خلق القيمة من النفايات البلاستيكية –دراسة حالة مجموعة Indaver

Create Value From Plastic Waste- Case Study Indaver' s Group

ليندة رزقي[*]، مخبر الاقتصاد المالية وإدارة الاعمال، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة، الجزائر،
l.rezgui@univ-skikda.dz
حبيبة ثابت، مخبر التحفيز، العمليات الحيوية والبيئة، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة، الجزائر،
h.tabet@univ-skikda.dz

تاريخ الاستلام: 2026/05/24 تاريخ القبول: 2026/07/25 تاريخ النشر: 2026/09/30

ملخص:

تهدف الدراسة إلى ابراز ايجابيات إعادة تدوير النفايات البلاستيك ومدى جدوى استراتيجية شركة indaver في هذا المجال وللوصول لهدف الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من خلال تحليل نسبة نشاط تدوير نفايات البلاستيك عالميا وتقنيات الرسكلة لدى شركة indaver.

خلصت الدراسة إلى أن نشاط إعادة تدوير نفايات البلاستيك عالميا مزال يمثل نسبة ضئيلة من اجمالي النفايات البلاستيكية ما يؤثر على البيئة بشكل كبير، أما بالنسبة للشركة محل الدراسة فقد أثبتت من خلال ما تقدم وما تم ادراجه من بيانات من قبل الشركة أنها تعمل بمعايير بيئية مستدامة وخلقت قيم من نفايات البلاستيك من طاقة ومواد خام شبيهة لحد كبير بالمواد الخام الأولية وبالتالي أوجدت لنفايات البلاستيك طريقا للعودة إلى الدورة الاقتصادية. غير أن نشاط رسكلة البلاستيك مزال يمثل نسبة ضئيلة من اجمالي النفايات البلاستيكية، كما أن تقنيات الرسكلة تبقى مكلفة وتتطلب إمكانيات مالية وتكنولوجية عالية خاصة بالدول النامية كالجزائر التي مازالت تعتمد على التقنيات التقليدية وبعض نشاطات التدوير الميكانيكي المعتمدة والمحدودة.

كلمات مفتاحية: بلاستيك؛ استدامة؛ تدوير نفايات؛ شركة Indaver

تصنيفات JEL : L650, Q01, Q550

[*] المؤلف المرسل.

Abstract:

This study examines the benefits of plastic waste recycling and the feasibility of Indaver's strategy using a descriptive-analytical approach based on global recycling rates and Indaver's recycling technologies. The findings show that plastic recycling remains limited globally, while Indaver applies sustainable environmental standards and converts plastic waste into energy and secondary raw materials, reintegrating it into the economic cycle. However, high recycling costs and technological requirements remain major challenges, particularly for developing countries such as Algeria, where recycling activities remain limited.

Keywords: plastic; sustainability; recycling of waste; Indaver Company

Jel Classification Codes : L650, Q01, Q550

1. مقدمة:

توجهت العديد من الشركات الكبيرة وأيضا الناشئة إلى اختيار نهج جديد في الإنتاج وهو خلق القيمة من المنتجات المستعملة أو النفايات الناتجة عن الاستعمال أو الهدر ومنحها حياة جديدة، وهذا تطبيقا لمبادئ الاستدامة التي دعت اليها الأمم المتحدة في أهدافها 17، إذ تعتبر النفايات البلاستيكية أكثر استعمالا وتلويثا للبيئة وأكثر صعوبة في التحلل، نتيجة لهذا عملت الشركات التي تنتهج مبدأ الاستدامة إلى إيجاد طرق مستدامة لتدوير النفايات البلاستيكية واستعمال مخرجاتها كمادة خام لمنتجات جديدة صالحة للاستعمال بطرق صديقة للبيئة.

مجموعة اندفر**indaver** أحد الشركات التي بنت استراتيجيتها على التدوير والاستدامة من خلال التركيز على مجوعة من خطوط الإنتاج انطلاقا من تنوع مصادر النفايات وطبيعتها، في هذه الورقة البحثية سيتم التركيز على استراتيجية الشركة في إدارة النفايات البلاستيكية ومدى مراعاتها لمبادئ الاستدامة وكذلك تبيان موقع الجزائر ضمن هذه التحولات العالمية المهمة.

فما هي استراتيجية شركة **indaver** في تدوير النفايات البلاستيكية؟ يمكن تقسيم هذه الإشكالية إلى الأسئلة الفرعية التالية:

- ✓ هل أعطت دول العالم اهتماما بنشاط إعادة تدوير النفايات البلاستيكية؟

- ✓ ما هي الطرق المعتمدة من قبل شركة **indaver** لإعادة تدوير النفايات البلاستيكية؟
- ✓ هل ساعدت استراتيجية شركة **indaver** في إيجاد حلول مستدامة للنفايات البلاستيكية؟

فرضيات الدراسة

- رغم تزايد استخدامات البلاستيك في بداية الألفية الثالثة إلا أن نشاط إعادة تدويره مزال يمثل نسبة ضئيلة من اجمالي النفايات البلاستيكية.
- ركزت شركة **indaver** على تقنية إعادة التدوير الكيميائي بهدف امتصاص النفايات وخلق منتجات جديدة صديقة للبيئة بطرق معالجة مستدامة.
- توجهت مجموعة **indaver** إلى توسيع أنشطتها بالاعتماد على البحث والتطوير لإيجاد حلول مستدامة ما ساهم في نجاح استراتيجية الشركة.

تكمن أهمية الدراسة في التذكير بضرورة استغلال ما يوجد في الطبيعة استغلالا أمثلا من خلال تتبع استراتيجية الشركات الكبرى والتكنولوجيات الحديثة في الإنتاج والسعي نحو الاستدامة. إضافة إلى معرفة جهود الجزائر وإمكانياتها في مجال استغلال نفايات البلاستيك وأهمية اعادتها إلى الدورة الاقتصادية.

أما الهدف الأساسي من الدراسة هو فهم طرق تدوير البلاستيك وأهمية إعادة هذه المادة إلى الدورة الاقتصادية وتقديم شركة اندفر كنموذج عالمي في إدارة النفايات خاصة البلاستيكية رغبة في فهم تجربة الشركة والاستفادة منها.

وقد تمت معالجة إشكالية الدراسة باستخدام المنهج الوصفي التحليلي من خلال التعرف على سوق إعادة تدوير النفايات البلاستيكية في عديد دول العالم وتحليل استراتيجية شركة **indaver** في تدوير وإنتاج منتجات صديقة للبيئة بطرق مستدامة. كذلك قراءة لما توصلت إليه الجزائر في مجال تدوير النفايات البلاستيكية. للإجابة على الإشكالية تم التطرق إلى المحاور التالية:

- مفهوم خلق القيمة.
- نسبة النفايات البلاستيكية المعاد تدويرها عالميا.
- مصدر النفايات البلاستيكية المعاد تدويرها وطرق رسكلة البلاستيك.

- استراتيجية إعادة تدوير البلاستيك في مجموعة **Indaver**.
- نفايات البلاستيك وإعادة التدوير في الجزائر.

2. مفهوم خلق القيمة: خلق القيمة مصطلح يعبر عن "تنفيذ إجراءات استباقية مبتكرة أو غير مبتكرة تزيد من الرفاهية وقيمة الأفكار والسلع والخدمات". (**Gautam , 2023**)

فخلق القيمة تعبر عن خلق المنافع للعملاء وترتكز على جانبين مهمين هما:

خلق القيمة من وجهة نظر الشركة هي الاستعداد والعمل المستمر على تحويل مواد خام (لديها قيم متفاوتة) إلى سلع وخدمات لها قيمة أعلى من المادة الخام، حيث تعمل الشركة على إعطائها اسم تجاري كما تقوم ببذل جهود تسويقية من دعاية واعلانات وإقناع العميل بالشراء لدفع هذا الأخير ثمنا أعلى في الأصل كان لمادة خام ذات قيمة محدودة. أما من وجهة نظر العميل هنا الشركة تعمل على وضع المنتج الجديد او الخدمة في ذهن العميل ما يجعله يقبل على الشراء وربما يتخلى عن منتج آخر متواجد في السوق، هنا من الضروري توفر التوافق بين خصائص المنتجات التي توفرها الشركة وبين أذواق ورغبات العملاء. (ذيب، 2020، صفحة 104) مع أخذ البعد البيئي والاقتصادي بعين الاعتبار.

