال يساهم في دعم التنمية المستدامة.

الخلاصة العامة

يتضح أن النفايات العضوية تمثل قضية بيئية حيوية، خاصة في المناطق الحضرية ذات الكثافة السكانية العالية مثل مدينة وهران، حيث تشكل النفايات العضوية النسبة الأكبر من النفايات المنزلية وتتميز بخواص بيولوجية تسمح بتحويلها إلى موارد مستدامة عبر عمليات التحلل الحيوي والتسميد العضوي، مما يسهم في إغلاق الحلقة الإيكولوجية ضمن منطق الاقتصاد الدائري. وقد أظهرت دراسة تجربة وحدة إنتاج السماد العضوي بسوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة نموذجًا عمليًا لتكامل المنظومة الحضرية–الريفية، حيث يتم جمع وفرز ومعالجة النفايات النباتية والحيوانية ضمن سلسلة بيئية وإنتاجية تدعم النشاط الفلاحي، مع تعزيز التكامل المجالي (intégration spatialeوالتخطيط الإقليمي المستدام (aménagement régional durable). تعالج الوحدة أكثر من 20 طنًا يوميًا من النفايات العضوية، وتنتج 6 إلى 8 أطنان من السماد العضوي الذي يُوجه إلى ولايات فلاحية مثل بسكرة والوادي ومستغانم، مما يؤكد القيمة الاستراتيجية للنفايات العضوية ضمن اقتصاد التدوير (recycling economyوالتثمين الطاقوي والعضوي للنفايات (valorisation énergétique et organique des déchets). ورغم وجود أطر قانونية ومؤسساتية واضحة، إلا أن ضعف الوعي البيئي، نقص البنية التحتية للفرز والمعالجة، وغياب التكامل بين الفاعلين المحليين يشكل تحديات رئيسية، ما يستدعي اعتماد حوكمة بيئية تشاركية ترتكز على مفاهيم التخطيط التشاركي ((planification participative، العدالة المجالية ((justice spatiale، والتنمية المجالية المستدامة (développement territorial durable). ومن هنا، يتضح أن تثمين النفايات العضوية في ولاية وهران يشكل خيارًا استراتيجيًا لتحقيق الاستدامة البيئية وتعزيز الحصيلة الاقتصادية والاجتماعية، شرط تحديث الإطار القانوني، تحفيز المبادرات المحلية، وتفعيل دور الجماعات المحلية والمجتمع المدني في إدارة الموارد البيئية. ولتحقيق ذلك، يُوصى بتعزيز التخطيط المجالي البيئي عبر إدراج مواقع مراكز الجمع والتثمين ضمن وثائق التهيئة العمرانية، توسيع شبكة وحدات التسميد العضوي وربطها بمصادر النفايات النباتية والحيوانية، تفعيل الفرز الانتقائي من المصدر، ودعم قدرات الجماعات المحلية والمؤسسات العمومية بالتعاون مع القطاع الخاص والمجتمع المدني. كما ينبغي وضع مخطط جهوي لتثمين النفايات العضوية يأخذ بعين الاعتبار الخصائص المجالية والاقتصادية للولاية، مع مراجعة الأطر القانونية والتنظيمية وتوفير آليات رقابة فعالة. كما يبرز دور البحث العلمي والابتكار في تطوير تقنيات التسميد البيولوجي، إلى جانب دعم الفلاحين والمستثمرين في استخدام السماد العضوي المنتج محليًا لتعزيز الدورة الاقتصادية وتقليل الاعتماد على الأسمدة الكيميائية. وأخيرًا، يشكل تعزيز الوعي البيئي لدى المواطنين من خلال إدماج مفاهيم الاقتصاد الدائري في البرامج التربوية وتطوير شراكات مع جمعيات البيئة المحلية ركيزة أساسية لضمان استدامة منظومة تسيير النفايات العضوية وتحقيق تنمية مجالية متوازنة ومستدامة.

