مجلة البـاحث للـدراسات الأكـاديـمـيـة
ISSN: 2352-975X ELBAHITH for Academic Studies EISSN: 2588-2368
المجلد: 10 / العدد: 01 / السنة: 2023 / ص ص: 292 - 312

إدارة النفايات الإلكترونية وتداعياتها على السلامة البيئية

E-waste management and its implications for environmental safety

تاريخ الإرسال: 2022/06/08 تاريخ القبول: 2022/12/14

بلال نزار * *Bilal NEZAR*
مخبر الدراسات القانونية البيئية
جامعة قالمة *University of Guelma*
nezar.bilal@univ-guelma.dz.
سامية العايب *Samia LAIB*
جامعة قالمة *University of Guelma*
مخبر الدراسات القانونية البيئية
laib.samia@univ-guelma.dz

ملخص:

أصبح موضوع النفايات الإلكترونية من بين المواضيع الأكثر اهتماما من قبل الدول نظرا لدرجة خطورتها، وعدم الإدراك بالعناصر المكونة لها، أو الداخلة في تركيبتها، ونتيجة تفاقم أضرارها في الوسط المعاش بسبب الرمي العشوائي أو الإتجار غير المشروع بها وحتى تفكيكها، توجب ضبط وكبح أثارها على البيئة وصحة الإنسان، خاصة أثناء تثمينها واعادة تدويرها أو نقلها وتصديرها، الأمر الذي أدى بالسياسات الدولية إلى انتهاج آليات تساير الواقع في التحكم في مخاطر النفايات الإلكترونية واستغلال مثل هذا النوع من المخلفات فيما ينفع البيئة والصالح العام، حيث أن الإدارة الرشيدة لهذه النفايات الإلكترونية لها أهمية هادفة وتأثير إيجابي على البيئة وصحة الإنسان، خاصة وبعد تفطن الدول المنتجة والمستهلكة للأجهزة الكهربائية والإلكترونية بسن تشريعات والمصادقة على الاتفاقيات الدولية التي تنظم عملية نقل وتصدير مخلفات هذه الأجهزة، الأمر الذي انتهجه المشرع الجزائري حيث واكب التطور العالمي في ادارة النفايات الإلكترونية، بالانضمام والمصادقة على الاتفاقيات التي تضبط حركة هذه المخلفات وصبها في تشريعاته الداخلية.

الكلمات المفتاحية: البيئة؛ تسيير النفايات؛ إعادة التدوير؛ النفايات الإلكترونية؛ النفايات الخاصة الخطرة؛ الصحة العمومية.

Abstract:

The issue of e-waste has become among the topics most concerned with by countries due to the degree of its danger, the lack of awareness of its constituent elements, or its

* - المؤلف المُراسل.

composition, and as a result of the aggravation of its damages in the living environment due to indiscriminate throwing or illegal trade in it and even its dismantling, it is necessary to control and curb its effects on the environment And human health, especially during its valuation, recycling, transportation and export, which led international policies to adopt mechanisms that keep pace with reality in controlling the risks of electronic waste and the exploitation of this type of waste for the benefit of the environment and the public interest, as the rational management of this electronic waste has a purposeful importance. And a positive impact on the environment and human health, especially after the countries producing and consuming electrical and electronic devices became aware of enacting legislation and ratifying international conventions that regulate the process of transporting and exporting the waste of these devices. It controls the movement of these wastes and their pouring into its internal legislation.

Keywords: *Environment; waste management; recycling; electronic waste; special hazardous waste; public health*

مقدمة:

أدى التطور الحديث لتكنولوجيا الأجهزة الكهربائية والإلكترونية الذي عرفه العالم اليوم نتيجة ازدياد وهلوسة الإنسان في اقتناء آخر التكنولوجيات وأحدثها اصدارا، إلى زيادة في الإنتاج الذي يقابله زيادة في الاستغناء على الأجهزة القديمة، الأمر الذي أدى إلى ازدياد حجم نفايات الأجهزة القديمة بتكديسها أو رميها في مكبات النفايات، حيث أنه وبمرور الزمن تتحلل مكونات هذه الأجهزة في الطبيعة وتصبح خطرا عليها وعلى الصحة العامة، ناهيك عن الإتجار غير المشروع للنفايات الإلكترونية الذي يتنافى والسلامة البيئية، في غياب قوانين تنظم التعامل مع هذه المخلفات.

أصبح تأثير مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية على البيئة والصحة العامة بالغ الخطورة، نتيجة العواقب الوخيمة التي تسببها هذه النفايات، لما تحتويه من مواد سامة وخطيرة مثل الرصاص والزئبق والكاديوم وغيرها من المواد العالية الخطورة[1]، حيث أضحت إدارة وتسيير النفايات الإلكترونية تحدي يواجه الواقع المعاش، نظرا لما يصبو إليه من التحكم في انتشار أضرار النفايات نتيجة لإهمالها أو حتى عدم وضع

EISSN: 2588-2368 _____ ISSN: 2352-975X

آليات لنقلها وتفكيكها في الأماكن المخصصة لذلك واستغلال تثمين مكوناتها وإعادة تدويرها مرة أخرى.

هذا الوضع حتّم على الدول اللجوءإلى سن لوائح تنظيمية وقوانين صارمة لضبط إدارة هذه المخلفات، بالإضافة إلى وضع عقوبات نتيجة الإهمال أو لمن ينتهك البيئة أثناء انتاج أو التخلص من هذا الصنف من النفايات الخاصة الخطرة، والمشرع الجزائري كغيره من المشرعين حاول تنظيم سير النفايات الإلكترونية بسن قوانين ومراسيم تساهم في الحفاظ على الأمن البيئي

من هذا المنطلق تتبلور إشكالية الدراسة في ما يلي: **إلى أي مدى ساهمت قوانين إدارة النفايات الإلكترونية الدولية والداخلية في الحفاظ على السلامة البيئية؟**

- **منهج الدراسة:** يتطلب موضوع الدراسة إتباع المنهج الوصفي، من خلال وصف مكونات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية المسببة للخطر البيئي، بالإضافة إلى وصف الطرق والآليات التي تعتمدها الدول في ادارة النفايات الإلكترونية وفق الأحكام الدولية، ناهيك عن المنهج التحليلي الذي يسعى إلى تفصيل محتوى الدراسة، وكذا تحليل واستقراء النصوص واللوائح القانونية سواء الدولية منها والداخلية المستحدثة وذات الصلة بمقتضيات السلامة والأمن البيئي، من أجل إجلاء الغموض وتخطي السلبيات التي تواجه إدارة النفايات الإلكترونية.