من هنا يتضح مصطلح **خلق القيمة من النفايات البلاستيكية** حيث تعني تثمين هذه الأخيرة وتقديم بديلا ناجعا للتخلص التقليدي منها وذلك بإعادة استخدامها وتحويلها إلى مواد ذات قيمة.

عملية التثمين هذه تستهدف استعادة مواد صلبة أو طاقة أو مواد كيميائية، وبالتالي هذه العملية تحول النفايات البلاستيكية من عبئ بيئي إلى منتجات ذات قيمة اقتصادية بالاعتماد على طرق أو مسارات كيميائية أو حرارية، وتركز هذه العمليات على البحث المستمر عن حلول مبتكرة لتجاوز عيوب إعادة التدوير الميكانيكي التقليدي للوصول إلى إنتاج مواد عالية النقاء. (**Gofwin A, et al., 2026, p. 1**)، يتم قياس كفاءة عمليات التدوير ومدى تحقيقها للأهداف المنشودة من خلال مجموعة من المؤشرات

- **مؤشرات تقييم إعادة التدوير:** تضع الهيئات الدولية ومنها الأمم المتحدة مجموعة من المؤشرات لقياس كفاءة عمليات التدوير والقيمة من إعادة التدوير، تختلف هذه المؤشرات في طريقة الحساب ونوع المواد المعاد تدويرها وتتمثل أهم هذه المؤشرات فيما يلي:

أ. **معدل إعادة التدوير الوطني:** نسبة المواد التي يعاد تدويرها من الكمية الاجمالية من النفايات المنتجة (الأمم المتحدة ، 2020)

ب. **المواد المعاد تدويرها:** تقاس بالطن ويبلغ عنها في اخر مرحلة من سلسلة التدوير خلال سنة الدراسة (الأمم المتحدة ، 2020)

ت. **براءات الاختراع المتعلقة بإعادة التدوير**. (خضر و انمار، 2021، صفحة 242)

ث. **معدل استخدام المواد المعاد تدويرها:** ويقيس نسبة الاستهلاك المحلي للمواد المعاد تدويرها وادخالها في الدورة الاقتصادية. (winge hjertaas, ritell, & chaudhary, 2025)

ج. **البصمة الاستهلاكية:** البصمة الاستهلاكية هي مجموعة مؤشرات قائمة على تقييم دورة حياة المنتج (من مرحلة استخراج المادة الخام، الانتاج، الاستخدام، إعادة الاستخدام...) لتقييم الأثر البيئي للاستهلاك (European Commission, n.d.)

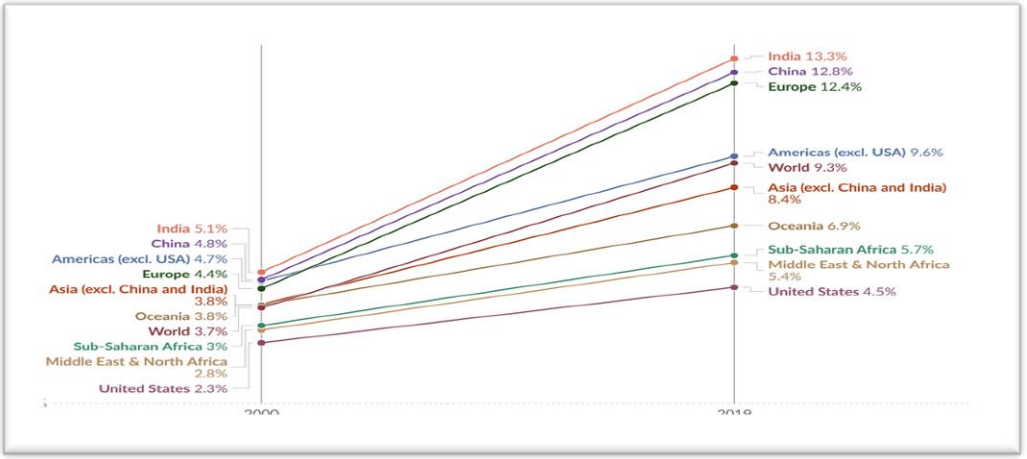
ح. **العاملون في القطاع:** تقيس اجمالي العمال في قطاع الاقتصاد الدائري. (winge hjertaas, ritell, & chaudhary, 2025)

3. نسبة النفايات البلاستيكية المعاد تدويرها عالميا

يعتبر البلاستيك أكثر المواد استخداما في أغلب الصناعات اذ تضاعف إنتاجه من 234 مليون طن سنة 2000 إلى 460 مليون طن سنة 2019، وفقًا لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، ومن المتوقع أن يرتفع هذا الرقم إلى 736 مليون طن بحلول عام 2040، وعلى الرغم من تزايد الوعي حول ضرر النفايات البلاستيكية على البيئة يستمر الارتفاع الهائل لاستخدامات البلاستيك وبالتالي مزيدا من النفايات، نتيجة لذلك أصبحت البحار والأنهار مكب للنفايات التي ينتقل تأثيرها إلى مياه الشرب

والسلسلة الغذائية ما يشكل تهديدا للبيئة وصحة الإنسان (Flack, 2025). تقليلا للأضرار السابقة الذكر تبذل دول العالم جهودا كبيرة لإعادة تدوير البلاستيك الناتج عن الاستخدام سواء المنزلي أو الصناعي، إذ تظهر بيانات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية –حسب ما نشرته منظمة our world in data– أن حصة النفايات البلاستيكية المعاد تدويرها عالميا ارتفعت من 3.7% سنة 2000 إلى 9.3% سنة 2019 وهذا من اجمالي البلاستيك المستعمل (Our World in Data, 2023)، أما تطور نسبة إعادة تدوير البلاستيك في مختلف مناطق العالم موضحة في الشكل التالي:

الشكل رقم 1: نسبة النفايات البلاستيكية المعاد تدويرها عالميا خلال الفترة 2000–2019



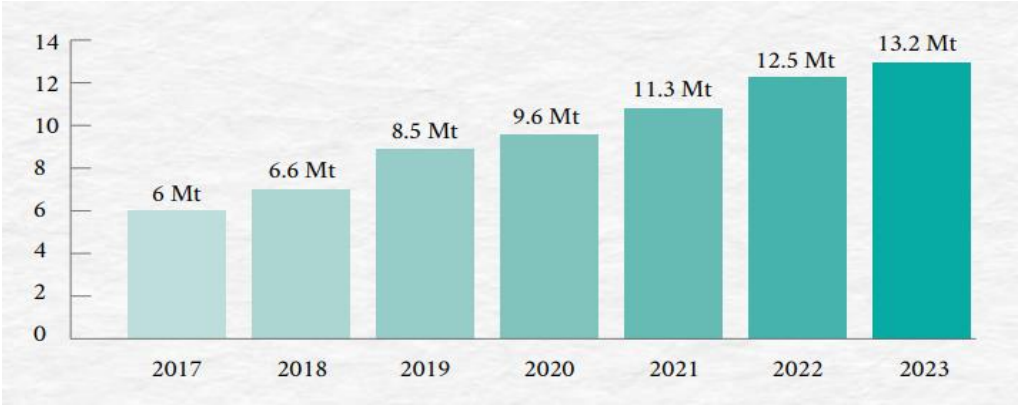
(Our World in Data, 2023)

تصدرت الهند والصين الترتيب العالمي في نسبة إعادة تدوير النفايات البلاستيكية منذ سنة 2000 حيث تجاوزت المتوسط العالمي وبقيت متصدرة دول العالم بـ 13.3% و12.8% على الترتيب سنة 2019، كما كان أداء دول الاتحاد الأوروبي جيدا مقارنة بباقي مناطق العالم بنسبة 12.4%.