قـــــائمة المـــــراجع

قائمة المراجع باللغة العربية

أ) مذكرات التخرج والكتب

أحمد عبد الوهاب عبد الجواد، تكنولوجيا تدوير النفايات، القاهرة، الدار العربية للنشر، 5779، ص33.

بوجلال، بركات، وحموش. (2013). "إدارة النفايات الحضرية الصلبة في الجزائر: التحديات والآفاق"، في مجلة العلوم البيئية والتنمية المستدامة، العدد 53، ص. 53.

حاتم جديد. (2016). تسيير النفايات المنزلية في ظل الحماية البيئية بالجزائر. مذكرة ماستر في الحقوق، تخصص قانون البيئة، جامعة الشهيد حمه لخضر-الوادي، كلية الحقوق والعلوم السياسية، قسم الحقوق.

خلف حسين علي .(2009) .تثمين عملية تدوير النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها في ظل متطلبات التنمية المستدامة .أطروحة دكتوراه، جامعة بسكرة، كلية العلوم الاجتماعية، صفحة 346.

يوسف خوجة علي، وبوقدرة حسام الدين. (2021). تسيير النفايات المنزلية باستخدام نظام المعلومات الجغرافية: دراسة حالة "مدينة أم البواقي". مذكرة ماستر، جامعة العربي بن مهيدي-أم البواقي، كلية علوم الأرض والهندسة المعمارية، قسم جغرافيا وتهيئة الإقليم.

الوكالة الوطنية للنفايات. (2020). تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر.

الدوسري، محمد. (2017). إدارة النفايات وأثرها على التنمية المستدامة. صفحة 6..

عبد القادر، ناصر. (2002). النظام القانوني لتسيير النفايات الخطرة في الجزائر. صفحة 2. جامعة الجزائر 1.

عبد الواسع، حسن. (2002). مبادئ إدارة النفايات الصلبة وأهميتها البيئية.

محمد يوسف حاجم، جمال توفيق حشام، 2012، دور القطاع الخاص في إدارة النفايات الصلبة في المدن (دراسة بين النظري والتطبيق-مع قراءة لتجارب تطبيقات عربية) مجلة كلية التربية الإسلامية.

غانية دنيا. (2020). تثمين المخلفات العضوية لتحضير كمبوست ودراسة خواصه الفيزيوكيميائية والميكروبيولوجية. مذكرة ماستر أكاديمي في الكيمياء، تخصص كيمياء المحيط، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية الرياضيات وعلوم المادة، قسم الكيمياء.

فارس عماري، وعبد الرزاق رحماتي. (2023). تثمين مخلفات أسواق الخضر والفواكه لإنتاج السماد العضوي. مذكرة ماستر أكاديمي في الكيمياء، تخصص كيمياء المحيط، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية الرياضيات وعلوم المادة، قسم الكيمياء.

درقال يسرى. (2021). دراسة موسوعة عن الأسمدة العضوية والكيميائية. مذكرة، ص 5، 18.

نوى فاطمة الزهراء الباتول، وبن براهيم أمينة. (2023-2024). تحضير سماد الكمبوست من مخلفات نباتية (مخلفات الفواكه). مذكرة ماستر أكاديمي في الكيمياء، تخصص كيمياء المحيط، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية الرياضيات وعلوم المادة، قسم الكيمياء.

حاجم، محمد يوسف، وجميل، هشام توفيق.(2012) . دور القطاع الخاص في إدارة النفايات الصلبة في المدن: دراسة بين النظرية والتطبيق مع قراءة لتجارب تطبيقية عربية. مجلة المجتمعات العربية لنشر الدراسات العلمية، العدد 75، ص 520-539.

عوامري سميحة، وبورويس فاطمة الزهراء. (2021-2022). دور الاقتصاد الدائري في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر. مذكرة ماستر، تخصص اقتصاد نقدي وبنكي، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم علوم اقتصادية.

درقال يسرى. (2021). دراسة موسوعة عن الأسمدة العضوية والكيميائية. مذكرة، ص 43، 54.