- **أهداف الدراسة:** تبرز أهداف الدراسة في تسليط الضوء على المصادر المنتجة للنفايات الإلكترونية، وكذا بيان درجة خطورتها على البيئة كما تبين خصائص ومميزات مكوناتها في تثمين هذه النفايات وأهميتها، بالإضافة إلى تبيان الهدف من الإدارة الرشيدة للنفايات الإلكترونية، مع تسليط الضوء على الجهود الدولية والوطنية التي تبنت آليات وقائية للتخلص الرشيد منها بسن لوائح وقوانين تضبط إدارة هذه النفايات بنقلها وتصديرها مراعيا في ذلك السلامة البيئية.

حيث وللإجابة على الإشكالية السابقة ارتأينا تقسيم خطة الدراسة إلى المحاور التالية:

المحور الأول: الأساس القانوني لإدارة النفايات الإلكترونية

المحور الثاني: آليات تسيير النفايات الإلكترونية

المحور الأول: الأساس القانوني لإدارة النفايات الإلكترونية

بدأ الاهتمام بشأن التخلص من النفايات الإلكترونية منتصف السبعينيات خاصة وانه في تلك الفترة جعل قانون الحفاظ على الموارد واستعادتها (RCRA) التخلص من النفايات الإلكترونية في أمريكا أمرًا غير قانوني، الأمر الذي عالجته اتفاقية بازل لعام 1989[2]، حيث قررت أنه من غير القانوني التخلص من النفايات الكهربائية في البلدان الأقل نموا، فمنذ أن أصبح التخلص من النفايات الإلكترونية أمرًا غير قانوني، ظهرت الحاجة الماسة إلى تطوير حلول جديدة مقننة وآمنة[3]، هذا ما أدى إلى اقتناء طرق رشيدة في إدارة النفايات بما يتماشى والآمن البيئي.

الأمر الذي يلازم الاستشهاد بأهمية إدارة النفايات الإلكترونية مراعيا في ذلك الهدف من هذا التسيير الرشيد ومبادئه، لكن قبل ذلك لابد من الولوج والتطرق لماهية النفايات الإلكترونية من خلال تحديد المقصود بها وكذا معالجة خصائص مخلفات هذه الأجهزة.

أولا: ماهية مخلفات الأجهزة الكهرو إلكترونية

أصبح تسيير النفايات الإلكترونية تحد عالمي، حيث **يشكل** إجمالي كمية المخلفات الإلكترونية خطرا محتملا مستقبلا بشكل كبير، إذا لم يتم الإشراف عليه بشكل سليم، الأمر الذي أشارت إليه جامعة الأمم المتحدة (United Nations University)، حيث بلغ الإنتاج العالمي للنفايات الإلكترونية 42 طنًا، منها 6 طن من أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات سنة 2013[4]، وفي عام 2019 أنتج العالم مايقارب 53.6 مليون طن من النفايات الإلكترونية، هذا يعني أن 7.3 كيلوغرامات من النفايات الإلكترونية المنتجة كل عام من نصيب الفرد الواحد، حيث يحتمل أن يزداد توليد النفايات الإلكترونية إلى 74.7 مليون طن بحلول عام 2030، أما عام 2050 قد يصل إلى 110 مليون طن، مما يلاحظ أن النفايات الإلكترونية تعد أحد أسرع مجاري النفايات نموا[5]، الأمر الذي سبب ضغط إضافي للسلطات العمومية والدولية في السعي والتفكير لوضع حل لمشكلة النفايات، سواء بوضع نصوص قانونية تهدف إلى الحد من تأثير النفايات على البيئة والصحة

العمومية[6]

فالإدارة السليمة للنفايات تقتضي التحديد الدقيق لمفهومها والتصنيف الصحيح لها، والتقدير الاقتصادي الجيد لها[7]، نظرا لما تمتاز به من معادن تشكل خطرا على البيئة.

1- مفهوم مخلفات الأجهزة الكهرو إلكترونية:

يُشار للنفايات الإلكترونية بمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية " WEEE"، وتتضمن عناصر داخلة في تركيبة الجهاز سواء كانت سليمة أو مكسورة يتم رميها والاستغناء عنها، وتكمنُ خطورتها في اختلاط انبعاثاتها السامة بالتربة والهواء الناتجة عن رميها العشوائي، مُتسببةً بذلك في آثار ضارة على كافة الكائنات الحية[8]، حيث تتكون هذه النفايات من أجهزة الاتصالات، الأجهزة الكهربائية المنزلية مثل شاشة التلفاز والمدافئ الكهربائية، آلات الغسيل، الميكروويف، الهاتف الخلوي والهواتف الذكية، أجهزة الكمبيوتر بمختلف أنواعها، أجهزة الراديو والموسيقى، أنظمة ألعاب الفيديو، أجهزة الفاكس والطابعات، وحدات التحكم عن بعد، المصابيح، الأجهزة والمعدات الطبية، وغيرها من الأجهزة ذات التركيب الكهربائي والإلكتروني.

حيث اعتبر مصدر النفايات الإلكترونية بأنها ناتج عن خليط غير متجانس من المعادن والبلاستيك والزجاج وبعض المكونات الخاصة من المعادن الخطرة، مثل الرصاص والكادميوم والكروم والزئبق والزرنيخ والنيكل والنحاس والكوبالت والليثيوم، والمعادن النفيسة مثل الذهب والفضة والبلاتين والبلاديوم، والمعادن الأرضية النادرة مثل النيوديميوم، البراسيوديميوم والتنتالوم والإنديوم[9]، حيث يسبب التلوث بمركبات الزئبق إلى اصابة الإنسان باضطرابات في الجهاز العصبي المركزي[10].

وقد حاول المشرع الجزائري من خلال القانون 01-19 حاول وضع تعريف للنفايات الخاصة الخطرة بوصفها أنها كل النفايات الخاصة والخطرة التي بفعل مكوناتها والمواد السامة الداخلة في تركيبها يحتمل أن تضر بالصحة العمومية والبيئة[11].

كما نص في المادة 1/3 من نفس القانون بقوله: "كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال..."[12]، وعرفها أيضا بأنها "كل نفاية خطرة على البيئة

EISSN: 2588-2368 _____ ISSN: 2352-975X

أو قد تسبب مخاطر مباشرة أو مؤجلة على إحدى مكونات البيئة والمخلوقات أو تحدث تغيير في تركيبته"[13].

كل تجهيزات مهملة تحتوي على المركبات الخطرة والناجمة عن التجهيزات الكهربائية والإلكترونية صُنفت بأنها نفايات خاصة وخطرة على البيئة، حيث رمز لها بالرمز 5.2.16[14]، أيضا كل التجهيزات التي تحتوي على معدن متعدد كلور وثنائي الفنيل، وفلورو كربون المدرجة في الفئة 2.16 بأنها نفايات ناجمة عن تجهيزات كهربائية وإلكترونية، حيث اعتبر درجة خطورتها بأنها سامة، محدثة للسرطان، خطرة على البيئة[15].

