الحماية الوقائية من اخطار التلوث بالإشعاعات النووية

Preventive protection from the dangers of nuclear radiation pollution

طالب الدكتوراه/ عبد الغني بوشامة[1،2]

[1]**جامعة الجزائر** 1، **(الجزائر)**

[2]**المؤلف المراسل:** gbouchama16@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2021/04/01   تاريخ القبول للنشر: 2021/08/04   تاريخ النشر: 2021/09/28

❖❖❖❖❖❖❖

مراجعة المقال: اللغة العربية: أ. د./ العزوزي حرزولي (جامعة الوادي)   اللغة الإنجليزية: د./ عادل جريبيع (جامعة الوادي)

ملخّص:

تعد مشكلة التلوث الاشعاعي من أخطر أنواع التلوث البيئي في عصرنا الحاضر، خاصة في ظل الاستخدام الواسع للطاقة النووية وتعدد مجالات هذا الاستخدام، وما يميز خطورة التلوث الاشعاعي خطورته على عناصر البيئة وطابعه الانتشاري، الذي لا يعرف حدودا جغرافية ولا سياسية متجاوزا بذلك حدود الأقاليم.

ولمجابهة هذا التلوث يجب اتخاذ العديد من التدابير الوقائية للحد من الاستعمال العشوائي للطاقة النووية والمواد المشعة، وذلك من خلال حماية العاملين والجمهور، وأيضا الوقوف على طبيعة الضمانات المتوفرة في القانون والضمانات الأساسية التي يجب مراعاتها من خلال وضع تصميم ملائم للمنشأة النووية، واختيار الموقع ومتابعة وصيانة المفاعلات النووية، ووضع خطة طوارئ، واحتياطات الأمان، والوقاية من أخطار المواد والنفايات المشعّة.

الكلمات المفتاحية: التلوث الإشعاعي؛ الوقاية من التلوث بالإشعاع النووي؛ المواد النووية؛ النفايات المشعة.

Abstract:

The problem of radioactive pollution is one of the most dangerous types of environmental pollution in our time, especially in light of the widespread use of nuclear energy and the multiplicity of areas of this use, and what distinguishes the seriousness of radioactive pollution is its danger to the elements of the environment and its spreading nature, which knows no geographical or political boundaries beyond the borders of the regions.

In order to confront this pollution, many preventive measures must be taken to limit the indiscriminate use of nuclear energy and radioactive materials, by protecting workers and the public, and also identifying the nature of the guarantees available in the law and the basic guarantees that must be taken into account by developing an appropriate design for the nuclear facility, selecting the site, and following up And maintenance of nuclear reactors, development of an

emergency plan, safety precautions, and protection from the dangers of radioactive materials and waste.

***Key words**: Radioactive pollution; prevention of nuclear radiation pollution; nuclear materials; radioactive waste.*

مقدّمة:

إنّ التقدم العلمي الكبير في مجال الأبحاث النووية يعود للعالم الألماني رونتجن سنة 1895 لاكتشافه الأشعة السينية أثناء دراسته لسلوك الأشعة الكاثودية (الكترونات) للطاقات العالية في أنابيب الأشعة الكاثودية تحت ضغط منخفض، وبعدها تمّ اكتشاف النشاط الإشعاعي في سنة 1896 لعنصر اليورانيوم على يد الفيزيائي الفرنسي (هنري بيكربل) (محمد، 2017، صفحة 619)، كما تمّ اكتشاف ظاهرة الانشطار النووي، بفضل العالمين فورد وستراسمان سنة 1938 (العياصرة، 2012، صفحة 215) وعليه تم إنشاء أول مفاعل نووي في سنة 1942م.

كل هذه الاكتشافات أدت إلى ظهور أو بروز مشكلة بيئية خطيرة هي مشكلة التلوّث الاشعاعي الشيء الذي أدى إلى ازدياد حجم هذا التلوّث (العياصرة، 2012، صفحة 215)، بالإضافة إلى ذلك قيام الولايات المتحدة الأمريكية بضرب اليابان بالقنابل الذرية على سكان مدينة –هيروشيما- ونجازاكي- في سنة 1945م (العامري، 2012، صفحة 137)، وما خلّفته الضربة من غبار ذرّي أدّى إلى تلوّث البيئة بالإشعاع النووي وسبّب الكثير من الأمراض والتشوهات والكوارث (العياصرة، 2012، صفحة 215)، وما تلا ذلك من تزايد للتجارب النووية، وانتشار استخدام الطاقة النووية في محطات توليد الكهرباء، وانبعاث كميات كبيرة من العناصر المشعة بسبب التجارب المتزايدة لاستخدام الطاقة النووية في مجال التسلح (العامري، 2012، صفحة 137)، ومشكلة التخلص من النفايات النووية الناتجة عن استخدام الطاقة النووية (ربيع، 2016، صفحة 79).

إن بروز مشكلة التلوث الاشعاعي يعد من أخطر أنواع التلوث البيئي في عصرنا الحاضر، حيث أنه لا يُرى ولا يُشم غالبا ولا يُحس، ويتسرب الإشعاع إلى الكائنات في كل مكان دون مقاومة، ودون ما دليل على تواجده، ودون أن يترك أثرا في بادئ الأمر، وعندما تنفذ المادة المشعة الى خلايا الجسم فإنها تحدث بها أضرارا جسيمة، تؤدي في معظم الأحيان إلى هلاك النفس البشرية (سيد، 2019، صفحة 28).

