

Dirassat & Abhath
The Arabic Journal of Human
and Social Sciences



مجلة دراسات وأبحاث
المجلة العربية في العلوم الإنسانية
والاجتماعية

EISSN: 2253-0363
ISSN : 1112-9751

آثار النفايات الإلكترونية على الأمن البيئي و الصحة العامة Impacts of E-Waste on Environmental Security and Public Health

كوسة جميلة Koussa Djamila
- جامعة سطيف 2 - University of Setif 2
koussa_dj@yahoo.fr

تاريخ القبول : 2019-09-18

تاريخ الاستلام : 2019-04-01

ملخص:

يعد تزايد حجم النفايات الإلكترونية من أهم مظاهر التقدم الصناعي السريع والكبير الذي تعرفه الإنسانية، وتشكل هذه النفايات خطرا حقيقيا على صحة الإنسان وحقه في بيئة صحية ونظيفة، وذلك لأنها تحتوي على مواد جدد سامة مثل الزئبق والكاديوم. تهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن الآثار السلبية للنفايات الإلكترونية على الصحة العامة والبيئة عموما، وتوصلت هذه الدراسة إلى ضرورة تبني تشريعات مناسبة خاصة بالإدارة السليمة لهذا النوع الخطير والسام من النفايات، وكذلك ضرورة إخضاع عملية طمر النفايات الإلكترونية للرقابة الصارمة، ثم في الأخير لابد من توحيد الجهود الوطنية والدولية لمواجهة الآثار السلبية لهذه النفايات على البيئة التي تشهد تدهورا ملحوظا.

كلمات مفتاحية: نفايات إلكترونية – الآثار – البيئة – الصحة العامة – الأمن البيئي

Abstract :

The production of electronic and electrical equipment is one of the fastest growing global industry . This development has resulted in an increase of e-waste which contains hazardous constituents such as mercury, cadmium that may negatively impact the environment and effect human health . This study tries to explore the negative impact of e-waste on public health and environment and the conclusion reached was in favour of the adoption of appropriate legislations dealing specifically with e-waste and the control of electronic waste dumping.

Keywords: E-Waste – Effects – Environment – Public Health – Environmental Security .

أهم ضروريات الحياة، خاصة وانها تساهم بشكل كبير في تسهيل الحياة وزيادة الإنتاجية .

غير أن هذه المعدات والأجهزة الإلكترونية وبمرور الزمن تنهار وتصبح غير صالحة للاستعمال وتتحول إلى نفايات إلكترونية (E-Waste)، خاصة مع ازدياد الإقبال الكبير على اقتناء الأجهزة الإلكترونية الحديثة والاستغناء عن القديم منها نظرا للتطور الكبير فيها . وبذلك يبقى مصير ملايين الأطنان من النفايات الإلكترونية مجهولا في ظل غياب التشريعات المناسبة الخاصة بالتعامل مع هذا النوع الخطير من النفايات .

1. مقدمة:

أدى التطور التكنولوجي السريع الذي شهده العالم إلى ازدياد الطلب على المنتجات الإلكترونية والكهربائية، ولم يقتصر ازدياد الطلب على استهلاك هذا النوع من المعدات والتجهيزات على الدول المتقدمة فحسب، فحتى الدول النامية بما فيها الدول الإفريقية تشهد الظاهرة نفسها، فبغرض تقليص الهوية الرقمية بينها وبين الدول المتقدمة، تسعى الدول الإفريقية إلى استيراد أعداد كبيرة من أجهزة الكمبيوتر والهواتف النقالة والألواح الإلكترونية، وهو ما ساهم في الإقبال الكبير عليها، فلم تعد هذه الأجهزة من الكماليات التي يمكن الاستغناء عنها، فلقد أصبحت من

كيف تؤثر النفايات الإلكترونية على البيئة والصحة العامة في ظل غياب نص قانوني يحكمها وسكوت المشرع الجزائري عن تنظيم كيفية التخلص منها بطريقة آمنة؟ .

حتمت طبيعة الموضوع المتعلقة بوصف آثار النفايات الإلكترونية على كل من البيئة والصحة العامة وكذلك وصف المكونات المختلفة لهذا النوع من النفايات استخدام المنهج الوصفي في معظم مراحل البحث، كما استعنا بأسلوب المقارنة لنقارن بين الكيفية التي تعاملت بها بعض الدول مع النفايات الإلكترونية وما تخلفه من آثار على البيئة والصحة العامة.

2. النفايات الإلكترونية تهديد جديد يرتبط بالأمن البيئي والصحي

عرّف تقرير التنمية البشرية لعام 1994 الصادر عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي الأمن الإنساني (Human Security) على أنه " طفل لم يمت، ومرض لم ينتشر، ووظيفة لم تلغ، ومنشق لم يتم إسكاته، فالأمن البشري ليس انشغالا بالأسلحة، بل هو انشغال بحياة الإنسان وكرامته " .

فالأمن الإنساني مفهوم متعدد الأبعاد (Multidimensionnel) فهو يشمل - دائما وفقا لتقرير التنمية البشرية لعام 1994 الصادر عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي - الأمن الاقتصادي، الأمن الشخصي، الأمن الغذائي، الأمن البيئي، الأمن الصحي والأمن السياسي، وبالتالي لم يعد الأمن مرتبطا بسلامة الحدود والإقليم من القوة المسلحة (Hard Power) بل أصبح يعنى أكثر بالفرد كإنسان وما قد تتعرض له إنسانية من مخاطر وتهديدات⁽⁵⁾ .

وترتبط اليوم بهذا الأمن، لاسيما منه الأمن الصحي والأمن البيئي العديد من التهديدات، لعل أهمها على الإطلاق التهديدات البيئية، بحيث يمكن أن نذكر من أعظم المشكلات البيئية ظاهرة الاحتباس الحراري وتآكل طبقة الأوزون، ظاهرة التصحر، ظاهرة الانقراض الحيواني والنباتي، مشكلة النفايات الصناعية المشعة والكيميائية

وتكمن خطورة النفايات الإلكترونية في احتوائها من جهة على مكونات جدّ سامة وخطيرة مثل الرصاص والزنك والكاديوم، وكذلك في صعوبة التخلص منها من جهة أخرى، بحيث أن عملية حرقها تؤدي إلى انبعاث غازات جدّ سامة تتسبب في تلويث الهواء والإضرار بالبيئة، أما طمرها فيؤدي إلى إلحاق الأذى بالتربة والمياه الجوفية وبالصحة العامة .

من خلال ما تقدم من معطيات، يمكن التأكيد على أن النفايات الإلكترونية قد أصبحت من أهم التهديدات التي ترتبط بالبيئة والصحة العامة (Public Health)، وأن الضرورة الملحة تستدعي البحث الجدي في كيفية التعامل مع هذا النوع الخطير من النفايات، وذلك من خلال أولا البحث في آثار هذه النفايات على البيئة وصحة الإنسان، ثم البحث عن الآليات المناسبة إيكولوجيا للتخلص الآمن من النفايات الإلكترونية بعيدا عن الحرق والطمر، وتطوير إعادة تدوير ورسكلة هذا النوع الخطير من النفايات، لكن من المؤكد أن هذا كله لن يتحقق دون التدخل الفعال والصارم من المشرع الجزائري من خلال إصداره لنصوص قانونية خاصة بالنفايات الإلكترونية نظرا لطبيعتها الخاصة، وكذلك تنظيمه لكيفية التخلص الآمن والمقبولة إيكولوجيا، خاصة في ظل قصور القانون رقم 10-03 المتعلق بحماية البيئة⁽¹⁾ وكذلك القانون رقم 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها⁽²⁾.