2- مصادر النفايات الإلكترونية:

يعد مصدر النفايات الإلكترونية ناتج عن تلف أو إهمال للأجهزة الكهربائية أو الإلكترونية أو لبعض مكونات هذه الأجهزة، والتي لم تعد صالحة للاستعمال أو تعاني خللا أو كسرا نتج عنه إتلافها والاستغناء عنها، حيث أن كل هذا الإغفال أو عدم الاستغلال لهذه المكونات، يسبب تراكم في حجم النفايات الإلكترونية الذي يعد فيما بعد صعب التخلص منه، خاصة في ظل الإجراءات والقوانين الجديدة التي تحكم سير هذه النفايات.

ينتج نفايات خطرة، من مخلفات معدات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية المتقادمة التي وصلت إلى نهاية عمرها الافتراضي أو التي تم إهمالها، فوفقا للدراسات سابقة، ارتفعت النفايات الإلكترونية بنسبة 500 ٪، نتيجة تراكم أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الكهربائية القديمة[16].

والملاحظ أن صناعة المعدات الإلكترونية أصبحت اليوم من أسرع الصناعات نموا في العالم، الذي أصبح يهدد الوسط البيئي، ويرجع ذلك لقصر العمر الافتراضي لغالبية الأجهزة الإلكترونية، وقصر فترتها الإنتاجية، بالإضافة إلى التزايد اللامتناهي في طلبات المستهلكين على المعدات المتقدمة تكنولوجيا مما يسبب مصدرا إضافيا للنفايات الإلكترونية

EISSN: 2588-2368 _____ ISSN: 2352-975X

3- خصائص نفايات معدات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية:

أدى التطور الهائل في صناعة المواد والأجهزة الكهربائية والإلكترونية إلى رفض واسع النطاق للإصدارات القديمة واستبدالها بنسخة حديثة من الأجهزة الإلكترونية، نتيجة لذلك تم حاليا تصميم الأجهزة الإلكترونية لتقييم فائدتها وإعادة استخدامها أو التخلص النهائي منها، حيث يعد الهاتف المحمول على سبيل المثال أحد الأجهزة الإلكترونية التي تتقادم إصداراتها وتصبح قديمة بمعدل سريع، مما تسبب في حدوث تراكم نفاياتها الإلكترونية، لذا فإن محاولات إعادة تدوير أجزاء الهاتف المحمول أو إعادة استخدامها، أو العثور على طرق التخلص الصحيحة أمر بالغ الأهمية من الناحية الاقتصادية والتحكم في ضرره من أجل سلامة البيئية[17].

بالإظافة إلى كون هذا النوع من النفايات غير قابل للتحلل، فهي لا تتحلل تحت أي عامل من العوامل الطبيعية، مما يساعد على استغلالها في اعادة تدويرها، فالمعادن الثمينة التي تحتوي هذه المخلفات تصبح بعد إعادة تدويرها أكثر أهمية بسبب ما تحتويه من ذهب وفضة وبلاديوم ونحاس، فاستعادة هذه المعادن يعد أفضل من اللجوء إلى المناجم للبحث عنها.

حيث أنه كلما تم اعادة تدوير النفايات الالكترونية واستعادة الأجزاء التي لها قيمة هذا يؤدي إلى كبح تسرب المواد السامة التي تحتويها هذه النفايات واضرارها بالبيئة، فالمعادن التي تتكون منها هذه الأجهزة لا تزال تخدم غرضا أساسيا نتيجة استدراك إعادة تدويرها ورسكلتها.

ثانيا: أهمية إدارة النفايات الإلكترونية ومتطلبات حماية البيئة

تحتوي النفايات الإلكترونية على مواد سامة، إلا أنه نادراً ما يركز عليها صانعي السياسات، لذلك فإن تأثيرها السلبي على البيئة العالمية والنظام البيئي وصحة الإنسان يتفاقم[18]، من هنا تبرز أهمية النفايات الإلكترونية في استحداث المواد الداخلة في تركيبة الأجهزة الإلكترونية والكهربائية عند تلف الجهاز واستدراك ما هو صالح لإعادة تصنيعه أو حتى بيعه.

لذلك فإن صياغة استراتيجية واحدة مقبولة على نطاق واسع لإدارة المخلفات الإلكترونية يمثل تحديًا كبيرًا[19]، حيث يمكن استنباط المهارات من تجارب الدول الرائدة في مجال إدارة النفايات الإلكترونية، ووضع استراتيجية شاملة للتسيير المستدام للمخلفات الإلكترونية.

1- تأثير النفايات الإلكترونية على البيئة وصحة الأشخاص:

تعد النفايات الإلكترونية كأحد النفايات السامة والخطرة على البيئة وصحة الإنسان، خاصة في ظل غياب الوعي والثقافة الاستهلاكية في المجتمع[20]، والملاحظ أنه تستخدم في صناعة المنتجات الإلكترونية قطع وموصلات ولوحات دائرية تصبح مصدر خطر عندما تتلف هذه الأجهزة، بالإضافة إلى التخلص العشوائي منها أو كبها في الأماكن غير المخصصة لذلك، فتتسرب المواد السامة الناتجة عن هذه النفايات إلى الموارد الطبيعية من ماء وهواء وتربية، حيث تصل عبر السلسلة الغذائية أو عن طريق الاستنشاق إلى الإنسان[21].

وحسب القانون الجزائري فمنتج النفايات هو "كل شخص طبيعي أو معنوي يتسبب نشاطه في إنتاج النفايات"[22]، حيث صنفت دراسة خاصة لجامعة الأمم المتحدة للدول المنتجة للنفايات الإلكترونية، الجزائر وجنوب إفريقيا في المرتبة الثانية إفريقيا من حيث توليد النفايات الإلكترونية، التي قدرت بـــ 0.3 مليون طن من هذه النفايات، أي بمعدل 6.2 كلغ من النفايات الإلكترونية لكل نسمة، على أساس تعداد سكان يتجاوز 40 مليون نسمة[23].

تعتبر مناطق مدافن النفايات الإلكترونية التي تنتهجها بعض الدول بمناطق التلوث البيئي الشديد، خاصة التي تقع بشكل عام بالقرب من مناطق الإسكان أو الأراضي الزراعية[24]، مما ينتج عن هذه المدافن رواسب وسوائل قد تصبح عالية الخطورة حتى درجة أن تصبح قاتلة نتيجة تسرب آثارها في المياه والبحيرات، وحتى التربة، مما يؤدي إلى التلوث.