وكنتيجة حتمية للتطور والتقدم في مجال الاستخدام العلمي، كان من الضرورة مواكبة ذلك عن طريق التطور والتقدم في أساليب وطرق الوقاية من الاشعاع والحد من آثاره السلبية(المجالي، 2005، صفحة 1)، وعليه كان من الضروري والواجب إتباع أسس الوقاية الصحية ومراقبة تطبيق قواعد وقوانين السلامة من الاشعاعات المؤذية والتي تضمن السلامة للإنسان والبيئة والتقليل من المخاطر الاشعاعية.

أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية هذا المقال في تسليط الضوء على أحد أهم المواضيع الحساسة في عصرنا الحالي على الصعيدين الدولي والداخلي، ألا وهي الحماية الوقائية للبيئة من أخطر الملوثات الضارة المتمثلة في التلوث الأشعاعي.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى الحماية الوقائية من أخطار التلوث بالإشعاعات النووية، من خلال إلزام الدول التي تشرع في بناء المفاعلات النووية برسم خطط وإعداد العدة مسبقا لتلافي وقوع أي حادث إشعاعي نووي يؤثر بشكل مباشر على المكونات المختلفة للبيئة التي يحيى عليها الإنسان، وتكمن فيها كل موارده الطبيعية، وتؤثر تأثيرا ضارا بصحة الانسان وتهدد وجوده.

منهج الدراسة:

فيما يخص المنهج المتبع في هذه الدراسة فقد اتبع الباحث المنهج التاريخي بسرد الوقائع، والمنهج الوصفي كونه أكثر المناهج ملاءمة للواقع الاجتماعي كسبيل لوصف حدة التلوث الإشعاعي وخطورته على العناصر البيئية، والمنهج التحليلي من خلال تحليل النصوص القانونية والاتفاقيات الدولية الناظمة للإشعاعات النووية.

إشكالية الدراسة:

وعليه يمكن طرح الإشكالية التالية:

ماهي النظم والقواعد الوقائية لحماية البيئة من أخطار التلوّث بالإشعاع النووي؟

خطة الدراسة:

ولمعالجة الإشكالية المطروحة سنعتمد في دراستنا على محورين أساسيين يشكلان مباحث الموضوع بحيث نتناول في المبحث الأول مفهوم التلوث الإشعاعي، والمبحث الثاني الوقاية من التلوث بالإشعاع النووي.

المبحث الأول:

مفهوم التلوث الاشعاعي

يعدّ التلوث الإشعاعي للبيئة من أخطر أنواع التلوث خاصة في ظل الاستخدام الواسع للطاقة النووية، وإذا كان استخدام الطاقة النووية لأغراض سلمية يعد من الأعمال التي تقرها القوانين والأعراف الدولية، فإن هذا الاستخدام مقترن دائما بقيام المنشأة النووية باتخاذ كافة السبل والتدابير اللازمة لتحقيق أعلى درجة من الأمان، بما يكفل الاستفادة الكاملة من هذه الطاقة وعدم تحولها إلى مصدر رعب وقلق، ولا شك أن الدولة المرخصة لهذه المنشآت يقع على عاتقها التحقق من الاشتراطات الأمنية، وإلّا وقع على عاتقها المسؤولية الكاملة في تحملها التام للتبعية الناشئة عن الأضرار التي تلحق بالأفراد

والمنشآت من جراء هذا الاستخدام، وعليه سنتناول في المطلب الأول تعريف التلوث الاشعاعي، أما المطلب الثاني نتطرق فيه إلى مصادر التلوث الاشعاعي.

المطلب الأول: تعريف التلوث الاشعاعي

تعدّدت مفاهيم التلوث الاشعاعي حسب اختلاف الرؤى الفقهية، لذا سوف نبين في الفرع الأول التعريف العلمي للتلوث الاشعاعي ثم نتناول التعريف القانوني في الفرع الثاني.

الفرع الاول: التعريف العلمي للتلوث الاشعاعي

لم يتفق العلماء على تحديد واحد للمدلول العلمي للإشعاع النووي، فالبعض منهم أعطاه مدلولا عاما وذلك بقوله إنّ الاشعاع النووي هو تلك: "الأشعة التي لها القدرة على تغيير الحالة المعتادة للذرة التي تصدمها فتحولها إلى شحنة كهربائية أي إلى جسم متأين ووجود هذه الأيونة قد يغير الحالة والمسار المعتاد للعمليات البيولوجية" (لعبيدي عبدالقادر، 2018، صفحة 263).

كما يعرفه البعض الآخر على أنه: "ظاهرة فيزيائية تحدث في الذرات غير المستقرة العناصر، وفيه تفقد النواة الذرية بعض جسيماتها وتتحول ذرة العنصر إلى عنصر آخر وإلى نظير آخر من العنصر ذاته" (سعيدان، 2012، صفحة 27).

يتضح من التعاريف السابقة، أنّ الإشعاع النووي هو تلك الطاقة المتحركة الصادرة عن نواة في حالة عدم استقرار، بحيث تكون لها القدرة على اختراق الأجسام التي تعترض سبيلها فتحدث خللا في مكوناتها الطبيعية، فتختل بها العمليات البيولوجية والكيميائية نتيجة اختراق الاشعاع النووي لهذه الاجسام.

الفرع الثاني: التعريف القانوني للتلوث الاشعاعي

توجد العديد من التشريعات التي عرفت التلوث الاشعاعي، حيث عرف المشرّع الجزائري الإشعاع النووي كأحد الملوثات التي تتعرض لها البيئة في الجزائر من خلال المادة الثانية من الفقرة الثانية من المرسوم الرئاسي رقم 05-118 الصادر في 11 أفريل 2005 والمتعلق بتأيين المواد الغذائية (ج .ر، العدد27، 2005)، حيث نص على أن: "الاشعاعات المؤينة هي: كل إشعاع كهرومغناطيسي أو جسيمي قد يؤدي الى تأيين المادة المعرضة له بصفة مباشرة أو غير مباشرة".