تعتبر الدول الأوروبية من الدول الأولى المتجهة نحو الرسكلة واستغلال ما في الطبيعة استغلالا أمثلا، اذ عرف سوق تدوير النفايات البلاستيكية نموا منذ بداية الالفية الثالثة حيث كانت نسبة التدوير 4.4% سنة 2000 لتصل إلى 12.4% من اجمالي النفايات سنة 2019(الشكل رقم 1)، ومع ذلك سجل تباطأ معدل نمو نشاط إعادة تدوير البلاستيك في دول الاتحاد الأوروبي (27 +3) اذ بلغ قرابة

6 % سنة 2023 حيث وصلت كمية النفايات الموجهة للتدوير 13.2 مليون طن مع تراجع معدل النمو مقارنة بمعدل النمو سنة 2022 (الشكل رقم 2)، تشرف على هذا النشاط 850 مؤسسة متخصصة في الرسكلة تشغل 30 الف عامل سنة 2023. (PLASTICS RECYCLERS EUROPE, 2023)

الشكل رقم 2: كمية النفايات الموجهة لإعادة التدوير في دول الاتحاد الأوربي 27+3

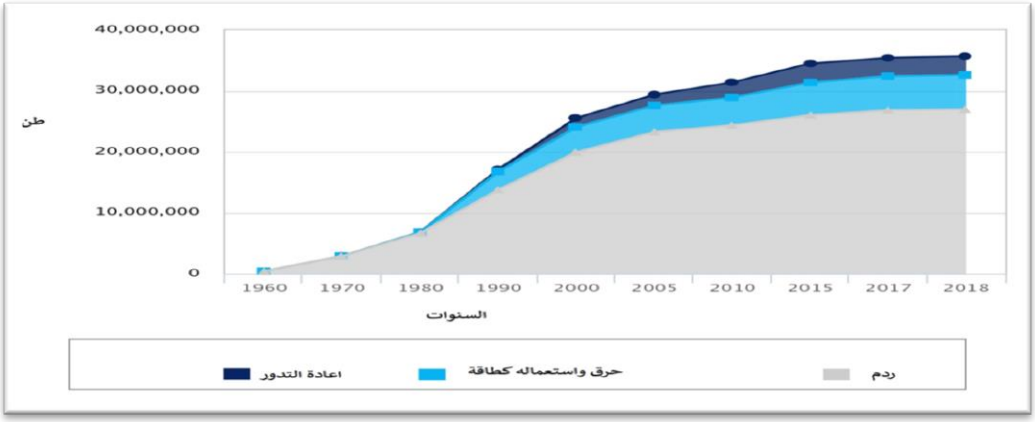


المصدر (PLASTICS RECYCLERS EUROPE, 2023)

لم يشهد نشاط إعادة تدوير البلاستيك نموا كبيرا منذ 2017 في دول الاتحاد الأوروبي 27 +3 حيث تصدرت ألمانيا وهولندا أكثر الأماكن لإعادة التدوير وبالتالي لديها مرافق معالجة أكبر من باقي دول الاتحاد، ويعود انخفاض معدل النمو لنشاط رسكلة النفايات البلاستيكية في الاتحاد الأوربي +3 إلى انخفاض الطلب على المواد المعاد تدويرها وارتفاع تكاليف الإنتاج إضافة إلى انخفاض القدرة التنافسية مع المواد البكر والمنتجات المستوردة من خارج الاتحاد الاوروبي (PLASTICS RECYCLERS EUROPE, 2023)

الولايات المتحدة الامريكية هي الأخرى رغم التطور الصناعي ومركزها العالمي الا أنها لم تسجل تطورا كبيرا في نشاط رسكلة النفايات البلاستيكية هذا ما يوضحه الشكل التالي.

الشكل رقم 3: ادارة نفايات البلاستيك في الولايات المتحدة الأمريكية خلال الفترة 1960–2018



(United States EPA, 2024)

حسب البيانات التي نشرتها وكالة حماية البيئة الأمريكية على موقعها الرسمي يتضح أن كمية البلاستيك المعاد تدويره بلغ حوالي 8.66% سنة 2018 بكمية قدرت بحوالي 3مليون طن من اجمالي البلاستيك المستعمل المقدر ب أكثر من 35 مليون طن في نفس السنة، بينما بلغت نسبة النفايات البلاستيكية المحروقة والمستعملة كطاقة 5.6 مليون طن من الاجمالي بمعدل 15.7% في سنة 2018 لتوجه باقي النفايات البلاستيكية إلى أماكن الردم، نسبة إعادة التدوير لم تتغير كثيرا مقارنة بالسنوات السابقة حيث بلغت 8.4 % سنة 2017 و9% سنة 2015 و حوالي 8% سنة 2010، أما سنة 2000 فكانت 4.7 % من اجمالي النفايات البلاستيكية للولايات المتحدة. (United States EPA, 2024)

4. مصدر النفايات البلاستيكية المعاد تدويرها وطرق رسكلة البلاستيك:

1.4 مصدر النفايات البلاستيكية: هناك نوعان من مصادر النفايات البلاستيكية القابلة للتدوير تتمثل في: (Recyclage des matières plastiques, s.d.)

أ. **التدوير الداخلي:** هو إعادة استخدام المواد الناتجة عن العملية الانتاجية أو إعادة استخدام نفايات عملية إنتاجية معينة في عملية انتاج مواد أخرى داخل المؤسسة نفسها أو المصنع، مثلا قطع غير مطابقة في الحجم تعيد المؤسسة استخدامها في العملية الانتاجية.

ب. التدوير الخارجي: هي استعادة مواد من منتج مستعمل أو تالف قد تكون المواد المقدمة لإعادة التدوير نفايات ما بعد الصناعة التي تأتي بجميع الاشكال والألوان والاحجام، تكون في شكل قطع مثل قطع غيار السيارات او ألياف مثل غلاف الاسلاك الكهربائية ويكون مصدرها مثلا المواد الهدروكربونية مثل البوليستيرين(PS) البولي بروبيلين(PP) البولي ايثيلين(PE)، أما البلاستيك المستعمل مثل قارورات المياه بولي ايثيلين تيترافثلات(PET)، قارورات مواد التنظيف(PE, PP) وغيرها من المواد الاستهلاكية تسمى ما بعد الاستهلاك، وهي الأكثر تواجدا ويعد جمعها وفرزها معقدا ومع ذلك من الواجب العمل على إعادة تدويرها للحفاظ على بيئة نظيفة ومستدامة.

اذن النفايات ما بعد الاستهلاك هي أيضا يمكن أن تصبح مواد خام جديدة وبالتالي موردا مهما للصناعات التي تعتمد على إعادة التدوير وتنتج عنها مجموعة من المنتجات النهائية وبالتالي منحها عمر استخدامي جديد.

2.4 . طرق رسكلة البلاستيك:

تشمل إعادة تدوير النفايات البلاستيكية عدة عمليات يتم من خلالها جمع النفايات البلاستيكية وتحويلها إلى منتجات نهائية للاستفادة منها بدل تركها في الطبيعة ويتم هذا بطرق ثلاث:

1.2.4. إعادة التدوير ميكانيكي: هي الطريقة الأكثر استخداما وشيوعا في العالم في مجال رسكلة البلاستيك وفي هذه العملية يتم فرز النفايات البلاستيكية وتنظيفها وتقطيعها وصهرها لتشكيل حبيبات أو رقائق بلاستيكية يمكن بعد ذلك استخدامها كمواد خام أولية في انتاج منتجات بلاستيكية جديدة، لكن التدوير الميكانيكي مناسب للبلاستيك الذي يمكن صهره وإعادة معالجته بسهولة. (GroTech, 2023)

هذه الطريقة في أفضل أحوالها تمكن من إعادة تدوير النفايات إلى نفس الاستخدام مثلا من علبة زبادي إلى علبة زبادي جديدة، لكن هناك أنواع من البلاستيك تفقد جودتها بعد تدويرها لمرة أو عدة مرات وبالتالي تنخفض جودة المنتجات النهائية من هذا النوع من البلاستيك، مثلا يعاد تدوير قارورة مياه إلى كيس غذائي ثم يعاد تدويره إلى ألياف لصناعة الأقمشة أي يصبح غير غذائي ثم إلى مواد تغليف، هذا

يعني في كل مرة تنخفض الجودة وبالتالي يمكن استعادة الكثير من البلاستيك ورسكلته ميكانيكيا ومنحه عمرا ثانيا وممكن ثالثا لكنه يصل إلى مرحلة لا يمكن فيها إعادة استخدامه. (Plastics For Change, 2021) عند الوصول إلى هذه المرحلة يمكن أن يحول إلى المحارق لإنتاج الطاقة أو الردم حسب الحالة.