2- أهداف إدارة النفايات الإلكترونية:

تكتسب مسألة النفايات أولوية على كامل نطاق منظومة الأمم المتحدة، حيث تعمل في تعاون وثيق مع الحكومات وأصحاب المصلحة على وضع وتنفيذ السياسات

والإجراءات الخاصة بإدارة النفايات، وفي اجتماع وزراء الصحة والبيئة الأفريقيين المعني بتنفيذ إعلان ليبرفيل بشأن الصحة والبيئة في أفريقيا، وضع الوزراء مكافحة نواقل الأمراض وإدارة المواد الكيميائية والنفايات، بما فيها النفايات الطبية والنفايات الإلكترونية والكهربائية، بين أولوياتهم العليا للسنوات القادمة[25].

من المعطيات التي يجب أخذها بالحسبان عند الحديث عن كيفية التخلص من النفايات الإلكترونية أنها نوع من النفايات الصعب جدا التخلص منها، فالنفايات العضوية الأخرى يمكن بسهولة تعريضها لعملية ترميد النفايات أو حتى دفنها أو إعادة تدويرها بطريقة تضمن عودتها إلى صورتها القديمة، لكن الأمر ليس بهذه السهولة بالنسبة للنفايات الإلكترونية[26]، التي يعتبر صعب التخلص منه دون تعريض البيئة للخطر وحتى صحة الإنسان عند محاولة فك ومعالجة مخلفات معدات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية.

أخذت قضية النفايات الإلكترونية تكتسب أهمية كبيرة خاصة قيمتها الاقتصادية، مع وضع في الحسبان الأخطار التي تشكلها أساليب الاسترداد والتخلص غير المأمونة لمثل هذه النفايات، حيث أعد المركز الدولي للتكنولوجيا البيئية دليل بشأن إدارة النفايات الإلكترونية، وقام فرع الإنتاج والاستهلاك المستدامين التابع لشعبة التكنولوجيا والصناعة والاقتصاد ببرنامج الأمم المتحدة للبيئة، في شراكة مع مبادرة حل مشكلة النفايات الإلكترونية، بإجراء دراسة وإعداد تقرير بعنوان "إعادة التدوير: من النفايات الإلكترونية إلى الموارد"[27].

3- مبادئ الإدارة الرشيدة للنفايات الإلكترونية:

يتم تعزيز إدارة نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية عالميًا من خلال ممارسات وسياسات مختلفة، والملاحظ أن التحكم الأكثر شمولاً في ادارة النفايات الإلكترونية تصدرته الاتحاد الأوروبي، لأنه يتابع دورة الحياة الكاملة بدءًا من فترة هيكل المعدات الإلكترونية حتى نهاية عمرها الافتراضي[28].

تتوفر في الهند كمية كبيرة من النفايات الإلكترونية، ولسوء الحظ تتم معالجة 90٪ من النفايات الإلكترونية من قبل وكالات غير رسمية مثل الكاباري، مما لزم

اتخاذ خطوة جادة لسن قانون لإدارة ومعالجة النفايات الإلكترونية، وهو مطبق حاليا، كما سجل مجلس مكافحة التلوث المركزي (CPCB) جهات إعادة تدوير النفايات الإلكترونية في جميع أنحاء البلاد[29]، حيث يقوم القائمون بإعادة التدوير بالتخلص من النفايات الإلكترونية بطريقة غير منظمة وإلقاء المخلفات في صناديق نفايات البلدية.

والملاحظ أنه على سبيل المثال في البلدان النامية مثل الهند، تنامت صناعات تكنولوجيا المعلومات مما أدى إلى سن قانون جديد ونظامًا متوافقًا لإدارة النفايات الإلكترونية في الهند، وهي تشمل الجمع والتخزين وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير والاستعادة من مخلفات المعدات والحرق ودفن[30].

حيث تم الإبلاغ على 17% فقط من النفايات الإلكترونية الناتجة عام 2019 على أنها تم جمعها وإعادة تدويرها، مما يعني أن باقي المواد تعد عالية القيمة وقابلة للإسترداد، ومن بين 44.3 مليون طن المتبقية من تدفقات النفايات الإلكترونية العالمية غير الموثقة من مالمحتمل أن يتم إغراق غالبيتها أو رسكلتها بطريقة غير سليمة بيئيا[31].

المحور الثاني: آليات تسيير النفايات الإلكترونية

تمثل النفايات الإلكترونية مصدر قلق نتيجة لمعدلات الإنتاج الهائلة للمعدات الكهربائية والإلكترونية، علاوة على عدم وجود تقنيات نقل مشروعة، بالإضافة إلى ذلك فإن فرز النفايات وتقليلها ومعالجتها ونقلها يتطلب آليات تسيير يمكن أن تؤدي إلى تقليل معدل التوسع في المخلفات الإلكترونية[32]، مما يتطلب إجراء بحث محدد حول تسيير النفايات الإلكترونية ابتداءً من تحديد كمية إنتاج النفايات الإلكترونية، إلى استراتيجيات التجميع، وأنظمة إعادة المعالجة، وطرق نقل النفايات الإلكترونية، ومختلف النظم البيئية، ودراسة سياسات النقل والتصدير من أجل الإدارة الرشيدة للنفايات الإلكترونية.

أولا: التسيير المستدام للنفايات الإلكترونية

تطرح قضية تسيير النفايات نفسها بكل قوة كأحد الحلول العلمية المتاحة والناجمة لمواجهة إشكالية النفايات في العصر الحديث[33]، حيث يقصد بالتسيير

EISSN: 2588-2368 _____ ISSN: 2352-975X

الرشيد للنفايات الإلكترونية كل العمليات التي تبدأ بجمع مخلفات معدات الأجهزة إلى غاية التخلص النهائي منه وفق برنامج وطرق منظمة.

1- جمع وتخزين النفايات الإلكترونية:

يتم جمع الثلث فقط من الخردة الإلكترونية بشكل منفصل ومعالجتها بشكل مناسب في الاتحاد الأوروبي، على الرغم من تنفيذ اللوائح والقوانين والسياسات الخاصة بالجمع وإعادة التدوير، حيث لا يزال يُعتقد أن جزءًا بسيطًا من ثلثي النفايات مصيره مكب النفايات أو مواقع المعالجة الرخيصة الغير المصرح بها داخل الاتحاد الأوروبي أو خارج الاتحاد الأوروبي، ورغم ذلك يتم إعادة تدوير 20٪ فقط من النفايات الإلكترونية المنتجة بشكل صحيح في البلدان النامية مثل: الصين، فيتنام، البرازيل، غانا، المكسيك[34].