أما المشرع المصري فقد عرف في القانون رقم 59 الصادر سنة 1960 الخاص بتنظيم العمل بالإشعاعات المؤينة والوقاية من أخطارها، عرف الإشعاعات النووية على أنها: "تلك الإشعاعات المنبعثة من المواد ذات النشاط الإشعاعي أو عن الآلات كأجهزة (اكس ورو نتجن) والمفاعلات والمعجلات ووسائل الاشعاعات الأخرى" (بلبالي أمينة، 2017، صفحة 17).

من خلال ما سبق يمكننا تحديد المفهوم القانوني للإشعاع النووي على أنه يعبر عن كل إشعاع كهرومغناطيسي أو جسمي يؤدي إلى تأيين المادة المعروضة له إشعاعيا، مما يحدث إخلالا في تركيبتها الفيزيائية والكيميائية وتنتج عنه أضرار بعناصر بيئية مختلفة تؤثر على صحة الإنسان في آخر المطاف.

وتجدر الإشارة في ذلك أن الفرق بين التعريف العلمي والقانوني الإشعاع النووي هو أن التعريف العلمي ظاهرة فيزيائية تحدث في الذرات غير المستقرة للعناصر، وفيه تفقد النواة الذرية بعض جسيماتها

وتتحول ذرة العنصر إلى عنصر آخر أو إلى نظير آخر من العنصر ذاته، أما التعريف القانوني فيعتبره تلك الإشعاعات المنبعثة من المواد ذات النشاط الإشعاعي أو عن الآلات كأجهزة (اكس ورو نتجن) والمفاعلات والمعجلات ووسائل الاشعاعات الأخرى.

المطلب الثاني: مصادر التلوث الاشعاعي

يعتبر التلوث الاشعاعي من أهم مصادر تلوث البيئة، ولا شك أن مخاطر أضرار التلوث الإشعاعي زادت كثيرا في الآونة المعاصرة نتيجة إجراء التجارب النووية وزيادة استخدامات الطاقة النووية، وما ترتب عنها من احتمالات التسرب النووي الاشعاعي. وتختلف مصادر التلوث بالإشعاع النووي باختلاف طبيعتها، فهناك مصادر طبيعية نتطرق لها في الفرع الأول، وهناك مصادر صناعية نبينها في الفرع الثاني.

الفرع الأول: المصادر الطبيعية

إن الاشعاعات النووية قد تكون طبيعية، إذ لا دخل للإنسان فيها، فهي عناصر طبيعية تكونت مع بداية الخليقة على كوكبنا، بحيث تنقسم إلى ثلاثة أنواع: هي الأشعة الكونية، وإشعاعات القشرة الأرضية، والإشعاع الطبيعي داخل جسم الإنسان.

أولا- الأشعة الكونية:

هي تلك الأشعة المؤينة التي تغزو كوكب الأرض من الفضاء الخارجي، وتتفاعل هذه الاشعاعات مع الغلاف الجوي نتيجة لأنواع أخرى من الأشعة (بلبالي أمينة، 2017، صفحة 17)، وهي في كثير من الحالات غير ضارة سواء تلك الناجمة عن الخسوف أو الكسوف والتي تحمل أشعة ضوئية فوق البنفسجية قد تشكل خللا وانعدام الرؤية في حالة النظر المباشر، أو تلك الناجمة عن الشمس من داخل وخارج مجرتنا (هاشمي، 2013، صفحة 159)، ولقد أشار المشرع الجزائري لهذا النوع من الأشعة بموجب الملحق الثالث من المرسوم الرئاسي رقم 05-117 الذي جاء فيه أن المصادر الطبيعية هي: "مصادر الاشعاع التي توجد في الطبيعة ومنها الاشعة الكونية، ومصادر الأشعاع الأرضية".

تختلف كمية الاشعاعات الكونية باختلاف ارتفاع المكان عن سطح البحر وباختلاف المواقع الجغرافية، حيث يقل مقدارها في الأماكن القريبة من سطح البحر، وتزداد كلما ارتفعنا عنه، فنجد أننا كلما ارتفعنا عنه بمقدار عشرة آلاف قدم، تضاعف مقدار الأشعة الكونية ثلاث مرات (السروى، 2011، صفحة 256).

نستنتج مما سبق أن الأشعة الكونية هي الأشعة التي تغزو الأرض من الفضاء الخارجي ومصدرها المجرات والشمس.

ثانيا-الأشعة الأرضية:

تتمثل في الاشعة التي تصدر من الأرض كالصخور والتربة، والتي تحتوي على كميات صغيرة من العناصر المشعة كاليورنيوم، والبوتاسيوم (عبد الحميد عثمان، 1993، صفحة 121)، ويتغير تركيز هذه العناصر إلى حد كبير تبعا لنوع الصخور، ففي مناطق الصخور الرملية والجيرية يكون التركيز أقل منه في مناطق الجرانيت، ولهذا فإن معدل الجرعة من هذه المصادر يعتمد على الموقع الجغرافي (الروبي، 2014،

صفحة 283)، ونخلص مما تقدم أن المواد المشعة تنتشر في القشرة الأرضية انتشارا كبيرا وتعطي جرعة إشعاعية للإنسان تزيد أحيانا عن الجرعة الناتجة عن الأشعة الكونية.