2.2.4 إعادة التدوير الكيميائي: هي تقنية حديثة مقارنة بإعادة التدوير الميكانيكي وفي هذه الطريقة يتم إعادة المادة البلاستيكية المصنعة إلى حالتها الخام عالية الجودة وقد تصل جودتها إلى ما كانت عليه في البداية، تخص البلاستيك الذي يصعب تدويره ميكانيكيا ويشمل مجموعة من العمليات المختلفة وتختلف في كيفية تحلل المبلمرات (الجزيئات الكبيرة التي تكون البلاستيك) (Plastics For Change, 2021) وتنقسم إلى:

أ. **التفكك بالمحاليل**: في هذه التقنية تتم ازالة البلمرة باستعمال محاليل قادرة على تحليل المبلمرات إلى جزيئات مما ينتج عنه خليط سائل يستعمل فيما بعد في صناعة منتجات بلاستيكية جديدة. وقد طورت هذه التقنية أساسا من أجل اللدائن الحرارية مثل بولي كاربونات PC، بولي ايثيلين تيترافثلاتPET (Krawkzak, 2025) لخصائصه العديدة كمقاومة الصدمات، عازل حراري وأحسن مثال لهذا النوع هي العدادات الكهربائية. (الشكل رقم 4)

ب. **التفكيك الحراري**: في هذه العملية يتم تسخين المبلمرات في غياب الاكسجين حيث تتفكك إلى جزيئات في صورة مواد أولية لزجة قابلة للاحتراق يمكن استخدامها كمادة خام في الصناعات البيتروكيميائية، كذلك التفكيك الحراري يمكن أن يتم بطريقة أخرى حيث يتم تسخين المبلمرات بوجود الأكسجين والماء وينتج عن هذا خليط من الغازات تستخدم أيضا كمادة خام كيميائية. (Plastics For Change, 2021)

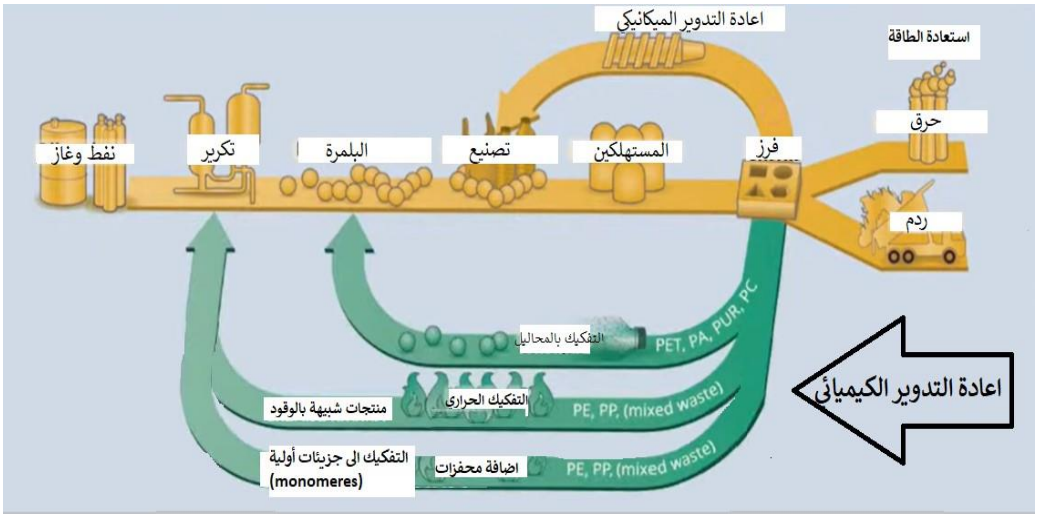
ت. **إزالة البلمرة**: هذه التقنية ممكنة فقط لأنواع معينة من البلاستيك تقوم هذه العملية على تفكيك المبلمرات إلى جزيئات أولية (مونومرات) وهنا المنتج النهائي يكون مادة خام تستخدم مباشرة لإنتاج بلاستيك جديد. (Plastics For Change, 2021)

فإعادة التدوير الكيميائي للبلاستيك يمكن أن يعيدنا إلى المادة الخام الأصلية وبالتالي يجب المرور بعملية البلمرة لإنتاج البلاستيك.

3.2.4 انتاج الطاقة: يتم حرق نفايات البلاستيك للحصول على طاقة حرارية أو كهربائية منبعثة من المواد التي تم حرقها (في شكل وقود) هذه التقنية مستخدمة منذ عشرات السنين وكان ينظر اليها بسلبية نظرا للانبعاثات الناتجة عن الحرق، لكن حاليا تم وضع ضوابط لعملية الحرق لتكون العملية أكثر ملاءمة للبيئة (Plastics For Change, 2021)

الطرق المختلفة لإعادة تدوير البلاستيك موضحة في الشكل التالي:

الشكل رقم 4: طرق إعادة تدوير البلاستيك وخلق القيمة



, (Plastics For Change, 2021)(vollmer, 2024)

يلخص الشكل رقم 4 طرق إعادة تدوير البلاستيك ونتائج كل عملية

5. استراتيجية إعادة تدوير البلاستيك في مجموعة Indaver

تحتل الدول الأوروبية المراكز الأولى عالميا في ترتيب مؤشر استعادة النفايات حسب تصنيف مراجعة تعداد السكان العالمي تتصدرها سويسرا بمعدل استرداد 100% سنة 2024، وجاءت بلجيكا في المرتبة

السادسة عالميا بمعدل 98.9% لنفس السنة، أما معدل التدوير جاءت بلجيكا في المرتبة 29 عالميا بمعدل وصل 31.7% من النفايات المسترجعة سنة 2022. (World Population Review, 2026)

1.5. التعريف بالشركة: Indaver شركة أوروبية رائدة في مجال الإدارة المستدامة للنفايات مقرها الرئيسي بلجيكا لديها أكثر من 30 فرعا في 9 بلدان أوروبية (بلجيكا، المانيا، ايرلندا، المملكة المتحدة، هولندا، إيطاليا، اسبانيا، البرتغال)، تدير المجموعة أكثر من 5 مليون طن من النفايات المختلفة سنويا مستخدمة أفضل التقنيات لتدوير ومعالجة النفايات مع توظيف 2000 عامل بمختلف منشآتها، بفضل نشاطها يتم تزويد أكثر من 260 ألف منزلا بالكهرباء ناتجة عن معالجة النفايات، حولت مجموعة Indaver مشكلة النفايات المتزايدة إلى فرصة من خلال المساهمة في الانتقال إلى الاقتصاد الدائري وإعطاء النفايات عمر استخدام جديد فأصبحت موردا للمواد الخام والطاقة المتجددة من خلال إدارة النفايات الصناعية ونفايات المدن سواء كانت نفايات بلاستيك أو معادن أو علب عصائر من مواد أخرى. (Indaver, n.d.)

تطبق شركة Indaver مبادئ الحوكمة حيث تدار أعمالها بطريقة أخلاقية وقانونية مع ضمان امتثال الموظفين لجميع القوانين المعمول بها، إذ تركز مجموعة Indaver على: (Indaver, n.d.)

- **تحويل النفايات إلى مواد صالحة للاستعمال:** فالضغط الهائل على موارد الوقود الاحفوري أوجب التحول من اقتصاد يعتمد على مورد واحد إلى اقتصاد دائري ناتج عن جمع النفايات وتحويلها على مورد عالي الجودة بطرق مستدامة.
- **تحويل النفايات إلى طاقة:** باستخدام التقنيات الحديثة في الحرق تستعاد هذه الحرارة وتحول إلى طاقة.
- **التخلص من النفايات الخطرة:** فمجموعة **Indaver** حسب موقعها الرسمي تقوم بمعالجة وتدوير 58**%** من المواد المختلفة وتحويلها إلى مورد للقيمة، 20**%** من المواد الضارة يتم اتلافه، 22**%** يتم تخزينه في أماكن آمنة، كل هذا يتم في مجموعة من المراكز موزعة على فروع الشركة في 9 دول أوروبية.(الجدول رقم 1).