والملاحظ أن المشرع الجزائري واكب تطورات القضايا ذات الاهتمام بالبيئة، حيث حظر عملية خلط النفايات الخاصة الخطرة مع النفايات الأخرى، وفق ما نصت عليه المادة 17 من القانون رقم 01-19، بالإضافة إلى ردع هذا الفعل بأحكام جزائية بهدف منع التحويل المتعمد للنفايات الخطرة عن طريق التدليس أو الإخفاء، محاربا ظاهرة تملص المنتج أو الحائز لهذه النفايات من واجباته[35].

2- تثمين النفايات الإلكترونية:

تحتوي الدول الرائدة في ادارة النفايات على مرافق متكاملة لإعادة تدوير النفايات الإلكترونية، ومع ذلك فإنهم يقومون بإلقاء هذه النفايات في البلدان النامية لإعادة تدويرها نظرًا للعمالة المطلوبة لإعادة التدوير أرخص بكثير في البلدان النامية، التي ليس لديها أي بنية تحتية تعالج النفايات الإلكترونية[36].

وحسب دراسة صادرة عن جامعة الدول العربية تم تقدير حجم خسائر الدول العربية الناجم عن تجاهلها إعادة تدوير المخلفات يقدر بنحو 5 مليارات دولار سنويا، موضحة بذلك أن كمية المخلفات في الوطن العربي تبلغ نحو: 89,6 مليون طن سنويا، أما قيمة الخسائر العربية الناتجة عن إهمال تدوير المخلفات والناتجة عن دفن هذه المخلفات ومقاومة الأمراض الناتجة عنها يتعدى 2,5 مليار دولار سنويا[37].

والملاحظ أن المشرع الجزائري وفيما يتعلق بالاهتمام بالنفايات حث على " تثمين النفايات بإعادة استعمالها، أو برسكلتها أو بكل طريقة تمكن من الحصول باستعمال تلك النفايات على مواد قابلة لإعادة الاستعمال أو الحصول على الطاقة"[38]، كما عرفها أيضا بأنها " كل العمليات الرامية إلى إعادة استعمال النفايات أو رسكلتها"[39].

من جانب آخر، تشكل المعالجة غير السليمة للمخلفات الإلكترونية مشاكل تصيب الصحة العامة للعمال داخل المنشأة، نتيجة ما تحتويه من مواد خطرة أثناء المعالجة والتفكيك لمركبات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، هذه المعالجة الغير سليمة وبسبب عدم الدراية والتحكم في المواد الخطرة تعرض كل من حولها لأخطار كاراثية، لذى يتوجب على الدول إضفاء الإدارة السليمة بيئيا للمخلفات الإلكترونية.

3- المعالجة الرشيدة النفايات الإلكترونية:

تعتبر التكنولوجيا الخضراء بمثابة المستقبل لهذا المجتمع، حيث أن الهدف الرئيسي منها هو إيجاد طرق لإنتاج تكنولوجيا توقع أقل الأضرار التي تلحق بالبيئة والإنسان والنبات، فضلا عن الأضرار التي تلحق بالعالم بوجه عام[40].

تعد عمليات إعادة التدوير والاستعادة غير الرسمية في الدول النامية مثل الهند والصين هي الأكثر عرضة للتأثر بالتلوث الناتج عن النفايات الإلكترونية، والملاحظ أن مثل هذه الدول تقوم بإعادة التدوير والاستعادة في ورش صغيرة مغلقة تسبب مخاطر صحية مهنية خاصة أثناء تفريغ المخلفات بعد استعادة المواد المقصودة وترك النفايات الإلكترونية تحترق في العراء[41]، لذا توجب معالجة رشيدة لمثل هذا النوع من المعدات والمخلفات الإلكترونية.

وللنهوض بالاستثمارات الواعدة ارتأت الدول إلى اقتراح وصياغة مشروع لإنشاء مراكز إعادة تدوير وتفكيك وتجديد النفايات الإلكترونية، حيث تطمح من ورائه إلى زيادة الوعي حول التخلص العشوائي من النفايات الإلكترونية[42]، بالإضافة إلى التشجيع لاكتساب التكنولوجيات الحديثة التي تحافظ على البيئة وصحة العمال أثناء عملية المعالجة التقنية للنفايات الإلكترونية، الأمر الذي لابد للدول أن تتفطن له

EISSN: 2588-2368 _____ ISSN: 2352-975X

وتحث المستثمرين على اقتناء الآلات الرشدية في مجال معالجة النفايات الإلكترونية، وكذا تحفيزها جبائيا لاقتناء والاعتماد على مثل هذه المعدات في مشاريعها.

ثانيا: آليات الوقاية من مخاطر النفايات الإلكترونية أثناء نقلها

تتخذ مخاطر معدات المخلفات الكهربائية والإلكترونية بعداً عالمياً جراء الكميات الضخمة لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، مما أدى بالدول المسارعة لمواجهة مشاكل الحد من تفاقم أضرار النفايات الإلكترونية في الوسط البيئي من أجل التخفيف من الآثار البيئية الخطيرة خاصة أثناء عملية نقل هذه النفايات من مكان لآخر، الأمر الذي يتطلب سياسات في التحكم والحد من مخاطر النقل على البيئة وصحة الإنسان، بالإضافة إلى ضرورة توافر آليات وقوانين تنظم عمليات التخلص الرشيد منها وحتى تصديرها والإتجار بها، دون الإخلال بما تحث عليه اللوائح والاتفاقيات الدولية المبرمة، بين الدول الأعضاء.

1- سياسات نقل النفايات الإلكترونية:

بفضل اتفاقية التحكم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود، المعروفة باسم اتفاقية بازل، الموقعة في عام 1989، والتي دخلت حيز التنفيذ في عام 1992، تحسن بشكل كبير صورة حالة النفايات الخطرة حاليا، حيث تحدد الاتفاقية ثلاثة أهداف رئيسية هي[43]: الحد من كمية النفايات الخطرة، وتقليل الكميات في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود والترويج لاتخاذ جميع الخطوات العملية لضمان التعامل مع النفايات الخطرة أو أي نوع آخر من النفايات بطريقة تحمي صحة الإنسان والبيئة.

الأمر الذي تفطن له المشرع الجزائري بضرورة الحصول على ترخيص لنقل مثل هذه النفايات، من طرف الوزير المكلف بالبيئة بعد استشارة الوزير المكلف بالنقل[44] أما فيما يتعلق بالكيفيات والشروط العامة لنقل النفايات الخاصة الخطرة نص عليها في الفصل الثاني من المرسوم 04-409، حيث تثبت رخصة نقل هذه النفايات تأهيل الناقل بنقل النفايات الخاصة الخطرة[45]، حيث يجب أن يكون ناقل النفايات الخاصة الخطرة حائزا على ترخيص بالنقل قيد الصلاحية[46] عند كل عملية نقل للنفايات.