ثالثا-الاشعاع الطبيعي داخل جسم الانسان:

بسبب وجود الأشعة الكونية والأشعة الأرضية التي تتكون من خلال عملية التنفس وتناول الطعام والشراب الذي يسبب وجود بعض العناصر المشعة بنسب معيّنة داخل جسم الإنسان (عبد اللطيف، 2016، صفحة 201)، وهي عبارة عن نظائر مشعة داخل جسم الإنسان بحكم المواد الداخلة في تركيبه ومنها الراديون وهو أحد عناصر سلسلة التحلل الاشعاعي لليورانيوم فالإنسان البالغ يحتوي جسمه على 100 ميكر جرام يورانيوم وحوالي 40 ميكر جرام بوتاسيوم مشع كما يحتوي على الصوديوم ويتلقّى الإنسان من العناصر المشعة الموجودة في جسمه حوالي 25 ميلي ريم في السنة (الروبي، 2014، صفحة 283)، وعليه يتضح مما سبق أن الإنسان يتعرض لجرعات اشعاعية داخلية من خلال التنفس وتناول الطعام والشراب وذلك بسبب وجود بعض العناصر المشعة بنسبة معيّنة داخل جسم الإنسان.

الفرع الثاني: المصادر الصناعية للتلوث الإشعاعي

يدخل التلوّث الاشعاعي في إطار التلوث الصناعي إذ لا يمكن تصوره على أنه تلوث طبيعي أي مصدره الطبيعة إذ يحدث إمَّا من نفايات متسربة تتمثل في الأسلحة المدمرة (النووية) أو قد يحدث من نفايات المدينة كما في توليد الكهرباء وغيرها من الوسائل العلمية التي تصدر نفايات إشعاعية (عمار علي، 2020، صفحة 401).

أولا- التفجيرات النووية:

تعد التفجيرات النووية من أكثر المصادر خطرا على البيئة (شعبان، 1999، صفحة 55)، وتكمن خطورتها في استخدام الأسلحة النووية، والقنابل الذرية، وإجراء التجارب النووية (ربيع، 2016، صفحة 66)، والتي تؤدي إلى الزيادة في تلوث عناصر البيئة كالأرض والماء والهواء والسلاسل الغذائية وبالتالي تسبب تلوثا داخليا وخارجيا للإنسان (شعبان، 1999، صفحة 55)، (مارتن، 2012، صفحة 95)، وقد عرفت مدى خطورة التفجيرات النووية في نهاية الحرب العالمية الثانية في سنة 1945م بحيث ألقت الولايات المتحدة الامريكية قنبلتين نوويتين على هيروشيما وناجازاكي (معمر رتيب محمد، 2014، الصفحات 4-5)، خلفتا دمارا وموتا لم يسبق للبشرية ان عرفته (لعبيدي عبدالقادر، 2018، صفحة 1).

وجدير بالذكر أن ننوه إلى التجارب النووية الفرنسية في صحراء الجزائر والتي مازالت آثارها الصحية والبيئية ظاهرة للعيان، حيث قامت فرنسا بإجراء ما يقرب 17 تجربة نووية في مطلع الستينيات في مدينتي "رقان" و" عير إينكر" جنوبي الجزائر، الأمر الذي ترتب عليه حصد عشرات الآلاف من أرواح الجزائريين، والتسبب لهم في تشوّهات وأمراض أخرى لا تزال تتوارثها الأجيال حتى بعد قرابة نصف قرن (ربيع، 2016، صفحة 71).

نستنتج مما سبق أن التلوّث الصادر عن التفجيرات النووية، من أخطر أنواع التلوث البيئي في عصرنا الحاضر، حيث أنه يتسرب بسهولة إلى البيئة لتتأثر بذلك العناصر اللاحيوية الموجودة بها، ومنها إلى الكائنات الحية، مما يتسبب بأضرار بالغة للإنسان قد يؤدي بحياته للوفاة.

ثانيا- المفاعلات النووية:

رغم أن المفاعل النووي يعد من أهم التقنيات الحديثة التي تنتج الكهرباء بكميات كبيرة جدا إلاّ أنه في الوقت نفسه يعد من أهم مصادر التلوّث الإشعاعي في وقتنا الحالي (نصر الله سناء، 2011، صفحة 45)، حيث شهد العالم المعاصر عدة حوادث بالمفاعلات النووية كحادثة (بلبالي أمينة، 2017، صفحة 24). تشرنوبيل في 26 نيسان/أبريل 1986 في قرية بريبيات بأوكرانيا، على بعد 18 كيلومترا شمال غربي مدينة تشرنوبيل (طراف، 2008، صفحة 121)، والذي كان ناتجا عن خطأ بشري أدّى إلى دفع كميات كبيرة من الغبار المشعّ في الجو، ما نتج عنه وفاة أكثر من 32 شخصا في الحال، وتم ترحيل أزيد من 13500 شخص من المنطقة وأعلنت منطقة محظورة، بمساحة تقدر بـ 300 كلم (بن الدين، 2017، الصفحات 231-232)، ومما سبق يمكن القول بأنه بسبب استخدام المفاعلات النووية على نطاق واسع، قد ينجم عنها تلوث اشعاعي بسبب انفجارها في بعض الأحيان مثلما حدث من تلوث على إثر انفجار مفاعل تشرنوبل النووي.

ثالثا- مصادر إشعاعية لأغراض طبية:

تستخدم الأشعة السينية (x) في المجالات الطبية المختلفة لتشخيص المرض وعلاجه كما تستخدم في طب الاسنان ويمكن للأشعة السينية النفاذ الى جسم الإنسان كأشعة جاما (موسى، 1996، صفحة 67).