طاجين طاهر، وبلقرع عبد القادر. (2021-2022). مراكز الردم التقني كآلية مستدامة لتثمين النفايات الحضرية الصلبة: دراسة حالة برج بوعريريج. مذكرة ماستر، تخصص تسيير المدن، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة، معهد تسيير التقنيات الحضرية، قسم تسيير المدينة.

شلدة بونوار، ودحان عبد الرحيم. (2022-2023). عملية إنتاج السماد الطبيعي في النفايات العضوية وتأثيرها البيئي على التربة (وحدة إنتاج السماد بالكرمة-وهران). مذكرة تقني سامي في البيئة، المعهد الوطني المتخصص في التكوين المهني أحمد قريش – منصورة – تلمسان، تخصص البيئة.

وزارة البيئة والمياه والزراعة - المملكة العربية السعودية.

سامح الغرابية، يحيى فرحان، المدخل الى العلوم البيئية، الطبعة الثانية، دار العربية للنشر والتوزيع، الإسكندرية، 1998، ص27، 109، 120.

محمد جرعتلي، 2016، المخلفات العضوية من عبء صحي وبيئي الى مورد اقتصادي.

ب) المجلات العلمية

كباب مباركة. (2021). الاستراتيجية الوطنية في إدارة وتسيير النفايات المنزلية وما شابهها في إطار حماية البيئة والتنمية المستدامة. المجلة الأكاديمية للبحوث القانونية والسياسية، جامعة الجزائر 1، المجلد 5، العدد 2، ص 278-302.

صديقي النعاس، عبد الدائم هاجر، عبد الكريم نادية. (2020). واقع تسيير النفايات في الجزائر ودورها في تحقيق التنمية المستدامة. مجلة الإدارة والتنمية للبحوث والدراسات، جامعة الجلفة، جامعة البويرة، المجلد 9، العدد 1، ص 240-257.

مشري حسناء، ومسالتة سفيان. (2021). تثمين عملية تدوير النفايات الصلبة المنزلية وما شابهها في ظل متطلبات التنمية المستدامة: دراسة حالة مؤسسة Ecoset سطيف. مجلة الاستراتيجية والتنمية، جامعة سطيف 1، المجلد 11، العدد 4، ص 189-206.

شليحي طاهر، مزلف سعاد. (2018). أهمية تدوير النفايات العضوية كسماد فلاحي في حماية البيئة. مجلة الاقتصاد والبيئة، جامعة الجلفة، المجلد 1، العدد 1، ص 118-142.

الإذاعة الجزائرية. (2025، 26 فيفري). نشرة الأخبار المسائية [14:21سا].

2) قائمة المراجع باللغة الأجنبية

Saïd Oussama, Douba Abdallah. (2020-2023). Valorisation des déchets solides : cas de compostage de matières organique végétale au niveau de le marché du gros situé à EL-KARMA « Oran ». Mémoire de fin de formation pour l'obtention du diplôme de technicien supérieur en gestion et recyclage des déchets, branche

professionnelle : métiers de l'eau et de l'environnement, Institut National Spécialisé de la Formation Professionnelle Menaouer Habri Maghnia- Tlemcen.

Collections Statistiques N° 163/2011 Série S. (2008). Statistiques Sociales V° Recensement Général de la Population et de l'Habitat – Résultats issus de l'exploitation exhaustive.

Agence Nationale des Déchets. Guide de compostage.

الفهرس

الفهرس

المقدمة: 3
الإشكالية: 4
الفصل الأول: 12
ما هي النفايات؟ والنفايات العضوية؟ 13
مدخل عام حول مفهوم النفايات: 13
01-تعريف النفايات: 13
1-01. انواع النفايات: 13
2-تعريف النفايات الصلبة 14
3-انتاج النفايات الصلبة في العالم: 15
1-3. عوامل التي تتحكم في كمية النفايات الصلبة: 16
3-3. فوائد معرفة كمية النفايات: 18
4-مصادر النفايات الصلبة وطرق جمعها: 18
5-تصنيف النفايات الصلبة حسب المشرع الجزائري: 20
1-5. النفايات المنزلية وما شابهها: 21
2-5. النفايات الخاصة والخاصة الخطيرة: 29
3-5. النفايات الهامدة: 32
6-الآثار السلبية للنفايات الصلبة: 34
7-طرق معالجة النفايات الصلبة: 35
النفايات من كوارث طبيعية إلى ثروة اقتصادية (تدوير النفايات العضوية بهدف انتاج سماد فلاحي).... 42
1-1 تعريف النفايات العضوية: 42
2-1. أنواع النفايات العضوية حسب مصدرها: 43
3-1. أهمية استخدام المخلفات العضوية: 44