الجدول رقم 01: فروع مجموعة Indaver وأنشطتها

الفروع	النشاط
Inda-MP	تدوير المعادن الثمينة.
Bio Power Alphen	تحويل بقايا الخضر والفواكه والحدائق إلى غاز حيوي عضوي وبالتالي الحصول على طاقة نظيفة (انتاج غاز مسال).
Indaver Compost and biomass	معالجة البقايا العضوية (خضر، فواكه، بقايا زراعية...) وتحويلها إلى سماد عضوي يساعد التربة في استعادة عناصرها الغذائية الطبيعية، وهو حل مستدام يسهم في الانتقال إلى الزراعة المستدامة.
Indaver	في هذا الفرع يتم تحويل النفايات أو الرماد الناتج عن الحرق إلى مواد بناء لتبدأ دورة حياة ثانية لهذه النفايات. وتسوق شركة **Indaver** هذا المنتج تحت اسم (**circulith**).
The Indaver Relight facilities	يعاد تدوير الزجاج والمعادن التي تحتويها المصابيح المستخدمة –بعد إزالة الزئبق بطرق آمنة–ثم تحول إلى مصابيح جديدة أو تسحق لتستخدم كمادة خام في صناعات أخرى.
PMD Belgium	إعادة تدوير نفايات التغليف المنزلية (التغليف البلاستيكي، المعدني، علب المشروبات)

(**Indaver**, **n.d.**)

2.5. إعادة تدوير البلاستيك بمجموعة Indaver : تهتم Indaver بتدوير نفايات البلاستيك بعديد التقنيات النظيفة للحصول على مواد خام عالية الجودة ومنحها عمرا جديدا، يتم تجميع النفايات المنزلية وفرزها في مركز Willebroak، وقد وصلت كمية النفايات المعالجة بالمركز إلى 65 الف طن من نفاياتPMD (التغليف البلاستيكيP، المعدني M، علب المشروباتD)، ما جعل الشركة شريكا هاما للسلطات المحلية وأصحاب المؤسسات الصناعية نظرا لنشاطها الداعم للاقتصاد الدائري، تتم عملية الفرز لفصل البلاستيك (قارورات المياه والمشروبات وعلب مواد التجميل، الأكياس، التغليف البلاستيكي الصلب) عن بقية النفايات الأخرى ثم يتم فصل البلاستيك الصلب عن اللين بفضل تقنيات حديثة للتعرف على الألوان ودرجة الصلابة بعدها يتم الفحص للتخلص من الشوائب. (Indaver, n.d.)

تمنح Indaver امكانية تتبع منتجاتها النهائية فتضع لكل حزمة ملصق تعريف يحتوي جميع التفاصيل اللازمة والقابلة للتتبع والاطلاع فور الخروج من مركز الفرز. (Indaver, n.d.)

1.2.5. إعادة التدوير الكيميائي للبلاستيك في مجموعة Indaver (P2C): أدخلت مجموعة Indaver حلول إعادة تدوير لجميع أنواع البلاستيك مع ضمان حماية البيئة ففي مركز willebroek يتم معالجة العبوات البلاستيكية القابلة لإعادة التدوير (بولي ايثيلين تيترافثلاتPET/ البولي ايثيلينPE) أيضا البلاستيك الصلب، ثم إعادة تدويرها كيميائيا في مصنع Plastics2Chemicals–نعني به بلاستيكP إلى مادة كيميائية C– في هذه العملية المتقدمة والمتطورة تنتج مواد خام أولية تستخدم في صناعات عديدة. (Moerman, n.d.)

في مركز P2C يعالج البوليستيرين PS والبوليفين PO للحصول على مواد كيميائية أساسية يصعب تمييزها عن المواد الخام من حيث النقاء والجودة يمكن للعملاء فيما بعد استخدامها لإنتاج عبوات غذائية جديدة. وتمر تقنية إعادة التدوير الكيمائي في مركز P2C بمجموعة من المراحل: (Moerman, n.d.)

- بعد المعالجة المسبقة في willebroek تصل النفايات المعالجة في شكل كتل إلى مركز P2C أين تخزن في صوامع.
- تنقل الكتل إلى جهاز تسخين حيث تنتقل من الحالة الصلبة إلى عجينة ساخنة.
- تعرض العجينة إلى تسخين بدرجة تزيد عن 400 درجة مئوية في غياب الأكسجين ينتج غاز من هذه العملية الذي يبرد في المرحلة اللاحقة.
- تبرد الغازات الناتجة عن العملية السابقة بسرعة فائقة من 400 درجة مئوية إلى 100 درجة مئوية في دقيقة أو دقيقتين والنتيجة غاز مسال.
- ينقل المنتج السائل إلى برجي تقطير لفصل المكونات والحصول على المنتج النهائي.
- يخزن المنتج النهائي في 6 صوامع كبيرة بسعة 250 متر مكعب وصومعتين بسعة 50 متر مكعب لاستخدامه لاحقا في العمليات الإنتاجية.

2.2.5 انتاج الطاقة من نفايات البلاستيك في مجموعة Indaver

تعالج الأجزاء غير القابلة لإعادة التدوير من النفايات المنزلية والصناعية غير الخطرة حراريا في محارق خاصة في فروع الشركة في بلجيكا وايرلندا، تعمل هذه المحارق عند درجة حرارة لا تقل عن 850 درجة مئوية إذ تحول طاقة الحرق إلى بخار وكهرباء لاستخدامها من قبل شركة Indaver –تموين ذاتي بالكهرباء–وأيضا عملائها. كذلك تعمل الشركة في فرع معالجة الرماد الناتج عن الحرق على استعادة الرماد لاستخدامه في صناعات أخرى(الجدول 1)، أما الطاقة النابجة عن الحرق تسترد وتحول بتقنيات مناسبة إلى بخار (indaver, n.d.)، تزود شركة Indaver الشركات المجاورة في بلجيكا وألمانيا بالبخار الناتج عن عمليات الحرق ويستغل وفقا لاحتياجاتها الخاصة، كما يوجه أي بخار غير مستخدم إلى توربين بخاري ينتج طاقة كهربائية تغطي احتياجات الشركة ويزود بها الشبكة العامة، أما الرماد المتبقي ينقل من المحارق إلى محطة معالجة رماد منفصلة. (indaver, n.d.)

3.2.5. استراتيجية الشركة في التوسع والتحسين والاستدامة:

✓ تغطي نشاطات مجموعة Indaver احتياجات عديدة للأفراد والشركات وهذا بفضل سعيها المتواصل نحو التميز وتحسين مختلف عملياتها فقد عملت مع شركة Fost Plus على دراسة إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي لمراقبة جودة المواد المفرزة وكشف أخطاء الفرز، وبالتالي يصبح الفحص البصري غير ضروري، فبخاصية التعلم الآلي تصبح الأجهزة هي الخيار الأفضل في التعرف على المواد وتكون عملية الفرز أكثر دقة. يجري منسق الإنتاج يوميا فحصا بصريا لجودة مكونات الأجزاء المفرزة وتؤخذ عينات للتأكد من كفاءة عملية الفرز كما تجري شركة Fost Plus فحوصات جودة دورية تجريها جهة تفتيش معتمدة. (Indaver, n.d.)

✓ لعملية فرز مثالي وإعادة تدوير قصوى تم في سنة 2020 انشاء منشأة جديدة ومتطورة لفرز نفايات التغليف المنزلية بشكل أفضل وقد لعبت مراكز فرزPMD (التغليف البلاستيكيP، المعدني M، علب المشروباتD) وأجهزة الفرز التابعة لها دورا هاما في سلسلة إعادة التدوير، فكلما كانت المواد المفرزة أنظف، زادت كفاءة عملية إعادة التدوير وزادت جودة المنتجات النهائية المعاد تدويرها.

✓ في مركز الفرز willebroek وضعت ألواح شمسية تمتد على مساحة 4000 متر مربع على سطح منشأة فرز PMD(*plastic bottles, metal packaging and drink cartons*) الجديدة إلى جانب توربينات الرياح، هذه الألواح تمكن الشركة من تلبية احتياجاتها من الطاقة كما يمكنها من الاحتفاظ بالفائض وعند الحاجة للطاقة أو عدم كفايتها من الرياح أو الشمس يتم اللجوء إلى الفائض المحتفظ به.

✓ تبلغ الطاقة الإنتاجية لمصنع P2C حوالي 3 طن في الساعة ما يعادل 26 ألف طن سنويا وهدف الشركة التوسع وتشغيل خط انتاج أخر مستقبلا لذلك تم اجراء محادثات بخصوص بناء مصنع إعادة تدوير أكثر تطورا في مواقع استراتيجية في أوروبا (Moerman, n.d.)