وما تجدر الإشارة إليه أن المريض عند علاجه بالمواد المشعة يتلقى حوالي 200 ميلي ريم للمرة الواحدة، وعلى المدى الطويل، وحين تكرار عدد الاشعاعات التي يتعرض لها المريض، تتزايد خطورة تلوثه بالإشعاع النووي وحينئذ تثور مسؤولية الطبيب المعالج إذا ما تجاوز الجرعات اللازمة للعلاج أو الكشف عن المرض(سعيدان، 2012، صفحة 34).

المبحث الثاني:

الوقاية من التلوث بالإشعاع النووي

إنّ تزايد حدة التلوث الإشعاعي وخطورته على العناصر البيئية يجب اتخاذ العديد من التدابير الوقائية للحد من الاستعمال العشوائي للطاقة النووية والمواد المشعة، وعليه سنتناول في هذا المبحث الوقاية من أخطار التلوث الاشعاعي في المطلب الأول والوقاية من أخطار المواد والنفايات المشعة في المطلب الثاني.

المطلب الأول: الوقاية من أخطار التلوث الاشعاعي

من خلال هذا المطلب سوف ندرس كيفية الوقاية من التلوث بالأشعة النووية وذلك من خلال إلقاء الضوء على حماية العاملين والجمهور، وأيضا الوقوف على طبيعة الضمانات المتوفرة في القانون والضمانات، وكذلك التأكد من أمان وصيانة المفاعلات النووية.

الفرع الأول: سبل الوقاية من التلوث بالإشعاع النووي

تنظم الدول النووية المستخدمة للطاقة النووية سبل الوقاية من التلوث الإشعاعي قدر استطاعتها لحماية بيئتها، وتحاول من وقت لآخر أحكام القواعد المتعلقة بمكافحتها وأن خانها التوفيق أحيانا، وقد حان الوقت لغيرها من الدول أن تهتم بهذا النوع الخطير من التلوث، وتضع القواعد الواقية منه في كافة المجالات، لأنّ التلوّث الاشعاعي يمكن أن يتسرب إليها عن طريق الهواء أو الماء أو الغذاء أو غيره من عناصر البيئة (عبد اللطيف، 2016، صفحة 386)

أولا- طرق الحد والوقاية من الاصابات بالإشعاع للعاملين في المجال النووي:

يشمل برنامج الوقاية من الإشعاعات، الإشراف الصحي على العاملين في الموقع الذي قد يتعرضون للإشعاعات بسبب عملهم، وعليه يجب الالتزام بالحدود القصوى من الجرعات الإشعاعية التي يسمح بالتعرض لها كل عام لكل العاملين في مجال الطاقة النووية، وحيث ان التعرض للإشعاع ينتج عنه تلف حيوي مهما كان المستوى المتعرض له، لذلك يجب تحديد الجرعات الاشعاعية سواء بالنسبة للعاملين وغير العاملين في حقل الإشعاع إلى الحد الذي يتوافق مع فائدة المجتمع والأفراد من استعمال الأشعة (عبد اللطيف، 2016، صفحة 390).

ولقد حدد المشرّع الجزائري الجرعات التي يتعرض لها العاملون في مجال الطاقة النووية من خلال المادة 18 من المرسوم رقم 05-117 (ج.ر عدد 27، المؤرخة في 13أبريل، 2005) والتي تنص على أنه: "يجب التحكم في التعرض المهني لكل عامل بحيث يجب عدم تجاوز الحدود المبينة أدناه"، كما تضمنت المادة 17 من المرسوم السالف الذكر منع تشغيل العمال الذين تقل أعمارهم عن ثمانية عشرة (18) سنة في مجال الإشعاعات المؤينة.

ومن بين الإرشادات التي يوصى اتباعها لوقاية العاملين من خطر التلوث الإشعاعي:

- تدريب جميع العاملين الذين يقومون باستعمال أجهزة الاشعة على الطرق الصحيحة ومعالجة المخاطر الاشعاعية الناجمة عنها،
- تحديد قطر الحزمة الى أدنى حد باستعمال حاجز وقائي،
- وضع مجموعة الأشعة السينية في غرفة مزوّدة بحاجز وقائي،
- قياس مستوى الاشعاع داخل وخارج الغرفة،
- إن التلوث بالمواد المشعة يعني وجود مواد مشعة غير مرغوب فيها ضمن المساحات الملوثة اشعاعيا بين فترة وأخرى، وكذلك كشف مناطق التلوث الإشعاعي (المناطق الملوثة بالإشعاع والسيطرة على كمية الإشعاع المتغلغل بين فترة وأخرى)،
- توعية وتثقيف العمال بمخاطر الأشعة على الأنسجة، والخلايا، والأمراض التي يسببها وتأثيره على الورثة،
- استمرار الإدامة والصيانة لآلات قياس الإشعاع والأجهزة المشعة (عامر أحمد غازي، 2010، الصفحات 260-261).