إضافة إلى ذلك، لا بد أن يساهم مركز البحث في البيئة الذي نص المرسوم التنفيذي رقم 18-264 على إنشائه⁽³⁾ في إيجاد الحلول وابتكار الآليات المناسبة للتخلص الآمن من النفايات الإلكترونية والتقليل من أثارها السلبية قدر الإمكان على البيئة والإنسان، وذلك بحكم أن مسألة حل الإشكالات المتعلقة بالنفايات وتثمينها تشكل جوهر الاختصاص المسند إليه⁽⁴⁾.

وبناء على ما تقدم يمكن أن نطرح الإشكالية التالية:

تدبير خاص يهدف إلى مواجهة أو معالجة مشكلة النفايات الإلكترونية⁽⁹⁾.

ولتعريف النفايات الإلكترونية لابد من الحديث عن الأجهزة الكهربائية والإلكترونية التي تعد أدوات عمل هامة وضرورية في العديد من القطاعات والنشاطات في العالم، وهي أجهزة تعمل بالكهرباء أو بواسطة حقل كهرومغناطيسي، وعندما تصبح هذه الأجهزة غير صالحة للاستعمال تتحول إلى نفايات إلكترونية (E-Waste)⁽¹⁰⁾، وعلى هذا الأساس يمكننا تعريف النفايات الإلكترونية على أنها "المخلفات الناتجة عن عملية استهلاك المعدات والأجهزة الكهربائية والإلكترونية والتي لم تعد صالحة للاستعمال".

2.2 مصادر النفايات الإلكترونية:

ارتبط تزايد النفايات الإلكترونية بتزايد استهلاك الأجهزة والمعدات الكهربائية والإلكترونية الذي ازداد في العقود الأخيرة، بحيث يذهب تقرير برنامج الأمم المتحدة البيئي إلى أنه بحلول عام 2020 سترتفع نسبة النفايات الإلكترونية الناجمة أساسا عن تراكم أجهزة الكمبيوتر القديمة وغير صالحة للاستعمال إلى 500 %، وبحلول السنة ذاتها سيتضاعف مرتان أو ثلاثة مرات عدد الثلاجات القديمة. كما سيتضاعف عدد الهواتف النقالة المستخدمة والمعلقة ثمانية عشرة (18) مرة مقارنة بعام 2007⁽¹¹⁾.

إذن تشمل النفايات الإلكترونية كل المعدات الإلكترونية والكهربائية التي لم تعد صالحة للاستعمال والتي تعاني خلا أو كسرا أو لم تعد متوافقة مع التقنيات الحديثة أو تلك التي تم إتلافها، وهي تضم مجموعة واسعة من المنتجات مثل: التلفزيون، شاشات الكمبيوتر، الحاسوب وتوابعه من المعدات مثل: الكاميرا، لوحة المفاتيح، آلة الطباعة، معدات الصوت والنظام الصوتي الجسم: مشغل MP3، جهاز الفيديو، مشغل الأقراص المدمجة، مفتاح USB، الكاميرات بكل أشكالها، أجهزة الاتصال السلكية واللاسلكية، الفاكس وآلات النسخ، ألعاب الفيديو وأدوات التسلية الإلكترونية، البطاريات، المحولات، آلات شحن البطاريات، الأجهزة المنزلية كالميكرويف، الثلاجة، المكواة

وطمرها في باطن الأرض أو قعر المحيطات، تلوث التربة بسبب سوء استخدام الأسمدة والمبيدات، تلوث الهواء والمياه العذبة والجوفية ومياه البحار والمحيطات، الاستهلاك المفرط لمصادر الطاقة غير المتجددة (نفط، فحم حجري، غاز طبيعي)⁽⁶⁾.

وإلى جانب هذه المخاطر البيئية التي تهدد البيئة وصحة الإنسان، أصبحت النفايات الإلكترونية تهديدا جديدا يترص بالآمن البيئي والصحي للإنسان بسبب تزايد عددها ومكوناتها السامة، والصعوبة الشديدة في إدارتها والتخلص منها بطريقة آمنة تراعي البيئة وحق الإنسان في بيئة صحية وسليمة.

1.2 تعريف النفايات الإلكترونية :

لا يوجد تعريف موحد متفق عليه للنفايات، فهناك تعاريف مختلفة لها، قد تلتقي في بعض الجوانب لكنها قد تختلف في الكثير منها، وذلك بحكم أنه ما قد يعتبر نفاية لدى البعض قد يكون لدى البعض الآخر قابلا للاستهلاك وصالحا للاستعمال⁽⁷⁾.

بداية النفايات لغة هي جمع نفاية ويقصد بها البقايا، يقال نفاية: أي ما نفите منه لردائه أي بقيته⁽⁸⁾، أما المشرع الجزائري فقد قدّم تعريفا للنفايات في المادة 03 من القانون رقم 19-01 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، بحيث نص على أن "النفايات كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال وبصفة أعم كل مادة أو منتج وكل منقول يقوم المالك أو الحائز بالتخلص منه أو قصد التخلص منه، أو يلزم بالتخلص منه أو بإزالته".

ومن الملاحظ أن التعريف المقدم من المشرع الجزائري جاء تعريفا عاما، وأن القانون رقم 19-01 لم يخص النفايات الإلكترونية بتعريف خاص بها، كما أن المشرع الجزائري لم يخص هذا النوع من النفايات بقانون خاص ينظمها.

وفي هذا السياق، يجب أن نشير إلى أنه إلى غاية عام 2010 لم تعتمد أية دولة إفريقية تشريعا وطنيا خاصا ولم تتخذ أي

الهائل في عدد مستخدمي الإنترنت في البلدان النامية، بحيث قدر عدد المستخدمين من 501 مليون في عام 2006 إلى أكثر من 1,3 مليار في نهاية عام 2011. وهذا يعني أن حجم المعدات المستخدمة للنفاذ إلى الإنترنت، مثل أجهزة الحاسوب المحمولة واللوحية والهواتف الذكية، قد نما نموا هائلا. وفي حين كان 44 % من مستخدمي الإنترنت من البلدان النامية في عام 2006، ارتفعت تلك النسبة بحلول عام 2011 إلى 62 % (بأكثر من النصف)⁽¹⁶⁾.

ووفقا لإحصاءات الاتحاد الدولي للاتصالات المنشورة في جوان 2012، بلغ مجموع الاشتراكات في الخدمة الخلوية المتنقلة 6 مليارات تقريبا بحلول نهاية عام 2011، بما يقابل نسبة انتشار عالمية قدرها 86 %. وكانت الدول النامية في مقدمة الدول، بحيث استأثرت بأكثر من 80 % من بين 660 مليون من الاشتراكات الجديدة في الخدمة المتنقلة الخلوية التي أضيفت في عام 2011⁽¹⁷⁾.

3. تصنيف النفايات الإلكترونية ضمن النفايات الخطرة

يتم تصنيف النفايات وفقا لمعايير متعددة، وكثيرا ما يسعى إلى تحقيق أهداف قد تكون تقنية أو مالية أو قانونية، بحيث يتضمن الهدف المالي في إدماج وتطبيق مبدأ الملوث الدافع ومبدأ الفرز بين النفايات في العملية التسييرية لهذه الأخيرة، في حين يتضمن الهدف القانوني في حصر مسؤولية منتجي النفايات المتعلقة بأمن السكان وحماية البيئة. أما الهدف التقني فيتمثل في التحكم في مشاكل النقل والمعالجة والإزالة النهائية للنفايات⁽¹⁸⁾.