2-السماد الحيوي الناتج عن عملية تدوير النفايات العضوية:..... 45
2-1. تعريف التسميد: 45
2-2. تعريف السماد: 45
2-3. أنواع الأسمدة:..... 45
2-4. أبرز أنواع الأسمدة العضوية: 46
2-5. متطلبات إنتاج الأسمدة العضوية:..... 46
2-6. خصائص السماد العضوي الجيد:..... 47
2-7. خطوات إنتاج السماد العضوي:..... 48
3-دور التسميد العضوي في تحسين التربة والإنتاج الفلاحي:..... 49
4-أثر تدوير النفايات العضوية على البيئة الجغرافية: 50
5-الاقتصاد الدائري كأداة للتخفيف من التحديات البيئية وتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر..... 51
5-1. 1. الاقتصاد الدائري:..... 51
5-1.2. مبادئ الاقتصاد الدائري:..... 51
5-1.3. أهمية الاقتصاد الدائري:..... 52
5-3. خصائص الاقتصاد الدائري: 52
5-4. الغاية من الاقتصاد الدائري:..... 52
5-5. المعوقات الجغرافية للاقتصاد الدائري:..... 53
5-2. واقع الاقتصاد الدائري في الجزائر:..... 54
6-النظام العمومي لاستعادة وتثمين النفايات في الجزائر« EcoJem » 55
1-الإطار القانوني والمؤسسي والاشرافي للنفايات العضوية:..... 56
1-1. الإطار القانوني: 56
1-2. الإطار المؤسسي:..... 60
1-3. الإطار الإشرافي:..... 61
2-الجانب الإداري في معالجة النفايات ذات الطابع العضوي. 61

-إنجازات الاستراتيجية: 62
3-التحديات الحالية والمستقبلية التي تواجه تدوير النفايات العضوية:..... 63
الفصل الثاني: 66
1/ عرض منطقة الدراسة: ولاية وهران..... 68
2/ تنوع المناطق الزراعية في ولاية وهران كمصدر رئيسي للنفايات العضوية: 69
3/ مراكز تجميع النفايات المنزلية بولاية وهران:..... 71
4/ المؤسسة العمومية لتسيير سوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة. 72
3/4. وحدة السماد العضوية: 76
–3.1/4. مهام الوحدة: 77
5/ -مصادر النفايات العضوية وتقديرات الكميات الشهرية والسنوية لإنتاج الكمبوست: 78
1/5. -مصادر النفايات العضوية لانتاج الكمبوست:..... 78
6/ طريقة صناعة الكومبوست:..... 80
-7/ تقديرات الكميات الشهرية والسنوية لإنتاج الكمبوست: 103
1 .حساب كميات النفايات العضوية الداخلة في العملية:..... 103
2 .تقدير الكميات الشهرية والسنوية: 103
8/ نطاق توزيع السماد العضوي على الولايات من قبل المؤسسة العمومية لسوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة:..... 105
-فعالية هذه التجارب في تحسين الإنتاج الفلاحي وتقليل التلوث..... 107
3 .تحليل نقاط القوة والضعف في هذه التجارب 108
خلاصة الفصل الثاني:..... 109
الخلاصة العامة..... 110
قائمة الصور: 121
قائمة الجداول: 124
قائمة الخرائط: 126

قائمة الاشكال: 128
الملخص: 132

قـــــائمة الصـــور

قائمة الصور:

الرقم	العنوان	الصفحة
01	النفايات المنزلية وما شابهها	20
02	النفايات الحيوانية	30
03	النفايات الهامدة	32
04	موقع مؤسسة إعادة تدوير التابعة للمؤسسة العمومية لتسيير سوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة	75
05	بوابة المؤسسة العمومية لتسير سوق الجملة للخضر والفواكه بالكرمة	75
06	داخل المؤسسة العمومية	76
07	وجهة وحدة انتاج السماد	77
08	موقع و حدود سوق المواشي و سوق الخضر والفواكه داخل المؤسسة العمومية	79
09	النفايات العضوية اثناء التفريغ	80
10	نفايات خضراء	80
11	الة الطحن	81
12	المصفوفة المكونة من النفايات العضوية والخضراء	82
13	المصفوفة محضرة بكل مكوناتها	83
14	رش المصفوفة للحفاظ على الرطوبة	84
15	عملية رش المصفوفة	84
16	الة التقليب	85
17	مصفوفة ما بعد الرش والتقليب	85
18	الة قياس درجة الحرارة	87
19	قياس درجة الحرارة	87
20	جهاز قياس الرطوبة	89
21	جهاز تحديد درجة الحموضة	91
22	قياس ثاني أكسيد الكربون	93

23	غربلة السماد	95
24	تخزين السماد	95
26-25	نمو الذرى من 5 الى 10 أيام	96
27	بلوغ الذرى	97
29-28	محصول الشمندر	97
30	نمو الفلفل بدون سماد	98
31	نمو الفلفل بالسماد	98
32	منتوج الفلفل بدون سماد	98
33	منتوج الفلفل بالسماد	98
34	بداية نمو اليقطين بدون سماد	99
35	نمو اليقطين بالسماد	99
36	منتوج اليقطين بدون سماد	100
37	منتوج اليقطين بالسماد	100
38	نمو معدنوس بدون سماد	101
39	نمو معدنوس بالسماد	101
40	منتوج الطماطم بدون سماد	102
41	منتوج الطماطم بالسماد	102

قـــــــائمة الجـداول

قائمة الجداول:

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
01	كمية النفايات الصلبة في العالم	15
02	الكمية المتوسطة للنفايات في بعض دول العالم	16
03	المصادر الطبيعية للنفايات الصلبة واوقات الجمع	19
04	معدل انتاج النفايات المنزلية لبغض دول العالم	24
05	جدول الابعاد الجغرافية حسب التفسير الجغرافي	31
06	إيجابيات وسلبيات عملية الحرق	37
07	كمية النفايات المعالجة على مستوى مراكز الردم التقني لوهران (2021-2025)	39
08	مواصفات السماد المخمر الناضج (الكمبوست الجيد)	48
09	القوانين المتعلقة بتسيير النفايات، حماية البيئة والتنمية المستدامة	57
10	طريقة معرفة حالات السماد	90

قائمة الخرائط

قائمة الخرائط:

الرقم	العنوان	الصفحة
01	امثلة عن انتاج النفايات المنزلية في العالم	24
02	انتاج النفايات المنزلية وما شابهها في الجزائر سنة 2020	27
03	التقسيم الإداري لولاية وهران: الحدود والبلديات	68
04	المناطق ذات الإمكانيات الزراعية بولاية وهران	70
05	مراكز تجميع النفايات المنزلية بولاية وهران	71
06	موقع بلدية الكرمة بولاية وهران-الجزائر-	73
07	مواقع مراكز التزويد بالنفايات العضوية لوحدة انتاج الكمبوست	78
08	نطاق توزيع السماد العضوي على الولايات من قبل المؤسسة العمومية لسوق الجملة للخضر والفواكه	106

قـــــائمة الأشـــكال

قائمة الاشكال:

الرقم	العنوان	الصفحة
01	تصنيف النفايات المنزلية	22
02	تطور كمية النفايات المنزلية وما شابهها المنتجة بين 2016-2035	25
03	تصنيف النفايات المنزلية لسنتين 2018-2019	29
04	تطور كميات النفايات الهامدة المنتجة بالملايين الاطنان سنويا بحلول عام 2035	33
05	اليات عمل (Eco-Jem) في الجزائر	55
06	عدد نصوص التشريعية الخاصة بمختلف جوانب تسيير النفايات بالجزائر	58
07	الاطار المؤسسي	60
08	منحنى بياني لتطور درجة حرارة المصفوفة	89
09	منحنى بياني لتطور الرطوبة في المصفوفة	90
10	منحنى بياني لتحديد درجة الحموضة	92
11	منحنى بياني يمثل تطور ثاني أكسيد الكربون	93
12	نسب النفايات العضوية المستعملة لانتاج السماد العضوي داخل الوحدة	105

الملاحق

الملاحق:

مرسوم تنفيذيّ رقم 07 – 205 مؤرّخ في 15 جمادى الثانية عام 1428 الموافق 30 يونيو سنة 2007، يحدّد كيفيات وإجراءات إعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها ونشره ومراجعته.

إنّ رئيس الحكومة،

– بناء على تقرير وزير التهيئة العمرانية والبيئة والسياحة،

– وبناء على الدّستور، لاسيّما المادّتان 85–4 و 125 (الفقرة 2) منه،

– وبمقتضى القانون رقم 90–08 المؤرخ في 12 رمضان عام 1410 الموافق 7 أبريل سنة 1990 والمتعلق بالبلدية، المتمّم،

–وبمقتضى القانون رقم 90–09 المؤرخ في 12 رمضان عام 1410 الموافق 7 أبريل سنة 1990 والمتعلق بالولاية، المتمّم،

– وبمقتضى القانون رقم 01–19 المؤرخ في 27 رمضان عام 1422 الموافق 12 ديسمبر سنة 2001 والمتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها،

– وبمقتضى القانون رقم 01–20 المؤرخ في 27 رمضان عام 1422 الموافق 12 ديسمبر سنة 2001 والمتعلق بتهيئة الإقليم وتنميته المستدامة،

– وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 07 – 172 المؤرخ في 18 جمادى الأولى عام 1428 الموافق 4 يونيو سنة 2007 والمتضمن تعيين رئيس الحكومة،

– وبمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 07 –173 المؤرخ في18 جمادى الأولى عام 1428 الموافق 4 يونيو سنة 2007 والمتضمن تعيين أعضاء الحكومة،

– وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 02–175 المؤرخ في 7 ربيع الأول عام 1423 الموافق 20 مايو سنة 2002 والمتضمن إنشاء الوكالة الوطنية للنفايات وتنظيمها وعملها،

يرسم ماياتي :

المادّة الأولى : تطبيقا لأحكام المادة 31 من القانون رقم 01–19 المؤرخ في 27 رمضان عام 1422 الموافق 12 ديسمبر سنة 2001 والمذكور أعلاه، يحدّد هذا المرسوم كيفيات وإجراءات إعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها ونشره ومراجعته.

المادّة 2 : طبقا لأحكام المادة 31 من القانون رقم 01–19 المؤرخ في 27 رمضان عام 1422 الموافق 12 ديسمبر سنة 2001 والمذكور أعلاه، يتمّ إعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها تحت سلطة رئيس المجلس الشعبي البلدي.

المادّة 3 : يعدّ المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها ويشكل وفقا للنموذج الملحق بهذا المرسوم.

المادّة 4 : يعلق مشروع المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها، بمجرد إعداده ويوضع تحت تصرف المواطنين في مقر البلدية لمدة شهر (1) للاطلاع عليه وإبداء الرأي فيه.

وبهذا الصدد، يتعين على البلدية أن تضع تحت تصرف المواطنين سجلا مرقما ومؤشرا عليه لتسجيل الآراء المحتملة.

المادّة 5 : يمكن الاستعانة بخدمات الوكالة الوطنية للنفايات عند إعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها والمصادقة عليه وتنفيذه. يجب أن يكون تدخل الوكالة الوطنية للنفايات على أساس اتفاقية مع رئيس المجلس الشعبي البلدي المعني.