ثانيا-ضمانات أمان المفاعلات النووية والوقاية من أخطارها:

لا شكَّ أن هناك ضمانات أساسية يجب مراعاتها في أمان المفاعلات النووية بصفة عامة، بحيث تتلخص هذه الضمانات فيما يلي:

1-معايير التصميم:

إن وضع تصميم ملائم للمنشأة النووية هو أحد التدابير الأولية لضمان سلامة العاملين بالمحطات النووية، والسكان القاطنين بجوار المحطة والبيئة من الآثار الضارة للإشعاعات المؤينة (عوينات نجيب، 2011، صفحة 144)، ويتم إثبات ملائمة التصميم بالتأكد من أن المنشأة المصممة قادرة على الحفاظ على وظيفتها المتوخاة في ظل الأعباء التي تفرضها عليها المخاطر المحددة في تحديد سمات المخاطر المحدقة بالموقع (برنامج الأمان والأمن النوويين، 2014، 58) GC (INF/3، صفحة 14)

وأهم أهداف تصميم المفاعلات النووية وغيرها من المنشآت النووية التقليل من الأثار المحتملة والمختلفة لإطلاق النفايات في البيئة، وتشمل على وجه الخصوص الغازات والسوائل المشعة، وتخضع عملية إطلاقها من المحطات النووية لرقابة صارمة سواء من ناحية معالجتها أو رصدها المستمر لمستواها الإشعاعي قبل إطلاقها الى المحيط الخارجي للتأكد من عدم تجاوز الحد المسموح به (عوينات نجيب، 2011، صفحة 144).

ولقد نصت المادة الثانية عشر (12) من النظام الأساسي للوكالة الدولية للطاقة الذرية بالنسبة لأي مشروع تقوم به أو أي اتفاق يطلب أطرافه فيها تطبيق بعض الضمانات، أن تفحص تصميمات المعدات والمنشآت المخصصة لشؤون استخدام الطاقة الذرية في الأغراض السلمية بما في ذلك المفاعلات الذريّة، وأن توافق على تلك التصميمات لمجرد التأكد من أنها لن تستخدم لأي غرض عسكري، وأنها تتفق والقواعد الصحية والوقائية المقررة، وأنها تسمح بتطبيق الضمانات المنصوص عليها في المادة تطبيقا فعليا (موسى محمد، 2010، صفحة 74).

2-اختيار مواقع الإنشاء والتشغيل:

يعد أمر اختيار موقع محطة لتوليد الطاقة النووية نهجا معقدا فرضت عليه عدة قيود، وتتضمن هذه القيود عوامل اقتصادية، وجود حقوق لطريقة انشاء خطوط نقل الطاقة، إتاحة مصدر طبيعي لماء التبريد، خواص المنطقة الجيولوجية والزلزالية، المسافة إلى مركز تحميل الطاقة الكهربائية والنواحي الخاصة بالبيئة والصحة الناجمة عن الاطلاقات الجوية والمائية من المحطة مريل (مريل ايزنيد، 2006، صفحة 337)، كما يجب أن يكون موقع المنشأة النووية بعيدا عن المناطق الآهلة بالسكان، بالإضافة الى وجوب تخصيص منطقة خاصة حول المفاعل يصل نصف قطرها الى بضعة كيلومترات يحظر فيها تواجد أية أنشطة الاّ بإذن خاص (عبد اللطيف، 2016، الصفحات 411-412).

3-متابعة وصيانة المفاعلات النووية:

عادة ما تُظهر محطات القوى النووية المأمونة والموثوقة والاقتصادية عمليات تشغيلية حذرة ومتحفظة وأنشطة صيانة صارمة ومخطط لها تخطيطا جيدا وذلك بقصد التقليل إلى أدنى حدّ من المخاطر بالنسبة إلى العمال والجمهور والبيئة (https://www.iaea.org/ar).

وترجع أهمية إجراء المتابعة والصيانة الدورية للمفاعلات النووية في القيام بالتدريب الدوري للقائمين بتشغيلها مع وضعهم بصفة مستمرة تحت الفحص الطبي الشامل لأن وقوع أغلب الحوادث النووية سببه أخطاء التشغيل والصيانة، حتى مع توافر كافة احتياطات الأمان اللازمة للتشغيل (عبد اللطيف، 2016، صفحة 413)، ومما سبق يمكن القول بأن اجراء المتابعة والصيانة الدورية للمفاعلات النووية تشمل التدابير الوقائية والتصحيحية التي تضمن قدرة الهياكل والنظم والمكوّنات على أداء وظائفها التصميمية، وتشمل الأنشطة النمطية، الترميم وإصلاح مكوّنات النظم وإحلالها، ويمكن تحسينها عن طريق الاختبار وعمليات التفتيش أثناء الخدمة.

4-وجود خطة طوارئ:

من المهمات الرئيسية لعملية التخطيط للطوارئ الإشعاعية تحديد المتطلبات الأساسية لخطة مواجهة الطوارئ، وتحديد الأطر الزمنية لإعداد خطط فعالة واجراءات مناسبة التوقيت لمواجهة الأعطال والحوادث النووية التي قد تنتج عن المفاعل النووي (الجمعيةالعامة، 2020، صفحة 4) كما يجب مراعاة إجراءات أو تدريبات دورية لاختبار القدرة على تنفيذها وصلاحياتها للتقليل من تأثيرها الضار إلى أدنى حد ممكن (عبد اللطيف، 2016، صفحة 414).

ولقد ألزمت اتفاقية الأمان النووي لعام 1994م (اتفاقية الامان النووي، 1994، صفحة 6) والاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة لعام 1997م، ألزمت الدول الأطراف المتعاقدة باتخاذ الخطوات المناسبة وتقديم معلومات كافية حول خطط مواجهة الطوارئ داخل وخارج الموقع تغطي الاجراءات الواجب اتخادها في حالة الطوارئ، ويجب وفقا لأحكام الاتفاقية اختيار هذه الخطط قبل البدء وفي أثناء تشغيل المنشآت، كما تكون محلا للاختبارات بصفة دورية، وتتضمن خطة الطوارئ ما يلي:

أ- مرحلة ما قبل وقوع الكارثة،

ب- مرحلة اجتياح الكارثة،

ت- مرحلة إزالة آثار الكارثة،

ث- مرحلة تسجيل نتائج الكارثة والدروس المستفادة (عبد اللطيف، 2016، صفحة 419).