وبالنسبة للمشرع الجزائري، فقد أشار في نص المادة 05 من القانون 19-01 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها إلى ثلاثة أنواع من النفايات وهي: النفايات المنزلية وما شابهها، النفايات الهادمة وأخيرا النفايات الخاصة الخطرة. وترك أمر إعداد قائمة بالنفايات بمختلف أنواعها بما فيها النفايات الخاصة الخطرة للتنظيم، وبالتالي لم يعرف المقصود بالنفايات الخطرة.

1.3 المقصود بالنفايات الخطرة:

وغسالة الأطباق وكذلك غسالة الثياب وغيرها، معدات الإنارة، معدات الحراسة والضبط، المعدات الطبية الإلكترونية وكذلك الأجهزة الإلكترونية المستخدمة في مجال المخاطر وكذلك المجال العسكري⁽¹²⁾.

3.2 العوامل المتحكم في كمية النفايات الإلكترونية:

من الملاحظ أن أهم ما خلفه التطور التكنولوجي السريع هو ازدياد كمية النفايات الإلكترونية بشكل ملحوظ عام بعد عام، وتتحكم في كمية هذا النوع من النفايات العديد من العوامل، مثل ازدياد عدد سكان العالم والتطور التكنولوجي والتقدم التقني.

- الزيادة السكانية :

ازداد عدد سكان العالم بسرعة كبيرة خلال القرن العشرين، ووصل تعدادده في بداية القرن 21 نحو 6 مليار نسمة، ما يعني أن الإنسان قد استغرق 100 عام لكي يزيد عدده من مليار إلى مليارين، ولكنه لم يستغرق سوى 13 عاما فقط ليزيد تعدادده من 5 مليار إلى 6 مليار⁽¹³⁾.

- التنمية الاقتصادية :

وما يرتبط بها من ارتفاع في مستوى المعيشة وزيادة في نسبة الاستهلاك ونوعيته، ونشير في هذا السياق إلى أن الانفتاح الكبير الذي شهدته الأسواق الإفريقية على المنتجات الإلكترونية والكهربائية قد ساعد - مع تدني أسعارها نسبيا - على ازدياد استهلاكها وتحولها في الأخير إلى نفايات الكترونية⁽¹⁴⁾.

- التطور الإلكتروني والتقدم التقني :

تزداد النفايات الإلكترونية والكهربائية كل عام بشكل ملفت للانتباه، بحيث تقدر بـ 4 % كل عام ويخلف العالم ما يقدر بـ 40 مليون من النفايات الإلكترونية سنويا، وذلك بفعل التقدم التكنولوجي والتقدم التقني، الذي ساهم بدوره في زيادة استخدام الإنترنت عبر العالم⁽¹⁵⁾. وفي هذا الإطار، تقدم بيانات وإحصاءات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (IDS) التي ينتجها قطاع تنمية الاتصالات في الاتحاد الدولي للاتصالات (<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics>) شواهد على النمو

مباشرة أو مؤجلة على البيئة و/أو أثارها السامة على النظم الأحيائية⁽²²⁾.

ومن الملاحظ أن جل المواد التي ذكرها المرفق الأول من اتفاقية بازل واعتبر وجودها يجعل من النفايات خطرة موجودة في تركيبة النفايات الإلكترونية، وهو ما يجعل منها نفايات خطرة جدًا إضافة إلى احتوائها على خاصية هامة نص عليها الملحق الثالث باتفاقية بازل الخاص بالخواص الخطرة، ويتعلق الأمر باحتواء النفايات على مواد سامة من شأن إطلاقها في البيئة أن يسبب أضرارًا مباشرة على البيئة وكذلك أثارها السامة على النظم الأحيائية وهو ما سيؤكد تبيان مكونات النفايات الإلكترونية⁽²³⁾.

2.3 المكونات السامة والخطرة للنفايات الإلكترونية :

تتكون النفايات الإلكترونية من العديد من المكونات الخطرة على البيئة وصحة الإنسان على حد سواء، فعلى سبيل المثال تحتوي شاشات مختلف الأجهزة الإلكترونية كالكومبيوتر واللوحات الإلكترونية و التلفزيون على مادة الرصاص Lead وذلك بنسب تتراوح بين 2-3% في الشاشات العادية، وتصل إلى 85% في الشاشات الملونة، كما يدخل في صناعة البطاريات ولوحات الطابعات، مع الإشارة إلى أن كل جهاز كمبيوتر حديث يحتوي على نحو 3,7 رطل من الرصاص⁽²⁴⁾.

ومن بين المواد الخطرة التي تتكون منها النفايات الإلكترونية مادة الكاديوم Cadmium، وهو من بين المواد التي اعتبرتها الجمعية الأمريكية للصناعة الأمريكية (EIA) خطرة ويجب أن تولى اهتمامًا خاصًا، لذلك نص التنظيم المنظم للنفايات الإلكترونية والكهربائية في الولايات المتحدة الأمريكية على ضرورة استبدال هذه المادة ذات الخطورة العالية في كل الاستعمالات منذ 2008⁽²⁵⁾.

والكاديوم هو عنصر فلزي، يدخل في صناعة البطاريات والهواتف النقالة أو الخلية، ومقومات الشرائح، والمكثفات ورقائق التوصيل الصغيرة، وأنياب الأشعة الكاثودية⁽²⁶⁾.

لصعوبة وضع تعريف دقيق موحد للنفايات الخطرة والمنتجات السامة، باعتبار أن الكثير من النفايات لا تكون سامة أو خطيرة إلا إذا توافرت فيها شروط معينة، فإن الوزارة المكلفة بالبيئة ملزمة بوضع قائمة بالنفايات التي تراها خطرة على صحة وسلامة المواطن وبيئته، وباعتبار أن هذه القائمة لا يمكن أن تكون نهائية، بحيث يمكن مراجعتها في كل مرة تبعا للمستجدات الاقتصادية والبيئية، إلا أنه يمكن أن نعرف النفايات الخطرة على أنها فئة من النفايات لا يسمح بمعالجتها قانونًا في المرافق العمومية أو المراقبة، وتخصص لها وحدات مصنفة خاصة تعالج فيها معتمدة من قبل السلطات العمومية، وسواء كانت خطرة هذه النفايات حالية أو مستقبلية وكيف ما كان تأثيرها على الإنسان مباشرة أو على بيئته ومحيطه الخارجي. وبشكل عام تتمثل النفايات الخطرة في :

- النفايات الصناعية الصلبة القابلة للاشتعال أو الذوبان التلقائي .

- المواد القابلة للانفجار والإفرازات الغازية .

- المواد التي تحمل خطر التلوث الكيميائي أو التسممي .

- المواد الملونة أو الإشعاعية صافية كانت أو مدمجة مع مستحضرات أخرى⁽¹⁹⁾.

وفي هذا السياق، ساهمت اتفاقية بازل (Basel) لعام 1989⁽²⁰⁾ والمتعلقة بالتحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود بشكل كبير في تحديد فئة النفايات الخطرة، بحيث صنفت هذه الاتفاقية النفايات عموماً بأنها خطرة عند احتوائها على مواد خطرة مثل الزئبق والرصاص والكاديوم ومركبات النحاس والبريليوم، مركبات البريليوم، السيلينيوم ومركبات السيلينيوم وكذلك الزرنيخ ومركبات الزرنيخ وغيرها من المواد التي ذكرها أو عددها المرفق الأول لهذه الاتفاقية⁽²¹⁾، واشترطت الاتفاقية لتصنيف النفايات على أنها خطرة إلى جانب احتوائها على المواد السالفة الذكر في المرفق الأول منها، توافرها فيها كذلك الخواص التي نص عليها المرفق الثالث بهذه الاتفاقية، ومن بين الخواص التي ذكرها هذا المرفق، القابلية للاشتعال والقابلية للانفجار واحتواء النفايات على مواد سامة للبيئة من شأن إطلاقها في هذه البيئة أن يسبب أضراراً

سبع مرات من متوسط الانتاجية في البلدان التي تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بدرجة أقل . ويتسارع نمو الناتج المحلي الإجمالي والانتاجية مع زيادة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات . فكل زيادة بنسبة 10 % في رأس مال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أدت إلى ارتفاع بنسبة 1,6 % في الناتج المحلي الإجمالي في اقتصاد الدولة قليلة الاستخدام لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات⁽³¹⁾ .