المادّة 6 : عند نهاية المدة المحددة في المادة 4 أعلاه، وبعد الأخذ بآراء المواطنين، عند الاقتضاء، يرسل مشروع المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها إلى المصالح الولائية المعنية لدراسته وإبداء الرأي فيه.

المادّة 7 : بعد الأخذ بالآراء المنصوص عليها في أحكام المادة 6 أعلاه، تتمّ دراسة المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها والموافقة عليه خلال مداولات المجلس الشعبي البلدي. ويصادق عليه بقرار من الوالي المختص إقليميا وذلك طبقا لأحكام المادة 31 من القانون رقم 01–19 المؤرخ في 27 رمضان عام 1422 الموافق 12 ديسمبر سنة 2001 والمذكور أعلاه.

المادّة 8 : يتمّ إعلام المواطنين بقرار المصادقة على المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها عن طريق الصحافة.

المادّة 9 : تتمّ مراجعة المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها بعد المصادقة عليه بمبادرة من رئيس المجلس الشعبي البلدي في أجل أقصاه عشر (10) سنوات، وفقا للأشكال التي أعد بها.

كما يمكن مراجعته، كلما اقتضت الضرورة ذلك، بناء على اقتراح من رئيس المجلس الشعبي البلدي.

المادّة 10 : عندما تبادر بلديتان أو أكثر، أو يبادر الوالي المختص إقليميا، بتسيير النفايات المنزلية وما شابهها بصفة مشتركة، يتولى أحد رؤساء المجالس الشعبية البلدية المعيّن من قبل نظرائه، ضمان إجراءات إعداد المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها والاطلاع عليه والمصادقة عليه وتنفيذه.

المادّة 11 : ينشر هذا المرسوم في الجريدة الرّسميّة للجمهوريّة الجزائريّة الدّيمقراطيّة الشّعبيّة.

حرّر بالجزائر في 15 جمادى الثانية عام 1428 الموافق 30 يونيو سنة 2007.

عبد العزيز بلخادم

الملحق

نموذج المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها

الجزء الأول : التنظيم الحالي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها والنفايات الهامدة في إقليم البلدية:

1 – تحديد النشاطات الحضرية المنتجة للنفايات المنزلية وما شابهها والنفايات الهامدة.

2 – خصائص النفايات المنزلية وما شابهها :

أ) التحليل الكمي للنفايات المنزلية المعنية وما شابهها (الكمية المنتجة من طرف العائلات، النشاطات التجارية والمؤسسات البشرية، النسبة اليومية،.....)،

ب) التحليل النوعي للنفايات المنزلية وما شابهها المنتجة :

– العوامل الفيزيائية – الكيميائية (الرطوبة، القدرة الحرارية الدنيا، الكثافة)،

– مكونات النفايات (المواد العضوية، الورق، الورق المقوى، البلاستيك...)،

ج) التحليل الكمي والنوعي للنفايات الهامدة.

3 – فحص تنظيم المصالح المكلفة بتسيير النفايات:

أ) عدد المستخدمين ومؤهلاتهم.

ب) أنماط الجمع المعتمد (مسارات، ترددها، الأوقات ونسبة التغطية).

ج) عدد ونوع المركبات المستعملة، سعتها، حالة تشغيلها، نسبة التعطيل، فعالية مصلحة الصيانة.

د) فحص نقائص تنظيم المصالح.

هـ) تقييم الكلفة الحالية لجمع النفايات ونقلها ومعالجتها.

4 – جرد وتحديد المواقع ومنشآت المعالجة الموجودة في إقليم البلدية (المساحة، التهيئات المنجزة، طبيعة وكمية النفايات المفرغة، الأضرار الناجمة عنها).

الجزء الثاني : المخطط الجديد المنظم لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها والنفايات الهامدة :

1 – تقدير التطور الكمي والنوعي للنفايات المنزلية وما شابهها والنفايات الهامدة باعتبار النمو الديموغرافي ومسارات النمو الاقتصادي وكذا إمكانيات تقليص إنتاج النفايات عند المصدر.