✓ لقياس أثر نشاط الحرق في شركة Indaver ونتائجه من حيث الانبعاثات الجوية، تقدم الشركة لكل منشأة من منشآت الاستعادة الحرارية نظرة عامة على أحجام الملوثات وأدائها مقارنة بالمعيار المتوسط اليومي، كما تقدم تقريرا عن نتائج كل منشأة. (indaver, n.d.)

✓ تحرص Indaver على عدم تلويث المواد الخطرة أو السامة للمواد الأخرى أو سلسلة الغذاء فتتخلص من هذه المواد في درجات حرارة عالية أو يتم تخزينها بأمان إذ تضمن هذه السياسة بقاء البيئة وحلقات الاقتصاد الدائري نظيفة وآمنة.

✓ يعد التخلص من النفايات في مدافن النفايات الخيار الأخير في الإدارة المستدامة للنفايات، ويبقى ضروريا فقط للنفايات التي لا يمكن استخدامها أو معالجتها حراريا فتحرص الشركة على أن يتم هذا التخلص بشكل آمن، ومع ذلك تمثل النفايات في أماكن الردم مفيدة لتحويل النفايات إلى طاقة، حيث يتم استعادة غاز الميثان منها والذي يمكن استخدامه لتوليد الطاقة. (indaver, n.d.)

✓ تحرص شركة Indaver بشدة على السلامة البيئية لمكبات النفايات التابعة لها حيث تعتمد على نظام الكتروني للتحقق والكشف عن التسربات وذلك حماية للتربة من تسرب النفايات. وتضمن الشركة وجود احتياطيات مالية كافية للتغطية النهائية والمتابعة بعد انتهاء استخدام موقع المكب. (indaver, n.d.)

من خلال ما تقدم يمكن استنتاج القيمة والمنافع من الاستثمار في النفايات البلاستيكية بمجموعة Indaver والتي تكون مدمجة في المنافع من إعادة تدوير مختلف النفايات.

الجدول رقم 02: خلق القيمة من إعادة تدوير مختلف أنواع النفايات بمجموعة Indaver

بالنسبة للبلد –بلجيكا–	بالنسبة لشركة Indaver
• احتلال المرتبة 6 عالميا في معدل الاسترداد لجميع المواد من بينها البلاستيك سنة 2024. • معدل تدوير النفايات مجملة بلغ 31.7 % سنة 2022. • تزويد أكثر من 260 ألف منزل بالكهرباء جزء منها ناتج عن نشاط رسلة النفايات البلاستيكية وبالتالي المساهمة في التنمية المستدامة. • توظيف أكثر من 2000 عامل في مجال إعادة التدوير من بينها فروع تدوير البلاستيك	• الاعتماد على الطاقة النظيفة وبالتالي التركيز على الاستدامة. • التموين الذاتي بالكهرباء نتيجة عمليات التدوير وبالتالي تقليل التكاليف. • البحث والتطوير المستمر سواء كان في طرق الرسكلة أو تطوير منتجات جديدة ناتجة عن إعادة تدوير النفايات لاستعمالها كمادة أولية في قطاعات أخرى كالبناء. • توسع نشاط الشركة حيث وصلت فروعها إلى 30 فرعا موزعة على 6 دول أوروبية وبالتالي زيادة رقم الأعمال وتوزيع المخاطر.

المصدر: من اعداد الباحثتين

6. نفايات البلاستيك وإعادة التدوير في الجزائر: تحقيا لأهداف التنمية المستدامة التزمت الجزائر كباقي دول العالم بتبني استراتيجية الاقتصاد الدائري بحول سنة 2035 الهدف منها تحويل النفايات إلى موارد مفيدة وتثمينها وبناء صناعة أكثر استدامة، كذلك الاستفادة من الحلول المبتكرة للحد من الأثر البيئي للنفايات، في هذا السياق بلغت نسبة إعادة تدوير النفايات البلاستيكية أقل من 5 بالمئة من اجمالي النفايات البلاستيكية (**Ould Hamouda, 2024**)وهي نسبة ضئيلة جدا تحتاج إلى إعادة النظر في السياسات والظروف المتعلقة بهذا المجال.

1.6. **مجهودات الجزائر في مجال إعادة تدور البلاستيك:** نظرا لخصائص البلاستيك المتعددة مثل الخفة وانخفاض الأسعار توسعت استخداماته عالميا ووطنيا هذا التوسع يخلق أضرارا مستقبلية على البيئة نظرا لصعوبة اعادته إلى الدورة الاقتصادية بطرف آمنة، والجزائر ليست بمنأى عن مخاطر الاستخدام الغير عقلاني لهذه المادة ولا عن تبعات انتشار النفايات منها، لذلك انتهجت استراتيجية لرفع مستوى الوعي

لدى صانعي السياسات والمتعاملين الاقتصاديين والمواطنين وذلك بجملة من القوانين والأطر المؤسسية ملخصة في الجدول3:

الجدول 03: جهود الجزائر المتعلقة بالتنمية المستدامة والبيئة وتسيير النفايات

القانون	الإطار المؤسسي	الإطار العملي
–القانون رقم 19–2001/12/12/01 تعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وازالتها. –القانون رقم 10–03/ 2003/12/25: تعلق بالوقاية من المخاطر الكبرى وتسيير الكوارث ويحدد مسؤوليات كل من الفاعلين في مجال الوقاية على مستوى المناطق والمراكز الصناعية. –القانون رقم 10–12 /2011/06/22: يوضح مهام البلدية والولاية في إدارة والتهيئة العمرانية وفي التنمية الاقتصادية والاجتماعية والثقافية وكذلك حماية وتحسين البيئة المعيشية للمواطنين. – نصوص تنفيذية معززة للقانون 19–01 منها: • تقليل النفايات. • تثمين النفايات من خلال إعادة الرسكلة. • المعالجة الإيكولوجية والعقلانية للنفايات. • تنظيم النفايات وجمعها ونقلها ومعالجها.	**على المستوى الوطني:** وزارة البيئة من خلال مؤسساتها: • الوكالة الوطنية للنفايات • الجماعات المحلية البلدية والولاية. –الفاعلون والمتعاملون الاقتصاديون في قطاع تسيير النفايات (جمع ومعالجة). –وزارة الداخلية والجماعات المحلية والتهيئة العمرانية. – وزارات مشاركة كوزارة الصناعة	• المخطط الوطني للبيئة والتنمية المستدامة. • البرنامج الوطني للتسيير المدمج. للنفايات المنزلية وما شابهها. • المخطط الوطني لتسيير النفايات الخاصة • الاستراتيجية الوطنية للتسيير المدمج للنفايات آفاق 2035.

المصدر: من إعداد الباحثتين بالاعتماد على تقرير الوكالة الوطنية للنفايات (الوكالة الوطنية للنفايات، 2020)

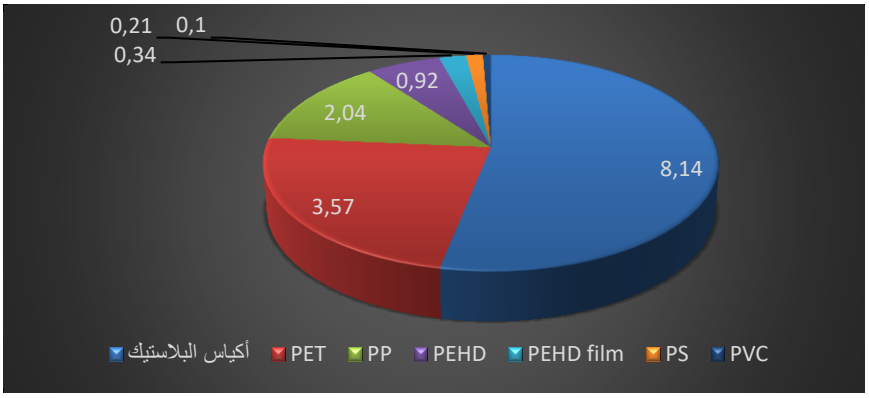
من خلال الجدول نجد أن الجزائر وضعت قوانين وهيئات مؤسسية مساعدة في تحقيق أهداف البرامج المسطرة المتعلقة بحماية البيئة والاقتصاد الدائري لكن تبقى النتائج المحققة محتشمة.