وفي المجال الاجتماعي، تمكّن كفاءة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المواطنين من الوصول السريع وفي الوقت المناسب إلى أكبر قدر ممكن من المعلومات، ولذلك تأثير إيجابي على التعليم والصحة والسلامة والأمن ، مع الحد في الوقت نفسه من الفقر وتشجيع قيام مجتمع أكثر عدلا وأكثر ديمقراطية⁽³²⁾ .

وقد أدى النمو السريع في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، إلى جانب الطلب المستمر للحصول على أحدث تكنولوجيا وأكثرها ابتكارا إلى جعل دورة حياة المعدات الكهربائية والإلكترونية (EEE) أقصر من أي وقت مضى، وهو ما ساهم في ازدياد مخلفات المنتجات الكهربائية والإلكترونية بمعدلات عالية وتصبح شأن ذو أولوية يستدعى مراقبة هذه المخلفات أو النفايات ومحاولة معالجة ما تخلفه من آثار سلبية على البيئة وصحة الإنسان جراء عدم كفاية التعامل مع هذه النفايات السامة ذات المكونات الخطرة⁽³³⁾ .

1.4. آثار النفايات الإلكترونية على الصحة العامة :

تعد النفايات الإلكترونية من النفايات السامة والخطرة على البيئة والإنسان، خاصة في ظل غياب التشريعات المنظمة لها وغياب الثقافة الاستهلاكية في المجتمع، الأمر الذي يهدد بتصاعد الأزمة وفق أبعاد يصعب معها السيطرة عليها، نتيجة الآثار السلبية لهذه النفايات التي لا تظهر إلا على المدى البعيد . كما أن الطرق التقليدية في التخلص من هذا النوع من النفايات إما بدفنها أو حرقها هي طرق جدّ سيئة ولها مخاطر في المستقبل لكون أجزاء تلك النفايات لا تتحلل بالدفن⁽³⁴⁾، وأن عملية الحرق لها آثار سلبية سواء على البيئة أو صحة الإنسان وذلك لأنها (عملية الحرق) تسبب الروائح والغبار والمركبات

أما العنصر الثالث الذي تحتويه النفايات الإلكترونية بمختلف أنواعها فهو الزئبق Mercury الذي يدخل في صناعة البطاريات والشاشات المسطحة، والأجهزة الطبية والهواتف النقالة، وأجهزة الاستشعار، وتشير دراسة حديثة إلى أن نحو 22 % من الاستهلاك السنوي للزئبق يتم عبر المعدات الكهربائية والأجهزة الإلكترونية⁽²⁷⁾ .

إضافة إلى ذلك، يدخل البيريليوم Beryllium ضمن المكونات الخطرة للنفايات الإلكترونية، وهو معدن رمادي اللون (رمادي بلون الفولاذ)، خفيف جدًا بحيث يمكن استخدامه كناقل جيد، صلب ولا يتمغنط، لذا يدخل في مكونات الحاسب الآلي وخاصة اللوحة الأم (Motherboard) . تم تصنيفه مؤخرًا باعتباره مادة مسببة لسرطان الرئة⁽²⁸⁾ .

ومن المواد الخطرة التي يحويها عدد لا بأس به من النفايات الإلكترونية مادة الفسفور Phosphors والذي يستخدم في طلاء الجزء الداخلي من اللوحة الأمامية لأنبوب الأشعة المهبطية، وهو عنصر مساعد على سطوع الصورة المعروضة على الشاشة، ومن المعلوم أن طلاء الفسفور يحتوي على معادن ثقيلة مثل الكاديوم، ومعادن ترابية مثل الزنك و الفانديوم، وهذه المعادن ومركباتها سامة جدًا⁽²⁹⁾ .

وإلى جانبه توجد مادة الباريوم التي تستخدم لحماية مستخدمي الحاسبات الآلية من الإشعاعات . وقد أثبتت الأبحاث أن التعرض له بصفة أو بصورة متكررة له تداعيات خطيرة على المخ تصل إلى حد الإصابة بالأورام⁽³⁰⁾ .

4. التداعيات السلبية للنفايات الإلكترونية على البيئة والصحة العامة

لا سبيل لإنكار أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تسهم في التقدم الاقتصادي والاجتماعي للأمم، وهو ما تثبته البيانات التي تمدنا بها الدراسات المختلفة، فعلى سبيل المثال، خلال الفترة الممتدة ما بين 1990 إلى 1998، ساهمت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في نمو بنسبة 57 % في الناتج المحلي لمجموعة من البلدان المتقدمة، بما فيها اليابان . وبالإضافة إلى ذلك، تحقق اقتصاديات التي تتميز بمستويات عالية من استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات مستوى انتاجية أعلى

- الزئبق : تتمثل خطورته على الصحة في كونه يؤدي إلى فقدان الذاكرة والوهن العضلي، كما يؤدي إلى تحطيم الأعضاء الداخلية للإنسان خاصة منها الدماغ والكلية، ويؤثر سلبا على تكوين الجنين لدى الحوامل، وينتج عن اختلاط الزئبق بالماء " ميثالين الزئبق " الذي ينتقل عبر حلقات السلسلة الغذائية، من الأسماك إلى البشر، أو من النباتات إلى الثدييات بشكل عام ⁽³⁹⁾.

- البريليوم : تم تصنيفه مؤخرا باعتباره مادة تسبب سرطان الرئة، حيث أن من شأن استنشاق غباره بصفة دائمة، ولو بكميات قليلة أحداث الحساسية الشديدة التي تؤدي إلى مرض بريليوم المزمن، وهو مرض يدمر الرئتين، كما يتسبب في مرض جلدي يؤدي إلى ضعف إلتأم الجروح، وقد تظهر الإصابة حتى بعد عدة أعوام من آخر تعرض له ⁽⁴⁰⁾.

2.4. آثار النفايات الإلكترونية على البيئة :

يمكن أن يسفر التخلص من النفايات الإلكترونية بصورة غير ملائمة عن إطلاق مقادير كبيرة من الرصاص والكاديوم في الهواء والماء والتربة، بما في ذلك من مكبات النفايات المفتوحة والمطامر السيئة الصيانة، وهو الأسلوب المعتمد والمتبع في معظم البلدان النامية، وقد يكون الإحراق غير المضبوط للنفايات أو إلقاؤها بشكل عشوائي مصدرا هاما من مصادر انبعاثات الكاديوم في الغلاف الجوي وتسربه إلى الأرض والمياه. كما يشكل الرصاص المتكدس في المطامر وغير ذلك من رواسب النفايات مصدرا يمكن أن يكون هاما لازدياد انطلاقها في البيئة، وفي هذا السياق، يشير تقرير صادر عن " المركز المرجعي الوطني للتسمم بالرصاص في الهند " إلى أن رمي وإعادة تدوير النفايات الإلكترونية دون أي إشراف أدى إلى ارتفاع مستويات الرصاص في دم نصف الأطفال في مدن مثل " بانغالور "، مما قد يسفر عن تدني عامل الذكاء لديهم. وقد تم في كل من الهند وزامبيا توثيق الفضلات السائلة الملوثة بالرصاص والكاديوم كمصدر لارتفاع مستويات هذين المعدنين في المحاصيل الغذائية المزروعة محليا ⁽⁴¹⁾.