الفرع الثاني: احتياطات الأمان النووي

احتياطات الامان من أهم العوامل التي يجب توافرها قبل إنشاء المنشأة النووية لما قد يعرض المجتمع والقاطنين به للخطر، وفي سبيل ذلك يستلزم تطبيق كافة الشروط والإجراءات اللازمة لإنشاء المفاعل النووي أو تداول المادة المشعة أو نقلها.

فأغلب الحوادث النووية تقع نتيجة لعدم اتّباع احتياطات الأمان اللازمة، حيث أن التعامل مع هذه المواد ذات الطبيعة الخاصة قد يمثل خطرا وشيكا وضررا على صحة الانسان والبيئة بالدرجة الاولى بتعرضه لتلوث إشعاعي، وأيضا باحتمال تعرض البيئة للتلوث النووي (عبد اللطيف، 2016، الصفحات 429-430).

بالإضافة إلى الرقابة النووية من خلال الأجهزة الدولية مع تبادل التقارير ومراجعة المواد الواردة بها إلى جانب التفتيش في المواقع والمنشآت النووية للوقوف على طبيعة نشاطها (عبد الله نعمان، 2001، صفحة 106)

المطلب الثاني: الوقاية من أخطار المواد والنفايات المشعة

يمثل استخدام المواد النووية والاشعاعية مخاطر كبيرة على السلم والأمن الدوليين فرغم تحسن إجراءات الأمان في المرافق النووية إلا أن المخاطر ماتزال قائمة وتستدعي تعاونا دوليا منسقا على مختلف الاصعدة (لعبيدي عبدالقادر، 2018، صفحة 337)، ومن المعلوم أن المسؤولية حول الوقاية من أخطار المواد والنفايات المشعة تقع في المقام الأول على عاتق الدولة في تحقيق الأمان النووي والرقابة الإشعاعية استنادا لواجبها الأساسي ويتدرج هذا الواجب أو الالتزام ضمن ضرورة اتخاذ أقصى الإجراءات اللازمة اتجاه الدول الأخرى حيث تتنوع التدابير التي تتخذها الدولة وفاءً بهذا الالتزام سواء على المستوى التشريعي أو التنفيذي وأهمها الترخيص الإداري النووي وذلك لجسامة الضرر النووي (عبد اللطيف، 2016، صفحة 444) .

الفرع الأول: المواد النووية

نتطرق أولا الى تعريف المواد النووية، ثم الحماية المادية للمواد النووية ثانيا، وحظر انشاء منشأة نووية دون ترخيص ثالثا.

أولا- تعريف المواد النووية:

الوقود النووي هو أي مادة يمكن أن تنتج الطاقة عن طريق النشاط النووي التلقائي، بحيث يجعل الحوادث النووية واضرارها الناشئة عن الوقود النووي المستخدم في المنشأة النووية أو المنقول لحسابها يدخل في نطاق تطبيق أحكام قواعد المسؤولية الخاصة لمشغل المنشأة النووية (مهدي الصغير محمد، 2019، صفحة 490).

ويقصد بالمواد النووية البلوتونيوم، ما عدا البلوتنيوم الذي يتجاوز تركيز النظائر المشعة فيه 80 في المائة من البلوتونيوم 238، أو اليورانيوم 233، أو اليورانيوم المخصب بالنظير المشع 235 أو النظير المشع 233، أو اليورانيوم الذي يحتوي على خليط من النظائر المشعة الموجودة في الطبيعة، عدا ما كان منها على شكل خام أو رواسب الخام، أو أي مادة تحتوي على واحد أو أكثر من العناصر السالفة الذكر، ومما سبق يمكن القول بأن الوقود النووي هو أي مادة تحتوي على خليط من النظائر المشعة الموجودة في الطبيعة يمكن أن تنتج الطاقة عن طريق الانشطار النووي التلقائي.

ثانيا- الحماية المادية للمواد النووية:

أهم ما تضمنته اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية، التي تقوم الوكالة بدور الوديع لها، إلزام الدول الأطراف باتفاقية تجريم الارتكاب المتعمد لبعض الأفعال بموجب قوانينها الوطنية، إذ تضمنت المادة السابعة أنماط جريمة التعامل بالمواد النووية، من حيث حيازة المواد النووية، أو استلامها، أو نقلها، أو التصرف بها، أو سرقة المواد النووية أو نهبها أو أي استيلاء غير قانوني، أو تهديد واضح يدل على احتمال حدوث أي من هذه الأفعال الشريرة، علاوة على أحكام قانونية تتصل بملاحقة المجرمين (المساعيد موفق،

2019، صفحة 219)، ومن خلال نص المادة السالفة الذكر يتبين لنا أن احتمال حيازة المجرمين على مواد مشعة أو نووية من المخاطر التي تشكل تهديدا مستمرا للأمن العالمي من خلال استخدامهم لصنع متفجرات أو نشر المواد المشعة عن طريق تخريب مرافق توجد فيها تلك المواد المشعة تمهيدا لاستخدامها أو خزنها أو أثناء نقلها، ويمكن أن تؤدي إساءة استخدام المواد النووية والمشعة على هذا النحو الشرير الى عواقب وخيمة، لاسيما في حالة المتفجرات النووية (سلسلة الامن النووي الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، 2018، الصفحات 1-2).