EISSN: 2588-2368 _____ ISSN: 2352-975X

و يقصد بنقل المواد الخطرة، نقل هذه المواد من نقطة إلى أخرى بواسطة سيارات ملائمة يقودها مستخدمون مؤهلون ووفقا للشروط والمقاييس الأمنية المطلوبة [47].

والملاحظ أن المشرع الجزائري كان حريصا في تسليم رخصة مصدر النفايات الخاصة الخطرة، حيث أقر تدابير محددة يتعين على المصدر أن يتخذها في تسيير كل النفايات التي ينقلها دون تعريض صحة الإنسان والبيئة للخطر أثناء عمليات النقل والإزالة[48]، حيث تخضع عملية نقل المواد الخطرة لرخصة مسبقة من الوزير المكلف بالنقل[49]، ففي حالة ثبوت القيام بمحاولات تدليسية من قبل مؤهل مصدر النفايات الخاصة الخطرة يقوم الوزير المكلف بالبيئة وبموجب مقرر بتوقيف أي عملية تصدير للنفايات وإلغاء تأهيل مصدر النفايات الخاصة الخطرة[50].

بالإضافة إلى الشروط المرتبطة بالسلامة الأمنية أثناء نقل النفايات الخاصة الخطرة، ففي حالة وقوع حادث أثناء عملية نقل النفايات الخاصة الخطرة، يجب على الناقل أن يعلم فورا مصالح الدولة المختصة من أجل وقف تسرب النفايات الخاصة الخطرة، واسترجاع النفايات الخاصة الخطرة وكل المواد الملوثة بها[51].

2- آليات التخلص الرشيد من النفايات الإلكترونية:

إن يتم اختيار الموقع الملائم في مراكز الدفن الخاصة بالنفايات أول شيء، وفق مخطط بناء واستغلال محدد تتم الموافقة عليه مسبقا من قبل الهيئات الخاصة والمعنية بحماية البيئة، فتضاريس الموقع وحدها قادرة على تحديد شكل مركز الدفن، وتخطيطه على حسب حجم النفايات وكميتها[52]، الأمر الذي يختلف تماما بالنسبة للنفايات الإلكترونية، والتي يتطلب طرق حديثة وآلات تكنولوجية مختصة في تفكيك المخلفات واستخراج ما هو صالح لإعادة الرسكلة، أما الأشياء التالفة في المعدات وذات العمر الافتراضي المنتهي الصلاحية له إجراءات وآليات خاصة للتخلص منه.

حيث يمكن أن يفسر التخلص من النفايات الإلكترونية بصورة غير ملائمة عن إطلاق مقادير كبيرة من الرصاص والكاديوم في الهواء والماء والتربية، بما في ذلك من مكبات النفايات المفتوحة والمطامر السيئة الصيانة وهو الأسلوب المعتمد والمتبع في

EISSN: 2588-2368 _____ ISSN: 2352-975X

معظم البلدان النامية[53]، والمشرع الجزائري أخضع شروط اختيار مواقع إقامة منشآت معالجة النفايات إلى تنظيم خاص متعلق بدراسة التأثير على البيئة[54].

3- الآليات المستدامة في تصدير النفايات الإلكترونية:

في العديد من البلدان لا يعد تنفيذ القانون الذي ينظم نقل النفايات عبر الحدود أولوية وطنية، وفي بعض الأحيان لا توجد إرادة سياسية مهمة لحل هذا الوضع، فقضايا الاتجار غير المشروع ونقل النفايات الخطرة تعد ذات أهمية ثانوية، ومع ذلك تكون المشكلة الأكبر هي الاختلاف في الرأي بين البلدان النامية والبلدان المتقدمة في اعتماد القرار بشأن الحظر الشامل على التجارة في النفايات الخطرة[55].

أدرج المرسوم التنفيذي رقم 19-10[56]، جملة من الأحكام والقوانين لضبط عملية تصدير مثل هذا النوع من النفايات الخاصة نتيجة لخطرها على الوسط البيئي، منها ضرورة الحصول على رخصة تصدير النفايات الخاصة الخطرة التي تصدر أو تسلم من قبل الوزير المكلف بالبيئة، تحتوي على عدة معلومات خاصة بالمؤهل المصدر للنفايات الخاصة والخطرة يبين فيه طريقة نقل ومعالجة النفايات محل التصدير، حيث أن هذه الرخصة تعد أهم آلية تمنح للمصدر لمباشرة نشاطه[57]، حيث نص المشرع على أنه " يخضع تصدير النفايات الخاصة الخطرة لرخصة الوزير المكلف بالبيئة"[58]

الملاحظ أنه قبل إصدار رخصة التصدير تتشكل لجنة (لجنة تصدير النفايات الخاصة الخطرة)[59] من عدة قطاعات يرأسها الوزير المكلف بالبيئة تدرس فحوى طالب الرخصة، كما تدرس طبيعة النفايات المراد تصديرها، حيث حدد المشرع الجزائري تصدير النفايات الخاصة الخطرة بجملة من الشروط في قانون تسيير النفايات، حيث أمر بحظر تصديرها وعبورها نحو البلدان التي تمنع استيرادها دون ترخيص مكتوب.

خاتمة:

من الواضح أنه من أجل النهوض بالإدارة السليمة للنفايات الإلكترونية لا بد من انتهاج طرق وآليات التي تضمن انشاء بنية تحتية تساعد في تقليص أضرار هذه النفايات، رغم أن عملية إعادة التدوير للنفايات الإلكترونية لا تعد رهانا مناسبا

للتخلص من أخطارها، ففي معظم الدول خاصة النامية منها والتي تستقبل النفايات المستوردة إليها تقوم بتفكيكها يدويا، حيث تعتبر معالجة آنية وغير رشيدة، كما أن الإتجار فيها يعد اقتصادا غير رسمي.

يعد محتوى اتفاقية بازل يعد أساس النهوض بالتسيير الرشيد للنفايات الإلكترونية خاصة عندما تلتزم الدول بنصوص الاتفاقية في نقل والتخلص الرشيد من النفايات الإلكترونية دون المساس بأمن وسلامة الدول المجاورة وحتى المستقبلة لها، دون أن ننسى الدعم التقني لمساعدة الدول الضعيفة على إدارة نفاياتها الإلكترونية.