وفي هذا الإطار، أوضحت منظمة السلام الأخضر Greenpeace (منظمة غير حكومية تمثل أكثر من 40 دولة عبر العالم) بالدليل وجود كميات كبيرة ومعتبرة من المعادن الخطرة

السامة التي يمكن أن تكون في شكل غاز أو مركبات حديدية صادرة خاصة من المعادن الثقيلة المتواجدة في النفايات عموما والنفايات الإلكترونية بوجه خاص ⁽³⁵⁾.

ومن بين ما تخلفه عملية الحرق للنفايات عموما المعادن السامة مثل الزنك والنحاس، الرصاص، وغيرها من المعادن الخطرة والتي يمكن أن تسبب أمراضا للإنسان وتهديدا حقيقيا يترصد بأمنه الصحي، ويمكن أن نذكر ما تسببه كل مادة من المواد المكونة للنفايات الإلكترونية من أمراض :

- الرصاص : يعتبر الرصاص شديد السمية بالنسبة للإنسان، ويمكن أن يترتب عليه عدد من الآثار السامة في مستويات تعرض متدنية جدا، وقد تشمل الآثار الحادة والمزمنة على صحة الإنسان آثارا عصبية، قلبية، كلوية ومعدية ودموية وإنجابية . ويعد الرصاص من أشد المواد الكيميائية خطورة بالنسبة للأطفال والأجنة المتطورة . وتبين الدراسات الأخيرة إلى جانب البحوث الماضية، أنه ما من مستوى من مستويات التعرض للرصاص يعتبر " مأمونا " بالنسبة لدماغ الجنين ⁽³⁶⁾.

ويشكل الرصاص خطورة على صحة الإنسان إذا اختلطت ذراته مع الطعام، أو تم استنشاق الانبعاثات الناتجة عن تصنيعه . أو التخلص منه بطريقة غير سليمة . وتتراوح مخاطره على صحة الإنسان بين الشعور بالقيء وضعف واضطراب الرؤية، والتخلف في النشاط المعرفي واللفظي، وصولا إلى تدمير خلايا المخ، والإصابة بالشلل، والغيوبه التي تفضي إلى الموت إذا كانت الجرعة عالية ⁽³⁷⁾.

- الكاديوم : يوجد الكاديوم بنسبة عالية في البطاريات المصنعة من الكاديوم والنيكل والقابلة لإعادة الشحن (Nickel cadmium rechargeable batteries -) وهي نوع من البطاريات يحوي ما بين 6 إلى 18 % من الكاديوم، ويبيع هذا النوع من البطاريات تم خطره في الإتحاد الأوروبي إلا لاستخدامات طبية، وإذا لم يتم إعادة تدوير المنتجات التي تحوي هذه المادة الخطرة بطريقة سليمة فإن ذلك من شأنه أن يؤدي إلى نفاذه إلى التربة وإلحاق الضرر بالكائنات الحية المجهرية أو الصغيرة جدا، وكما يؤدي استنشاق الكاديوم إلى الإضرار بالرئتين ومعروف عنه أيضا إحداث العجز الكلوي ⁽³⁸⁾.

لنبين أهمية إعادة تدوير النفايات الإلكترونية في تحقيق الاقتصاد الأخضر لابد أن نقف عند مفهوم الاقتصاد الأخضر وكذلك مفهوم إعادة التدوير.

مفهوم الاقتصاد الأخضر:

تعددت تعريفات الاقتصاد الأخضر Green Economy بتعدد الأدبيات التي تناولته وطبيعة بحثها وغاياتها، لذلك سنكتفي بتعريف كل من صالح الحموري ورولا لمعيط، بحيث يذهب إلى أن الاقتصاد الأخضر هو "الاقتصاد الذي ينتج عنه تحسن في رفاهية الإنسان والعدالة الاجتماعية مع الحد بشكل كبير من المخاطر البيئية وندرة الموارد؛ ويمكن أن ننظر للاقتصاد الأخضر في أبسط صورة كالاقتصاد يتميز بقلّة انبعاث الكربون وتزداد فيه كفاءة استخدام الموارد . وفي الاقتصاد الأخضر يجب أن يكون النمو في الدخل وفرص العمل مدفوعا من جانب الاستثمارات العامة والخاصة التي تقلل انبعاث الكربون والتلوث، وتزيد من كفاءة استهلاك الموارد والطاقة وتمنع خسارة خدمات التنوع البيولوجي" (44).

ومن أهم جوانب تطبيق الاقتصاد الأخضر هو ما يصطلح عليه "بالإدارة البيئية" أو "الإدارة الخضراء"، والتي تعرف وظائفها بما يسمى بـ "إدارة الاستدامة لسلسلة الإمداد" ويشير ذلك المفهوم إلى تبني مفاهيم البيئة والاستدامة في كامل دورة حياة المنتج (45).

ويقوم الاقتصاد الأخضر على العديد من المبادئ عددها الأبحاث والتقارير المتخصصة، لكن يمكن أن نذكر منها اثنين فقط وهما:

- يحيي الاقتصاد الأخضر "التنوع الحيوي" والأنظمة البيئية، ويحافظ على العالم الطبيعي ويعمل على استدامته .

- الاقتصاد الأخضر وسيلة لتحقيق التنمية المستدامة (46).

مفهوم إعادة التدوير:

بدأت فكرة إعادة التدوير أثناء الحرب العالمية الأولى، حيث كانت الدول تعاني من نقص شديد في بعض المواد الأساسية مثل المطاط، مما دفعها إلى تجميع تلك المواد من

في عينات التربة والمياه المأخوذة من أماكن قريبة من مناطق تفكيك المعدات الإلكترونية في كل من الهند والصين، وهو ما يؤثر على الزراعة وتربية الحيوانات والصيد، لتواجد هذه المواد السامة في سلسلة التغذية وهو ما يعرض الإنسان والبيئة للخطر (42).

5. إعادة التدوير كطريقة آمنة للتخلص من النفايات الإلكترونية وفعالة لتحقيق الاقتصاد الأخضر

من المعطيات التي يجب أخذها بالحسبان عند الحديث عن كيفية التخلص من النفايات الإلكترونية أنها نوع من النفايات من الصعب جدًا التخلص منه، 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 التي يعترف المختصون بأنها من أكثر أنواع النفايات صعوبة من حيث طريقة التخلص منها، خاصة وأنه من المحتمل حدوث تفاعل غير محمود العواقب في حالة الجمع لبعض النفايات الإلكترونية في مكان واحد، فهناك مواد داخل بعض الأجهزة تنجذب كيميائيا أو فيزيائيا إلى مواد أخرى، وفي حالة اجتماع هذه المواد ولو على سبيل الصدفة فإنه قد يحدث تفاعل يمكن أن يصل إلى درجة الانفجار، وعلى هذا الأساس يذهب البعض إلى أن النفايات الإلكترونية أخطر من القنابل (43).

لذلك فإن الحل في التخلص من النفايات الإلكترونية ليس بترميدها أو إعدامها، فهذه الحلول قد تبدو سهلة لكنها لا تخلو من الأضرار السالفة الذكر على البيئة والإنسان، ولهذا فإن الحل أو الطريقة الآمنة الوحيدة للتخلص منها تكمن في إعادة تدويرها وتحويلها إلى مواد أخرى صالحة للإستعمال، وهي طريقة أثبتت نجاعتها في العديد من الدول .