2.6. تقييم نشاط تثمين النفايات البلاستيكية: حسب موقع تعداد السكان العالمي بلغ معدل التدوير الكلي في الجزائر 11 %سنة 2022 من اجمالي المواد المسترجعة، فيما قدر معدل الاسترداد لجميع المواد بـ10.5 %مقارنة بأحسن أداء لسويسرا بـ 100 %سنة 2024 وقد احتلت الجزائر بهذا المرتبة 59 من

بين 179 دولة في مؤشر معدل النفايات المسترجعة. (World Population Review, 2026)

تمثلت تركيبة النفايات المنزلية وما شابهها في الجزائر بين سنتي 2019/2018 في مواد عضوية بنسبة 53.61% يليها البلاستيك بنسبة 15.31%، النسيج الصحي 11.76 % ثم الورق بـ6.76 %(الوكالة الوطنية للنفايات، 2020، صفحة 40)، تتكون النفايات البلاستيكية (11.76 %) من مواد متباينة الجودة والنوعية موضحة في الشكل التالي:

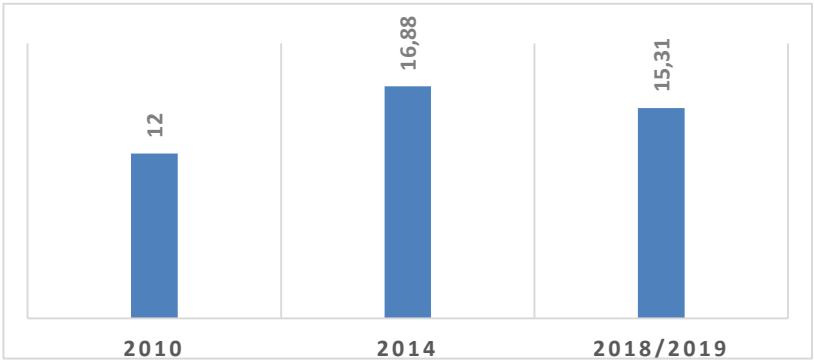
الشكل رقم 05: مكونات نفايات البلاستيك حسب الفئات(2019/2018)



(Agence nationale des dechets, 2019/2020, p. 13)

نلاحظ من خلال الشكل أن النسبة الأكبر من النفايات البلاستيكية تتمثل أساسا في أكياس بلاستيكية بنسبة 8% تليها بولي ايثيلين تيرافثلات **PET** بنسبة 3.53%، بولي بروبيلين **PP** بنسبة 2.04%، **PEHD** بولي ايثيلين مرتفع الكثافة مثل أنابيب الغاز أو المياه. 0.92%. ولم تتغير كثيرا نسبة نفايات البلاستيك إلى النفايات الكلية حسب الاحصائيات المتوفرة لسنوات 2010، 2014، 2018 (الشكل رقم 06)

الشكل رقم 06: نسبة نفايات البلاستيك إلى النفايات الكلية في الجزائر بين 2010-2018(%)



(الوكالة الوطنية للنفايات، 2020)

تمثل نسبة تثمين البلاستيك حسب آخر تقرير للوكالة الوطنية لتسيير النفايات سنة 2020 بـ15 % من النفايات المنزلية وما شابهها هذه النسبة تغطي الكميات المسترجعة على مستوى مراكز الردم التقني، المفارغ المراقبة والقطاع الصناعي إلا أنه بالرغم من الكمية الكبيرة من نفايات البلاستيك المثمنة فإن معدل تثمينها يبقى ضئيل لوجود كميات كبيرة غير مسترجعة تكون إما في مراكز الردم التقني أو في المفرغات المراقبة أو يتم رميها عشوائيا في الطبيعة (الوكالة الوطنية للنفايات، 2020، صفحة 63)

يعبر عنصرا البلاستيك والورق أكثر النفايات تحفيزا للمستثمرين فهي مجالات استثمار مربحة في الجزائر فالقيمة الاقتصادية الناتجة عن تثمين البلاستيك قدرت ب 43.2 مليار دينار سنة 2020 حسب الوكالة الوطنية للنفايات، كما تم إحصاء عدد الفاعلين الاقتصاديين المعتمدين المتخصصين في نفايات البوليستيرين والبلاستيك بـ 12 متعاملا معتمدا (الوكالة الوطنية للنفايات، 2020)، ويبقى عدد العمال منخفض في الاقتصاد الدائري في الجزائر إذ تم إحصاء 4813 عامل فقط في قطاع تثمين النفايات في النشاطات الرسمية والعدد أعلى بكثير لوجود النشاطات الغير رسمية (الوكالة الوطنية للنفايات، 2020، صفحة 65)

3.6. تحديات تثمين النفايات البلاستيكية في الجزائر: من خلال الاحصائيات المقدمة من المواقع الرسمية حول تثمين النفايات ونفايات البلاستيك بشكل خاص يتوضح أن هذا النشاط في الجزائر تواجهه مجموعة من التحديات تتمثل أهمها فيها يلي:

- ❖ زيادة النشاطات الغير رسمية في مجال رسكلة البلاستيك ما يؤثر على الجانب البيئي وعدم الالتزام بالشروط الصحيحة ويصعب على الجهات الرسمية الحصول على الأرقام الصحيحة للقطاع ومراقبة مدى مطابقته لمعايير السلامة.
- ❖ نقص مراكز استقبال النفايات بمختلف أنواعها المخصصة للردم والفرز والاسترجاع ما وسع من الأماكن العشوائية التي لها تأثير على البيئة وتسرب المواد السامة.
- ❖ نقص الصيانة واهتلاك العربات المخصصة للجمع مما ينقص جذب اليد العاملة لهذا النشاط.
- ❖ نقص الاعتمادات المالية لتثمين نشاط تدوير النفايات والبلاستيك بصفة خاصة وعدم توفر العقار المناسب لهذا النشاط مما يؤثر على سعة الفرز والتخزين.
- ❖ القيود التي يواجهها المتعاملون على الصعيد التنظيمي والمؤسساتي والتي ساهمت في تجنب المتعاملين الحصول على رخصة الاستغلال ما يستوجب إعادة النظر في القوانين وتقديم أكثر تسهيلات لهاذا النشاط.

7. خاتمة:

أوصت الأمم المتحدة في أهدافها والاستراتيجية المسطرة على الاستدامة والمحافظة على البيئة لذلك تبذل دول العالم جهودا لتطبيق هذه الاستراتيجية كذلك الشركات العالمية أصبحت تضع معاييرا بيئية في طرق الانتاج وتوجهت العديد منها إلى نشاط التدوير وتطوير تقنياته، فمن خلال الدراسة المقدمة لشركة indaver يمكن تأكيد أو نفي الفرضيات المقدمة.

- رغم تزايد استخدامات البلاستيك في العقدين الأخيرين إلا أن نشاط إعادة تدويره مزال يمثل نسبة ضئيلة من اجمالي النفايات البلاستيكية هذا ما أثبتته الاحصائيات المقدمة حيث مزال نشاط تدوير البلاستيك يمثل قرابة 12% فقط من اجمالي نفايات البلاستيك وهذا يدل على أن الجهود المبذولة تبقى محتشمة ولا تخفف من الخطر القائم بسبب النفايات البلاستيكية.
- ركزت شركة **indaver** على تقنية إعادة التدوير الكيميائي بهدف امتصاص النفايات وخلق منتجات جديدة صديقة للبيئة بطرق معالجة مستدامة. فالشركة لديها أنشطة متعددة وفروع في تسع

دول أوروبية واتبعت تقنيات حديثة في إعادة تدوير البلاستيك حيث وصلت إلى مواد خام وطاقة بتقنية إعادة التدوير الكيميائي.