حاول المشرع الجزائري من خلال ما نضمه في القانون 01-19، وكذا المرسوم التنفيذي 19-10، بالإضافة إلى بقية المراسيم التنفيذية، حاول توضيح وتطوير سبل معالجة وإدارة النفايات الإلكترونية بهدف التقليل من آثارها والاستفادة من تثمينها في اقتصاد رسمي

ومما تقدم تحليله يمكننا استخلاص أهم **النتائج** واقتراح بعض التوصيات التالية:

- يعتبر الاقتصاد الأخضر أفضل وسيلة في يد الدول في مواجهة خطر النفايات الإلكترونية،

- لا توجد معايير أو مبادئ توجيهية يلتزم بها فيما يتعلق بمعدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المستعملة أو المخلفات الإلكترونية.

- عدم وجود سياسة للدولة بشأن إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية تأخذ في الاعتبار جميع الجوانب اللازمة لنجاح تنفيذ هذه السياسة.

- غياب أو ندرة أو عدم كفاءة البنية التحتية لإدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية يساهم في تفاقم المخاطر وأضرار النفايات الإلكترونية في الوسط البيئي.

- إن الهدف من الإدارة الرشيد للنفايات الإلكترونية هو خلق اقتصاد قوي، كما يسهل عملية التقليل والقضاء على آفات وسموم النفايات الإلكترونية

- غياب السياسات والمبادئ التوجيهية يعيق تطور واعتماد نظام إدارة المخلفات الإلكترونية من أجل ضمان استدامتها

- تشجيع الاستثمار في مجال تدوير النفايات الإلكترونية في الدول المتقدمة ساعد في حصر وتقليل حجم الخطر الذي تسببه مخلفات هذه الأجهزة.

EISSN: 2588-2368 _____ ISSN: 2352-975X

بناء على مجمل النتائج المسجلة يمكن رفع أهم **التوصيات** التالية:

- نوصي بضرورة انشاء هيئة إدارية ترصد حجم النفايات الإلكترونية وطنيا حتى يتسنى معرفة طرق المعالجة الرشيدة لها

- ضرورة ضمان صلة وتعاون بين الجهات الحكومية المعنية بقضية حماية البيئة من النفايات الإلكترونية، إلى جانب ذلك ندعو إلى مشاركة المستثمرين وأهل الاختصاص في عملية وضع الأهداف الرائدة للإدارة السليمة بيئياً للنفايات الإلكترونية.

- نأمل من الوزارة المعنية بحماية البيئة الإسراع في مواكبة التكنولوجيات الرائدة واستراد التجارب الرائدة للبلدان المتقدمة في إدارة النفايات الإلكترونية

- ضرورة ترقية الوعي البيئي والتنبيه بخطر النفايات الإلكترونية على السلامة البيئية في البرامج الحكومية للدولة.

- دعم الاستثمار في مجال معالجة وتدوير النفايات الإلكترونية بمنح امتيازات لفائدة المنشآت الخاصة بإعادة التدوير هذه المخلفات.

- يجب تكثيف وتجديد الاتفاقيات الخاصة بالمناطق التي تفتقر لآليات المعالجة والأكثر تضررا من حركة النفايات الإلكترونية على المستوى الدولي.

الهوامش والمراجع:

(1)- Otmar Deubzer, Reduction of hazardous materials in electrical and electronic equipment, Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook, https: //doi.org/10.1016/B978-0-08-102158-3.00007-0, Copyright Elsevier Ltd, All rights reserved, 2019, p208

(2)- تعتبر اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود أشمل معاهدات البيئة العالمية بشأن النفايات الخطرة والنفايات الأخرى. وتضم الاتفاقية 170 بلدا عضوا (طرفاً) وتهدف إلى حامية صحة البشر والبيئة من الآثار المعاكسة الناجمة عن توليد النفايات الخطرة والنفايات الأخرى وإدارتها ونقلها والتخلص منها عرب الحدود.

(3)- Sunbal Siddique ,Abdullah Siddique, History and Major Types of Pollutants in Electronic Waste Recycling, Electronic Waste Pollution: Environmental Occurrence and Treatment Technologies, Springer Nature Switzerland, AG 2019, volume 57, p1-2.

(4)- Rida Akram, et al, Global Trends of E-waste Pollution and Its Impact on Environment, Electronic Waste Pollution: Environmental Occurrence and Treatment Technologies, Springer Nature Switzerland, AG 2019, volume 57, P59.

(5)-C.P.Baldé, E.D'Angelo, V.Luda, O.Deubzer, and R.Kuehr, Global Transboundary E-waste Flows Monitor – 2022, United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), Switzerland, P4.

(6)- حفصي ملاح، فاتن صبري سيد الليثي، المخطط البلدي لتسيير النفايات المنزلية كآلية ضبط لحماية البيئة في الجزائر، مجلة الباحث للدراسات الأكاديمية، جامعة الحاج لخضر باتنة-1، الجزائر، م7، ع2، جوان 2020، ص 300.

(7)- دلال عظيمي، وفاء سعيدي، إدارة النفايات كخيار استراتيجي للمشاريع المقاولاتية المستدامة، مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، الجزائر، م4، ع1، جوان 2017، ص 869.

(8)- كمال بوناب، تأثير النفايات الإلكترونية على البيئة وصحة الإنسان، مجلة الأصيل للبحوث الاقتصادية والإدارية، جامعة عباس لغرور خنشلة، الجزائر، م4، ع2، ديسمبر 2020، ص 164.

(9)- Deblina Dutta, Shashi Arya, Sunil Kumar, Eric Lichtfouse, Electronic waste pollution and the COVID-19 pandemic, Environmental Chemistry Letters, Springer Nature Switzerland, Volume 20, issue 2, April 2022, p 972.

(10)- عادل مشعان ربيع، وآخرون، التربية البيئية، دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع، عمان-الأردن، ط1، سنة2007، ص84-85.

(11)- المادة 03 من القانون رقم 01-19، المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها إزالتها، المؤرخ في 12-12-2001، جريدة رسمية عدد 77، الصادرة بتاريخ 2001/12/15.

(12)- القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها إزالتها.

(13)- المرسوم التنفيذي رقم 06-104 المؤرخ في 28-02-2006، يحدد قائمة النفايات بما في ذلك النفايات الخاصة الخطرة، جريدة رسمية عدد 13، الصادرة بتاريخ 2006/03/05، الملحق الأول: مقاييس خطورة النفايات الخاصة الخطرة.

(14)- المرسوم التنفيذي رقم 06-104، الملحق الثالث: قائمة النفايات الخاصة والنفايات الخاصة الخطرة.

(15)- المرسوم التنفيذي رقم 06-104، الملحق الثالث: قائمة النفايات الخاصة والنفايات الخاصة الخطرة.