وفي هذا السياق، أثبتت العديد من الدول نجاحها في إعادة تدوير النفايات الإلكترونية مثل تركيا والإمارات العربية المتحدة وفرنسا وبلجيكا .

1.5 إعادة التدوير كأحد اتجاهات الاقتصاد الأخضر:

المخلفات لإعادة استخدامها، وبعد سنوات أصبحت عملية " إعادة التدوير " من أهم أساليب إدارة النفايات والتخلص منها وذلك للفوائد البيئية العديدة لهذه العملية⁽⁴⁷⁾.

ويقصد بإعادة التدوير أو إعادة الاستخدام " تحويل المواد المبددة (النفايات) إلى سلع جديدة أو استخدامها لتصنيع سلع أخرى "، وهي وسيلة أساسية ظهرت كنتيجة لتطور الدراسات والأبحاث التي لم تعد قاصرة على مجرد معالجة مشكلة التخلص من النفايات بطريقة صحية، ولكنها اتجهت إلى موضوع الاستفادة الاقتصادية من هذه النفايات سواء باسترداد بعض محتوياتها وإعادة تصنيعها مرة أخرى أو تحويل بعض مواد النفايات إلى سلع مقبولة، وهذا ما جعلها عالمياً تضمن ثلث احتياجات الصناعة من المواد الأولية، كما تكمن أهمية إعادة تدوير النفايات في تقليل استخدام المواد الأولية البكر والمحافظة على الطبيعة والمحيط البيئي وبالتالي تدني تكلفة الإنتاج بالاعتماد على تدوير النفايات⁽⁴⁸⁾.

2.5 نجاح العديد من الدول في إعادة تدوير النفايات الإلكترونية (بلجيكا نموذجاً):

في الوقت الذي تشهد فيه العديد من الدول نجاحاً ملحوظاً في إدارة النفايات الإلكترونية وإعادة تدويرها مثل فرنسا، الإمارات العربية المتحدة، سويسرا يبقى واقع هذا النوع من النفايات الخطر في الجزائر مجهولاً بسبب غياب الإحصاءات الدقيقة لكمية هذه النفايات، وكذلك غياب الإطار التشريعي الذي ينظمها ويعرفها ويبين الكيفية الآمنة للتخلص منها .

وحول فعالية إعادة التدوير كآلية للتخلص الآمن من النفايات الإلكترونية، يكفي أن نستدل بتجربة بلجيكا، بحيث كان الفائز في فئة " أفضل عملية " من جوائز الأعمال الأوروبية للبيئة في عام 2012 هي شركة أوميكور (Umicore) من بلجيكا، لأسلوبها في إعادة تدوير بطاريات قابلة للشحن من مركبات هيدريد النيكل المعدني (NiMH) وأيونات الليثيوم (Li-ion) (أي ليثيوم في الحالة الأيونية) دون تفكيكها ميكانيكياً، مما يمنع إطلاق الغيار والمركبات العضوية في الغلاف الجوي، وقد قلل هذا الأسلوب من التأثيرات السلبية للبطاريات على البيئة والصحة عندما يتخلص منها في مواقع طمر النفايات⁽⁴⁹⁾.

وتعالج شركة أوميكور سنوياً نحو 350 000 طن من مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي تضم حوالي 60 مادة مختلفة . وتستعاد المعادن في هذه العملية، بما ذلك النحاس والألومنيوم والبلاديوم والروديوم والمعادن الثمينة، فتفرز وتطهر وتصفى . ويستعاد سنوياً زهاء 100 طن من الذهب الخالص و2400 طن من الفضة و25 طناً من البلاتين و20000 طن من النحاس على هذا النحو . وتعتبر تكلفة المواد المستردة تنافسية مقارنة بالاستخراج من الفلز التقليدي، فعلى سبيل المثال ينتج فلز الذهب حوالي 5 غرامات من المعدن للطن الواحد من الفلزات مقارنة مع 250 غرام تسترد من طن واحد من مخلفات الدارات المطبوعة، أو 350 غرام من طن واحد من الهواتف النقالة المرمية . وتستخدم المواد البلاستيكية التي تزرع بها المنتجات الإلكترونية كوقود لصهر المعادن، وتستخدم المخلفات النهائية كمواد في إنتاج الخرسانة .

ويفضي ذلك إلى " الاقتصاد الدائري " الذي لا يهدر فيه أي شيء ويتحول فيه كل شيء، بحيث يعاد تدوير المخلفات الإلكترونية والبطاريات 100 % وبذلك لا نكون بحاجة إلى طمرها أو حرقها⁽⁵⁰⁾.

6. خاتمة:

خلصت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج :

- ازدياد كمية النفايات الإلكترونية والكهربائية بالشكل الذي جعل منها تهديداً حقيقياً للأمن البيئي والصحي، خاصة بالنسبة للدول النامية (الإفريقية على وجه خاص) التي تعاني من نقص البنية الأساسية القاعدية للتعامل مع هذا النوع الخطر من النفايات.

- يشكل التدوير أو إعادة التدوير باعتباره آلية أساسية لتحقيق الاقتصاد الأخضر الطريقة الإيكولوجية الآمنة للتخلص من النفايات الإلكترونية وهو ما ثبت من خلال تجربة الشركة البلجيكية (Umicore).

7. قائمة المراجع:

أولاً: المراجع باللغة العربية:

أ- النصوص القانونية والتقارير:

- القانون رقم 10-03 المؤرخ في 19 جويلية 2003، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية العدد 43.

- القانون رقم 10-01 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001، المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 77.

- المرسوم التنفيذي رقم 18-264 المؤرخ في 18 أكتوبر 2018، المتضمن إنشاء مركز البحث في البيئة، الجريدة الرسمية للجمهورية، العدد 63.

اتفاقية بازل : معاهدة بيئية متعددة الأطراف تتناول المخلفات الخطرة وغيرها من النفايات . وتضم هذه الاتفاقية 170 دولة، وجرى التفاوض بشأن هذه الاتفاقية أواخر الثمانينات وأقرت في 1989 ودخلت حيز التنفيذ في 5 ماي 1992، متوفرة على الموقع :

(<http://www.basel.int/Home/tabid/2202/Default.aspx>)

تقرير التنمية لسنة 1994، المعنون " الأبعاد الجديدة للأمن البشري "، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، نيويورك، 1994.

ب- الكتب والمقالات:

أمل فوزي أحمد، (التلوث الإلكتروني : آليات الوقاية والحماية والتحول إلى التكنولوجيا النظيفة)، مجلة الدراسات والبحوث القانونية، جامعة المسيلة، العدد الثامن، 2018.

إلياس أبو جودة، الأمن البشري وسيادة الدول، الطبعة الأولى، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، 2008.

- قلة الوعي بدرجة خطورة النفايات الإلكترونية على البيئة والإنسان، خاصة في ظل غياب الإطار التشريعي المنظم لها مثلما هو الحال عليه في الجزائر، وكذلك عدم فعالية الجمعيات البيئية في نشر الوعي بخصوص خطورة هذه النفايات . إضافة إلى ذلك، نسجل إخفاق الإعلام بنوعيه السمعي والبصري (خاصة في الجزائر) في تسليط الضوء على النفايات الإلكترونية .

- في الوقت الذي تصدت فيه الدول المتقدمة مثل الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية لمشكلة النفايات الإلكترونية، وذلك من خلال إحصاء كميتها والتخلص منها بطريقة آمنة سواء من خلال إعادة تدويرها أو نقلها وبيعها للدول النامية (خاصة الإفريقية)، تبقى العديد من الدول غير مدركة لخطورة هذا النوع من النفايات وتتقاعس عن التعامل معها بجدية، مثلما هو الحال عليه في الجزائر التي لم يصدر فيها إلى يومنا هذا نص خاص بالنفايات الإلكترونية وعدم وجود إحصاءات تتناول كمية هذه النفايات سنويا .