2 – انتقاء الخيارات المتعلقة بأنظمة جمع النفايات ونقلها وفرزها مع مراعاة الإمكانيات الاقتصادية والمالية الضرورية لوضعها حيز التنفيذ لاسيّما :

أ) التقسيم الملائم للبلدية إلى قطاعات،

ب) أوقات جمع النفايات وترددها والمسارات العقلانية،

ج) الوسائل البشرية والمادية اللازمة لجمع النفايات ونقلها لكل قطاع مع الأخذ بعين الاعتبار خصوصيات التضاريس وطبيعة السكن،

د) إمكانيات إدخال نظام الجمع الانتقائي وتحديد الوسائل الواجب العمل بها في هذا الصدد، لاسيّما فيما يخص التجهيزات والتكوين والإعلام والتحسيس،

هـ) إمكانيات تنظيم وتطوير أسواق استرجاع النفايات وتثمينها،

و) تحديد الإصلاحات الواجب إدخالها على المصلحة العمومية المكلفة بتسيير النفايات على مستوى البلدية.

3 – تقدير وتطوير القدرات اللازمة لمعالجة النفايات مع إبراز الأولويات الواجب تحديدها لإنجاز منشآت جديدة لفرز النفايات ومعالجتها وإزالتها.

الجزء الثالث : تقدير الاستثمارات اللازمة لتنفيذ المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية وما شابهها.

الملخص:

تتناول هذه المذكرة موضوع النفايات الصلبة العضوية في الجزائر، مع تركيز خاص على ولاية وهران كنموذج حضري–ريفي يعكس تحديات وفرص إدارة هذا النوع من النفايات. أوضحت الدراسة أن النفايات العضوية تشكل النسبة الأكبر من النفايات المنزلية، وتتميز بقابليتها العالية للتحلل الحيوي، مما يجعلها موردًا استراتيجيًا يمكن تثمينه عبر إنتاج السماد العضوي. اعتمد البحث على منهج جغرافي بيئي لتحليل ديناميات إنتاج النفايات وتوزيعها، ورصد اختلالات التسيير الإقليمي. من خلال دراسة تجربة وحدة إنتاج الكمبوست بسوق الجملة بالكرمة، تم إبراز فعالية التدوير في دعم الزراعة المستدامة وتقليل التلوث، مع تحقيق تكامل مجالي بين المدينة والريف. كما استعرضت المذكرة الإطار القانوني المنظم، خاصة القانون 01-19 والمعدل 25-02، ودورهما في دعم الاقتصاد الدائري. رغم هذه الجهود، تظل هناك تحديات مرتبطة بضعف الوعي، نقص البنية التحتية، وغياب التكامل بين الفاعلين. خلصت الدراسة إلى ضرورة تحديث التشريعات، تعزيز التخطيط المجالي، وتفعيل الشراكة بين القطاعين العام والخاص والمجتمع المدني لتحقيق استدامة بيئية واقتصادية في تسيير النفايات العضوية.

Summary:

This memorandum addresses the topic of organic solid waste in Algeria, with a special focus on the Wilaya of Oran as an urban–rural model reflecting the challenges and opportunities of managing this type of waste. The study clarified that organic waste constitutes the largest proportion of household waste and is characterized by high biodegradability, making it a strategic resource that can be valorized through the production of organic compost. The research relied on a geo-environmental approach to analyze the dynamics of waste production and distribution, and to monitor regional management imbalances. Through the study of the compost production unit experience at the wholesale market in El Karma, the effectiveness of recycling in supporting sustainable agriculture and reducing pollution was highlighted, achieving spatial integration between the city and the countryside. The memorandum also reviewed the regulatory framework, especially Law 01-19 and its amendment 25-02, and their role in supporting the circular economy. Despite these efforts, challenges remain related to low awareness, lack of infrastructure, and absence of integration among stakeholders. The study concluded the necessity to update legislation, enhance spatial planning, and activate partnerships between the public and private sectors and civil society to achieve environmental and economic sustainability in organic waste management.