(16)- Mamta Gupta, Environmental Effects of Growing E waste, International Journal

of Science and Research (IJSR) , Volume 3, Issue 12, December 2014, p. 204.

(17)- Debarati Das , Siddhartha Mukherjee, Mahua Ghosh Chaudhur, Studies on leaching characteristics of electronic waste for metal recovery using inorganic and organic acids and base, Waste Management & Research, p 1. https: //journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242X20931929

(18)- Rida Akram, et als, Trends of electronic waste pollution and its impact on the global environment and ecosystem, Environ Sci Pollut Res 26, Environmental Science and Pollution Research, Springer Nature, April 2019, p 16925.

(19)- Srujana Kathi , Anbarashan Padmavathy, E-waste: Global Scenario, Constituents, and Biological Strategies for Remediation, Electronic Waste Pollution: Environmental Occurrence and Treatment Technologies, Springer Nature Switzerland, AG 2019, volume 57 , p 79.

(20)- جميلة كوسة، آثار النفايات الإلكترونية على الأمن البيئي والصحة العامة، مجلة دراسات وأبحاث، جامعة زيان عاشور الجلفة، الجزائر، المجلد 12، العدد1، سنة 2012، ص 1186.

(21)- أمل فوزي أحمد عوض محمود، التلوث الالكتروني آليات الوقاية والحماية والتحول إلى التكنولوجيا النظيفة، مجلة الدراسات والبحوث القانونية، جامعة محمد بوضياف المسيلة، الجزائر، م3، ع1، مارس 2018، ص 16.

(22)- المادة 3 الفقرة 8 من القانون رقم 01-19.

(23)- مراد باهي، النظام القانوني للنفايات الخطرة، أطروحة دكتوراه في القانون العام، كلية الحقوق، جامعة الجزائر-1، الجزائر، 2019-2020، ص 136.

(24)- Rida Akram, et al , Op cit, p61.

(25)- مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة، تقرير عن التقدم المحرز في تنفيذ المقرر 8/25 بشأن إدارة النفايات، الدورة السادسة والعشرون لمجلس الإدارة، المنتدى البيئي الوزاري العالمي، نيروبي، 21-24 فبراير 2011، البند 4 (أ) من جدول الأعمال المؤقت، قضايا السياسات العامة: حالة البيئة، 2010/12/14، ص 6، متاح على الموقع:

https: //wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22619/K1063270.a-GC-26-8.pdf?sequence=2&isAllowed=y

(26)- جميلة كوسة، مرجع سابق، ص 1188.

(27)- مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة، تقرير عن التقدم المحرز في تنفيذ المقرر 8/25 بشأن إدارة النفايات، مرجع سابق، ص 9.

(28)- Rida Akram, et al , Op cit , p 64.

(29)- Mahesh Chander Vats, S. K. Singh, E-Waste characteristic and its disposal. International Journal of Ecological Science and Environmental Engineering ,volume1 ,No 2 , October 2014, p 53.

(30)- Mahesh Chander Vats, S. K. Singh, Op cit, p 53.

(31)-C.P.Baldé, E.D'Angelo, V.Luda, O.Deubzer, and R.Kuehr, Op cit, p15 .

(32)- Rida Akram, et al , Op cit , p70

(33)- مريم مسعودي، آثار النفايات وطرق ومعوقات معالجتها، مجلة الدراسات القانونية، جامعة المدية، الجزائر، المجلد 4، العدد 1، جانفي 2018، ص 153.

(34)- Sunbal Siddique ,Abdullah Siddique, Op cit , p 3.

(35)- مراد باهي، مرجع سابق، ص 69.

(36)- Mahesh Chander Vats, S. K. Singh, Op cit , p 57.

(37)- عبد القادر الجيلاني سيخاوي، محمد الصغير قريشي، مساهمة تثمين النفايات في تجسيد مفهوم خلق القيمة المشتركة كنموذج جديد لأعمال الشركات " دراسة ميدانية بالوكالة الوطنية للنفايات بالجزائر"، مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية، جامعة الجلفة، الجزائر، م6، ع1 مكرر 1، 2020، ص 485.

(38)- المادة 2 فقرة 3 من القانون رقم 01-19.

(39)- المادة 3 من القانون 01-19.

(40)- أمل فوزي أحمد عوض محمود، مرجع سابق، ص 24.

(41)- Mahesh Chander Vats, S. K. Singh, Op cit , p 57.

(42)- كمال بوناب، مرجع سابق، ص168

(43)- Mario Obradovi et al, Dumping and Illegal Transport of Hazardous Waste, Danger of Modern Society, Collegium Antropologicum. 38 ,June 2014, p 797. Available on the site: https: //www.researchgate.net/publication/264988920.

(44)- المادة 24 من القانون 01-19.

(45)- المادة 14 من المرسوم التنفيذي 04-409، المؤرخ في 14-12-2004، يحدد كيفيات نقل النفايات الخاصة الخطرة.

(46)- المادة 160 من المرسوم التنفيذي 04-409.

(47)- المادة 2 من المرسوم التنفيذي رقم 03-452، المؤرخ في 01-12-2003، الذي يحدد الشروط الخاصة المتعلقة بنقل المواد الخطرة عبر الطرقات، جريدة رسمية عدد 75، الصادرة في 2003/12/7.

EISSN: 2588-2368 _____ ISSN: 2352-975X

(48)- المادة 11 من المرسوم التنفيذي رقم 19-10، مؤرخ في 23-01-2019، ينظم تصدير النفايات الخاصة الخطرة، جريدة رسمية عدد 07، الصادرة بتاريخ 2019/01/30.

(49)- المادة 05 من المرسوم التنفيذي رقم 03-452.

(50)- المادة 10 من القرار المؤرخ في 08-06-2020، الذي يحدد كيفيات تأهيل مصادر النفايات الخاصة الخطرة.

(51)- المادة 11 من المرسوم التنفيذي رقم 04-409.

(52)- مريم مسعودي، مرجع سابق، ص 154.

(53)- جميلة كوسة، مرجع سابق، ص 1187.

(54)- كمال معيفي، فعالية دراسات التأثير على البيئة في التشريع الجزائري بين النظرية والتطبيق، مجلة الباحث للدراسات الأكاديمية، جامعة الحاج لخضر باتنة-1، الجزائر، م7، ع2، جوان 2020، ص 1620.

(55)- Mario Obradovi et al, Op cit , p799-800.

(56)- المرسوم التنفيذي رقم 19-10

(57)- جمال قرناش، مرجع سابق، ص 266-267.

(58)- المادة 04 من المرسوم التنفيذي رقم 19-10.

(59)- المادة 12 من المرسوم التنفيذي رقم 19-10.

EISSN: 2588-2368 _____ ISSN: 2352-975X