وبناء على ما توصلنا إليه من نتائج يمكن أن نتقدم بالاقتراحات أو التوصيات التالية :

- ضرورة نشر الوعي بخصوص درجة خطورة النفايات الإلكترونية نظرا لمكوناتها السامة وخطرها على البيئة والإنسان، وذلك من خلال تسخير الجمعيات ووسائل الإعلام للتصدي لآثار هذه النفايات التي يزداد عددها يوما بعد يوم وتزداد معه أخطارها على الأمن البيئي والصحي للإنسان .

- ضرورة القيام بدراسات معمقة حول النفايات الإلكترونية وما يمكن أن تشكله من خطورة على الإنسان وبيئته وتبني ثلاثة مبادئ مقبولة لتوجيه سياسة وإدارة هذا النوع الخطر من النفايات وهي :

* مبدأ الحيطة (Precautionary principle) .

* مبدأ الوقاية خير من العلاج (Prevention is better than cure) .

* مبدأ الملوث يدفع (Polluter pays principle) ⁽⁵¹⁾ .

-تقرير مركز قانون البيئة الدولي (CIEL) المعنون " النقل الدولي للرخااص والكاديميوم عن طريق التجارة : هل يشكل مصدر قلق دولي ؟"، 2008، ص. 8، متوفر على الموقع :

<http://www.who.int/ifes/documents/forums/forum6/f603ts.ar.do?ua>. (01/06/2017)

-محمد الدموكي، (المخلفات الإلكترونية : أضرار لا تعد ولا

تحصى للبيئة)، ماي 2008، ص. 2، متوفر على الموقع :

[https://www.ts3a.com\(05-03-2019\)](https://www.ts3a.com(05-03-2019))

ثانيا:المراجع باللغة الأجنبية:

- 1- Diomaye Dieng et al, « Gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) au Sénégal: acteurs et stratégie d'organisation de la filière », *Int .j.Biol.Chem.Sci* 11 (5-2017), p. 2394, disponible sur : <http://www.ifgdg.org> (12-02-2019).
- 2- Gnane Napo Moncaïla, « Gestion des déchets électroniques et enjeux environnementaux au Togo » *R.E* (9-2017).
- 3- Karin Lundgren, International Labour Office, Programme on Safety and Health at Work and the Environment (Safe work), Sectoral Activities Department (SECTOT). – Geneva : ILO, 2012, p. 11, Available at : <http://www.saicm.org/portals/12/documents/EPI/ewastesafework.pdf> (21-2-2019).
- 4- Mamta, Gupta, « Environmental Effects of Growing E-Waste », *In./Sc.Res.* (12-2014), p. 204, disponible sur : www.ijsr.net. (15-02-2019).
- 5- Ram, Krishna, (E.Waste Management), study paper, p.6, available at : http://tec.gov.in/pdf/studupaper/e%20waste%20management_11.08.pdf (05-03-2019)
- 6- Mahipal Singh Sankhla et al, `` Effect of Electronic Waste on Environmental and Human Health – A Review `` *J.E.S.T.F.T*, 10 (9-2016), pp. 98-104, at 101, Available at : <http://www.iosrjournals.org>. (15-2-2019).

توهي ميلود، (ضرورة المعالجة الاقتصادية للنفايات)، مجلة العلوم الإنسانية، جامعة محمد خيضر بسكرة، العدد 2، جوان 2002.

د. دوار جميلة، (التسيير الإيكولوجي للنفايات في التشريع الجزائري)، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، جامعة تيارت، العدد 9، جوان 2017.

د. فؤاد بن غضبان، إدارة النفايات الحضرية الصلبة وطرق معالجتها، الطبعة الثانية، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، 2015.

د. فوزية برسولي، د. فائق باشا، (إعادة التدوير كأحد اتجاهات الاقتصاد الأخضر)، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، المركز الجامعي آفلو، العدد 2، جوان 2018.

ج-مواقع الإنترنت:

- (تقرير عن إدارة المخلفات الكهربائية والإلكترونية)، الصادر عن الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)، ص. 3، المتوفر على الموقع :

<http://www.itu.int.dms.../D-STG-SG01.24.2014-MSW-A.docx> (03-03-2019)

- (النفايات الإلكترونية ... والتداعيات البيئية)، قضية العدد، مجلة الأمن والحياة، العدد 407، ص. 40، متوفر على الموقع :

<http://www.20%العدد20%قضية>

<http://repository.nauss.edu.sa/.../النفايات20%الإلكترونية20%والا> تداعيات 20% (2017-7-27).

- (النفايات الإلكترونية خطر يهدد الصحة والبيئة .. والحل إعادة التدوير والاستثمار)، العرب القطرية، يومية للإلكترونية، عدد يوم 16-2-2019، ص. 2، متوفر على :

<http://www.alarb.qa/.../النفايات> الإلكترونية-خطر-يهدد-الصحة-والبيئة-والحل (2019-3-15).

(7) أنظر توهي ميلود، (ضرورة المعالجة الاقتصادية للنفايات)، مجلة العلوم الإنسانية، جامعة محمد خيضر بسكرة، العدد 2، جوان 2002، ص. 190.

(8) أنظر د. دوار جميلة، (التسيير الإيكولوجي للنفايات في التشريع الجزائري)، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، جامعة تيارت، العدد 9، جوان 2017، ص. 223.

(9) أنظر :

Gnane Napo Moncaïla, « Gestion des déchets électroniques et enjeux environnementaux au Togo » *R.E* (9-2017), p. 487.

(10) أنظر :

Diomaye Dieng et al, « Gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) au Sénégal : acteurs et stratégie d'organisation de la filière », *Int. j. Biol. Chem. Sci* 11 (5-2017), p. 2394. disponible sur : <http://www.ifgdg.org> (12-02-2019).

(11) أنظر :

Mamta, Gupta, « Environmental Effects of Growing E-Waste », *In. J. Sc. Res.* (12-2014), p. 204, disponible sur : www.ijsr.net. (15-02-2019).

(12) أنظر أمل فوزي أحمد، (التلوث الإلكتروني : آليات الوقاية والحماية والتحول إلى التكنولوجيا النظيفة)، مجلة الدراسات والبحوث القانونية، جامعة المسيلة، العدد الثامن، 2018، ص. 14-15. وأنظر كذلك :

Sivakumaran, Sivarmanan, « E-Waste Management, disposal and its Impacts on the Environment », *Uni. J. Envi. Res. Tech.*, (3-2013), p. 532, Available at : www.environmentaljournal.org (19-02-2019).

(13) د. دوار جميلة، المرجع السابق، ص. 225.

(14) أنظر :

Karin Lundgren, International Labour Office, Programme on Safety and Health at Work and the Environment (Safe work), Sectoral Activities Department (SECTOT). — Geneva : ILO, 2012, p. 11, Available at :

7- R, Horne, J. Gertsakis, (A literature Review on the Environmental and Health Impact of Waste Electrical and Electronic Equipment), raport prepared for the Ministry for the Environment, Government of New Zealand, June 2006, p. 27, available at : <http://www.liteseer.ist.psu.edu/niewdoc/download?doi...pdf> (01-06-2017).

8- Sivakumaran, Sivarmanan, « E-Waste Management, disposal and its Impacts on the Environment », *Uni. J. Envi. Res. Tech.*, (3-2013), p. 532, Available at : www.environmentaljournal.org, (19-02-2019).