- توجهت مجموعة **indaver** إلى توسيع أنشطتها بالاعتماد على البحث والتطوير والتقنيات الحديثة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي لإيجاد حلول مستدامة ما ساهم في نجاح استراتيجية الشركة. فحسب الأرقام المقدمة من قبل الشركة فقد حققت العديد من النتائج الإيجابية من إعادة تدوير البلاستيك منها تزويد عديد الشركات والمنازل بالطاقة والكهرباء، الاعتماد على الطاقة الذاتية، المساهمة في التنمية المحلية من خلال استغلال النفايات، الوصول إلى مواد خام عالية الجودة ومنحها عمر جديد للدخول في الدورة الاقتصادية، فتعتبر هذه النتائج تأكيد على نجاح استراتيجية الشركة واختيارها الأمثل لطرق الرسكلة وهذا يثبت أيضا أن خلق قيمة عالية من نفايات البلاستيك ممكن جدا شرط الاستغلال الأمثل وبطرق أمثل كذلك.
- الجزائر بدورها تبنت استراتيجيات لتثمين النفايات المنزلية وما شابهها وبالأخص النفايات البلاستيكية لما لها من قيمة مضافة للاقتصاد من عددي الجوانب حيث حقق نشاط تثمين البلاستيك 43.2 مليار دينار وهي أعلى قيمة محققة مقارنة بباقي النفايات العضوية والورقية ... كما ساهمت في خلق فرص عمل ولو أنها محتشمة غير أن من خلال من تقدم نجد أن نشاط إعادة التدوير بقي يعاني من عديد النقائص ما يستوجب بذل المزيد من الجهود للوصول إلى معايير الدول المتقدمة في مجال رسكلة النفايات وخلق القيمة وتجربة بلجيكا وشركة اندفر خير مثال على الجهود المتواصلة لتثمين هذا النشاط.

إن خلق القيمة من النفايات البلاستيكية أمر في غاية الأهمية نظرا لما ينتج عن هذه النفايات من مخرجات متعددة حتى أنه مع التطور العلمي أصبح بالإمكان الوصول إلى مواد خام عالية الجودة من نفايات البلاستيك وصعب تفريقها عن المواد الخام الأصلية لكن تبقى هناك عديد التحديات التي تواجه هذا النشاط ولمواجهتها يتم ادراج التوصيات التالية:

- ضرورة تكثيف الجهود لزيادة نشاط تدوير النفايات بشكل عام شرط التأكد من الطرق الآمنة في ذلك.

- تقدير تكاليف عمليات إعادة التدوير خاصة إعادة التدوير الكيميائي لما يتطلبه من رأس مال مادي وبشري.
- ضرورة فرض الدول رقابة على الشركات المتخصصة في إعادة التدوير لضمان عدم اضرارها بالبيئة.
- تشجيع إعادة التدوير الميكانيكي بالطرق الصحيحة والمستدامة خاصة في الدول النامية ومنها الجزائر.
- تفويض الخدمة للمهنيين للتحكم الأحسن في التكاليف وتحسين الوسائل وتطوير الأنشطة الاقتصادية وهذا لاهتمامهم أكثر بالبحث والتطوير والاعتماد على التكنولوجيات الحديثة.

8. قائمة المراجع:

1. Agence nationale des dechets. (2019/2020). *les dechets plastiques en elgerie*. Ministere de l'environnement.
2. European Commission. (n.d.). *Consumption Footprint*. Retrieved 06 12, 2026, from European Commission: https://eplca.jrc.ec.europa.eu/sustainableConsumption.html
3. Flack, A. (2025, 03 17). *India and China Spearhead Modest Gains in Plastic Recycling*. Retrieved 10 27, 2025, from Statista: https://www.statista.com/chart/34136/share-of-plastic-waste-that-is-recycled/
4. Gautam , M. (2023). *Creating Value for Leaders*. routledge.
5. Gofwin A, u., samuel, o., chison, e., kingsley igenepo, j., wilfred, e., & alixander i, i. (2026). From waste to value: A review of emerging plastic valorization technologies. *Hybrid Advances*, 12.
6. GroTech. (2023, 06 06). *What are 3 methods for recycling plastics?* Retrieved 10 15, 2025, from GroTeh: https://ar.grotechcolorsorter.com/blog/what-are-3-methods-for-recycling-plastics_b182
7. indaver. (n.d.). *grate-incinerators*. Retrieved 10 31, 2025, from indaver.com: https://indaver.com/expertise/waste-to-energy/grate-incinerators-belgium
8. Indaver. (n.d.). *Indaver*. Retrieved 10 28, 2025, from indaver: https://indaver.com/expertise
9. Indaver. (n.d.). *PMD Belgium*. Retrieved 10 31, 2025, from indaver: https://indaver.com/expertise/materials-recovery-from-waste/pmd
10. Indaver. (n.d.). Retrieved 10 27, 2025, from Indaver: https://indaver.com/

11. indaver. (n.d.). Retrieved 10 30, 2025, from indaver: https://indaver.com/expertise/safe-sink/landfills
12. Indaver. (n.d.). *willebroek*. Retrieved 10 30, 2025, from Indaver: https://indaver.com/locations/belgium/willebroek
13. Krawkzak, P. (2025, 01 20). *Procédés chimiques (solvolyse, glycolyse, acidolyse ...)*. Retrieved 10 28, 2025, from Techniques de l'ingenieur: https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/materiaux-th11/plasturgie-procedes-specifiques-aux-composites-42474210/recyclage-des-composites-am5895/procedes-chimiques-solvolyse-glycolyse-acidolyse-am5895niv10005.html
14. Moerman, E. (n.d.). *Plastics2Chemicals (P2C): Advanced Recycling Plant*. Retrieved 10 31, 2025, from indaver: https://indaver.com/services/plastics2chemicals/p2c-advanced-recycling-plant
15. Ould Hamouda, W. (2024, 12 10). *Déchets plastiques et papiers, un gisement inexploité*. Consulté le 6 10, 2026, sur Algeria INVEST: https://algeriainvest.com/fr/premium-news/dechets-plastiques-et-papiers-un-gisement-inexploite
16. Our World in Data. (2023, 09 21). *Share of plastic waste that is recycled*. Retrieved 10 28, 2025, from Our World in Data: https://ourworldindata.org/grapher/share-plastic-waste-recycled
17. Plastics For Change. (2021, 09 07). *The Different Types Of Recycling*. Retrieved 10 15, 2025, from plastics for change: https://www.plasticsforchange.org/blog/types-of-recycling
18. PLASTICS RECYCLERS EUROPE. (2023). *PLASTICS RECYCLING INDUSTRY FIGURES 2023*. Brussels – Belgium: PLASTICS RECYCLERS EUROPE. Retrieved 10 20, 2025, from https://www.plasticsrecyclers.eu/wp-content/uploads/2024/11/Plastics-Recycling-Industry-Figures_2023.pdf
19. *Recyclage des matières plastiques*. (s.d.). Consulté le 10 26, 2025, sur Bausano: https://www.bausano.com/fr/technologie/recyclage-matieres-plastiques
20. United States EPA. (2024, 21 11). *Plastics: Material-Specific Data*. Retrieved 10 18, 2025, from United States EPA: https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/plastics-material-specific-data#PlasticsTableandGraph

21. vollmer, I. (2024, 10 17). Mechano-Catalytic Depolymerization of Plastic Waste. CMCC. Retrieved 10 26, 2025, from https://www.youtube.com/watch?v=xP0lUJOHCIg
22. winge hjertaas, h., ritell, a. d., & chaudhary, m. (2025, 12 19). *National Indicators for Circular Economy*. Retrieved 06 12, 2026, from central statistical office: https://www.ssb.no/en/natur-og-miljo/miljoregnskap/artikler/national-indicators-for-circular-economy
23. World Population Review. (2026). *Recycling Rates by Country 2026*. Retrieved 06 12, 2026, from World Population Review: https://worldpopulationreview.com/country-rankings/recycling-rates-by-country
24.الأمم المتحدة . (09, 2020). *برنامج الامم المتحدة للبيئة*. تم الاسترداد من https://www.unescwa.org/sites/default/files/inline-files/ar_metadata-12-05-01.pdf
25. الأمم المتحدة. (2024). *تعميم الاقتصاد الدائري في المنطقة العربية*. بيروت: الأمم المتحدة. تم الاسترداد من ttps://www.unescwa.org/sites/default/files/pubs/pdf/mainstreaming-economy-arab-region-arabic.pdf-circular
26.جاسم حمد خضر، و أمين حاجي البرواري انمار. (30 09, 2021). قياس وتحليلأثر مؤشرات الاقتصاد الدائري في التنمية الاقتصادية المستدامة. *مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية*، *17*(55)، 234-249.
27.هيثم ذيب. (2020). *اصول التخطيط الاستراتيجي*. الاردن: دار اليازوري.
28.الوكالة الوطنية للنفايات. (2020). *تقرير حول حالة تسيير النفايات في الجزائر*. وزارة البيئة.