8. الهوامش:

(1) أنظر القانون رقم 10-03 المؤرخ في 19 جويلية 2003، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية العدد 43.

(2) أنظر القانون رقم 10-01 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001، المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 77.

(3) أنظر المرسوم التنفيذي رقم 18-264 المؤرخ في 18 أكتوبر 2018، المتضمن إنشاء مركز البحث في البيئة، الجريدة الرسمية للجمهورية، العدد 63.

(4) جاء في المادة 03 من المرسوم التنفيذي رقم 18-264 المتعلق بإنشاء مركز البحث في البيئة أن من بين اختصاصات هذا المركز.

"... تطوير الاقتصاد الأخضر

- تسيير النفايات وتثمينها "

(5) أنظر تقرير التنمية لسنة 1994، المعنون " الأبعاد الجديدة للأمن البشري "، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، نيويورك، 1994، ص. 22.

(6) أنظر إلياس أبو جودة، الأمن البشري وسيادة الدول، الطبعة الأولى، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت، 2008، ص. 29.

at: http://tec.gov.in/pdf/studupaper/e%20waste%20management_11.08.pdf (05-03-2019) .

(24) أنظر : (النفايات الإلكترونية ... والتداعيات البيئية)، قضية العدد، مجلة الأمن والحياة، العدد 407، ص. 40، متوفر على الموقع :

<http://www.20%العدد20%قضية>
[/repository.nauss.edu.sa/.../النفايات120%إللكترونية20%وال](http://repository.nauss.edu.sa/.../النفايات120%إللكترونية20%وال)
 تداعيات 20% (2017-7-27) .

(25) أنظر :

R, Horne, J.Gertsakis, (A literature Review on the Environmental and Health Impact of Waste Electrical and Electronic Equipment), raport prepared for the Ministry for the Environment, Government of New Zealand, June 2006, p. 27, available at :
<http://www.liteseer.ist.psu.edu/niewdoc/download?/doi...pdf> (01-06-2017) .

(26) أنظر : (النفايات الإلكترونية ... والتداعيات البيئية)، المرجع السابق، ص. 40 .

(27) المرجع نفسه، ص. 40 .

(28) المرجع نفسه، ص. 40 .

(29) المرجع نفسه، ص. 41 .

(30) المرجع نفسه، ص. 41 .

(31) أنظر : (تقرير عن إدارة المخلفات الكهربائية والإلكترونية)، الصادر عن الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)، المرجع السابق، ص. 1 .

(32) المرجع نفسه، ص. 2 .

(33) المرجع نفسه، ص. 2 .

(34) (النفايات الإلكترونية خطر يهدد الصحة والبيئة .. والحل إعادة التدوير والاستثمار)، العرب القطرية، يومية لإلكترونية، عدد يوم 2019-2-16، ص. 2، متوفر على :

<http://www.alarb.qa/.../النفايات> الإلكترونية-خطر-يهدد-الصحة-والبيئة-والحل (2019-3-15) .

<http://www.saicm.org.ptals/12/documents/EPI/ewastesafework.pdf> (21-2-2019) .

(15) أنظر : Ibid., p.11.

(16) أنظر : (تقرير عن إدارة المخلفات الكهربائية والإلكترونية)، الصادر عن الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)، ص. 3، المتوفر على الموقع :

<http://www.itu.int.dms.../D-STG-SG01.24.2014-MSW-A.docx> (03-03-2019)

(17) Ibid., p. 3.

(18) د. دوار جميلة، المرجع السابق، ص. 225 .

(19) ميلود تومي، المرجع السابق، ص. 193 .

(20) اتفاقية بازل : معاهدة بيئية متعددة الأطراف تتناول المخلفات الخطرة وغيرها من النفايات . وتضم هذه الاتفاقية 170 دولة، وتهدف هذه المعاهدة إلى حماية الإنسان والبيئة من الآثار الناجمة عن توليد المخلفات الخطرة وغيرها من النفايات، وتنظيم التعامل معها ونقلها عبر الحدود والتخلص منها، وجرى التفاوض بشأن اتفاقية بازل في أواخر الثمانينات وأقرت عام 1989 ودخلت حيز النفاذ في 5 ماي 1992، متوفرة على الموقع :

<http://www.basel.int/Home/tabid/2202/Default.aspx>

أنظر : (تقرير عن إدارة المخلفات الكهربائية والإلكترونية)، الصادر عن الاتحاد الدولي للاتصالات، المرجع السابق، ص. 30 .

(21) تنص الفقرة 1 من المادة الأولى لاتفاقية بازل لعام 1989 المتعلقة بالتحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود على :

" 1- لأغراض هذه الاتفاقية، تعتبر النفايات التالية التي تخضع للنقل عبر الحدود "نفايات خطرة " :

(أ) النفايات التي تنتمي إلى أي فئة واردة في المرفق الأول، إلا إذا كانت لا تتميز بأي من الخواص الواردة في المرفق الثالث .

(22) أنظر المرفق الثالث الملحق باتفاقية بازل لعام 1989 والذي جاء تحت عنوان " قائمة الخواص الخطرة " .

(23) أنظر :

Ram, Krishna, (E.Waste Management), study paper, p.6, available

- (45) المرجع نفسه، ص. 21 .
- (46) المرجع نفسه، ص. 24 .
- (47) أنظر ميلود تومي، المرجع السابق، ص. 200 .
- (48) المرجع نفسه، ص. 200-201 .
- (49) أنظر : (تقرير عن إدارة المخلفات الكهربائية والإلكترونية)، الصادر عن الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU)، المرجع السابق، ص. 16 .
- (50) المرجع نفسه، ص. 16 .
- (51) أنظر :
- R, Horne, J.Gertaskis, Op. Cit., p. 34 .
- (35) أنظر د. فؤاد بن غضبان، إدارة النفايات الحضرية الصلبة وطرق معالجتها، الطبعة الثانية، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، 2015، ص. 92-93 .
- (36) تقرير مركز قانون البيئة الدولي (CIEL) المعنون " النقل الدولي للرباص والكادميوم عن طريق التجارة : هل يشكل مصدر قلق دولي ؟ "، 2008، ص. 8، متوفر على الموقع : <http://www.who.int/ifes/documents/forums/forum6/f603ts.ar.do?ua>. (01/06/2017) .
- (37) أنظر (النفايات الإلكترونية ... والتداعيات البيئية)، المرجع السابق، ص. 40 .
- (38) أنظر :
- Singh Sankhla et al, `` Effect of Electronic Waste Mahipal on Environmental and Human Health — A Review ``/J.E.S.T.F.T, 10 (9-2016), pp. 98-104, at Available at :<http://www.iosrjournals.org>. (15-2-2019).
- (39) أنظر : (النفايات الإلكترونية ... والتداعيات البيئية)، المرجع نفسه، ص. 40 وأنظر كذلك : Ibid., p.101 .
- (40) أنظر المرجع نفسه، ص. 40 .
- (41) أنظر تقرير مركز قانون البيئة الدولي (CIE)، المرجع السابق، ص. 15 .
- (42) أنظر :
- Gnane Napo Moncaïla, Op.C it., p. 495 .
- (43) أنظر محمد الدموكي، (المخلفات الإلكترونية : أضرار لا تعد ولا تحصى للبيئة)، ماي 2008، ص. 2، متوفر على الموقع : [https://www.ts3a.com\(05-03-2019\)](https://www.ts3a.com(05-03-2019)) .
- (44) أنظر : د. فوزية برسولي، د. فاتن باشا، (إعادة التدوير كأحد اتجاهات الاقتصاد الأخضر)، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، المركز الجامعي آفلو، العدد 2، جوان 2018، ص. 20-21 .