ثالثا- حظر انشاء منشاة نووية بدون ترخيص:

تعدّ المنشأة النووية من أهم وأخطر المباني داخل أي دولة، وتتطلب من العاملين بها والقائمين عليها بتوفير القدر الكافي من الحرص والعناية اللازمين لتشغيل مثل هذا المبنى الدقيق، كما يلزم لإنشائه توافر شروط معينة ومحددة يحددها القانون على وجه الدقة، كما أنه لا بدَّ من توافر الترخيص اللازم لهذا البناء الحيوي، لذلك حرصت أغلب تشريعات الدول على النص على ضرورة الحصول على تراخيص خاصة بإنشاء او اقامة أو تشغيل أو إدارة أي منشأة نووية او المرافق النووية التي تستعمل المواد المشعة او تتداولها (عبد اللطيف، 2016، صفحة 451)، ولقد فرض المشرّع الجزائري من خلال نص المادة 104 من القانون 83-03 المتعلق بحماية البيئة (ج.ر العدد 06، 1983)، نظام التراخيص أو الإعفاء أو التأهيل على الراغبين في إنشاء المنشآت النووية والمؤسسات الممارسة لنشاط يتعلق بالميدان النووي بن حميش (عبد الكريم، د. ولد عمر الطيب، 2020، ص 191)، كما يجب الحصول على ترخيص عند استيراد أو تصدير أو حيازة أو نقل أو التخلص من أجهزة الأشعة أو المواد المشعة (حتاملة، 2009، صفحة 142)، وتختلف أنظمة التراخيص النووية من دولة إلى أخرى، فتوجد أنظمة الترخيص الواحد كما هو الشأن في فرنسا واليابان، وقد يوجد ازدواج في الترخيص (ترخيص بالإنشاء، وترخيص بالتشغيل) الذي اعتمد في الولايات المتحدة الامريكية، وقد يوجد نظام الترخيص الثلاثي (ترخيص بالموقع، الإنشاء، التشغيل) وهو المعتمد والمطبق في تركيا (توني، 2020، صفحة 83)، ولا يمنح الترخيص إلا بعد توافر اشتراطات الوقاية من الاشعاع طبقا لأحكام القانون، وتصدر هذه التراخيص من هيئة الوقاية من الإشعاع أو من الوزير المختص بناء على توصيات (حتاملة، 2009، صفحة 142)

الفرع الثاني: التخلص من النفايات النووية

تختلف النفايات من حيث درجة خطورتها على البيئة والبشر، حيث تأتي النفايات النووية على قمة هذه النفايات خطورة وضررا بالبيئة والإنسان يليها النفايات الصناعية، ثم النفايات الزراعية والحيوانية (الخريشاسلطان شاكر، 2018، صفحة 31) وتشكل النفايات النووية أحد أهم الأضرار المترتبة عن استخدام الطاقة النووية، نظرا لتنوع هذه النفايات، وارتفاع تكلفة التخلص منها، وتأثيرها الذي يمتد الى مئات أو آلاف السنين (مهداوي، 2011، صفحة 273)، وثمة جدل بشأن ما إذا كان يجب أن يجري التخلص من النفايات بصورة تمكن من رصد هذه العملية واسترداد النفايات، أو ما إذا كان من المحبذ التخلص من النفايات نهائيا على المدى الطويل، بالنظر إلى عدم وجود أي مواقع جاهزة للعمل لمعالجة

النفايات ذات المستويات العالية من الإشعاع والصادرة عن المفاعلات التجارية (تقرير،المجلس الاقتصادي والاجتماعي، 2000، صفحة 51)

أولا- تعريف النفايات النووية:

تعتبر النفايات المشعة من أهم وأخطر مصادر التلوث الاشعاعي الناجمة عن الاستخدام السلمي للطاقة النووية والتي يمكن وصفها بأنها: "كل ما لا يرجى استعماله ويكون محتويا على ملوث بنوويات مشعة تزيد على المستويات المسموح بها" (الاسدي، 2016، صفحة 37).

عرفت منظمة الصحة العالمية النفايات، بأنها بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدها في مكان ما، ووقت ما، والتي أصبحت لا تملك قيمة أو أهمية (سعيدي نبيهة، 2012، صفحة 68).

بينما عرفت النفايات النووية وفقا للوكالة الدولية للطاقة الذرية على أنها: "أي مادة لا يوجد لها استخدام أزيد من المتوقع وتحتوي على مواد مشعة تتجاوز القدر الذي يمكن للإنسان تحمله أو لا يمكن استخدامها في أغراض أخرى مفيدة" (زيدان مسعد عبدالرحمن، 2014، صفحة 72).

ومن خلال التعاريف السابقة يمكننا القول أن النفايات النووية هي تلك المواد السائلة أو الصلبة أو الغازية التي تحدث اشعاعا نوويا تشكل خطرا على النظام البيئي وعلى الصحة العامة، ولهذا يجب التخلص منها بصورة آمنة حتى لا تشكل خطرا على البيئة وصحة الانسان.

ثانيا- الالتزام بالتخلص من النفايات النووية بصورة آمنة:

ينبغي على الدول التي لديها مشاريع نووية أو تشترك في نقل مواد نووية أن تتخلص من النفايات والمخلفات النووية بصورة آمنة وأن تراعي الروابط والمعايير الدولية في دفنها والتخلص منها، كما عليها أن تراعي التخزين السليم للمواد المشعة (فاضل سمير، 1976، صفحة 271).

ولقد بدأ اهتمام الوكالة الدولية للطاقة الذرية بمشكلة التخلص الآمن من النفايات النووية عندما قدمت لجنة القانون الدولي التابعة للأمم المتحدة توصية إلى مؤتمر قانون البحار لسنة 1958: "أن الدول عليها واجب وضع القواعد التي ترمي أو تهدف إلى منع تلوث البحار الناجم عن إغراق المخلفات المشعة" وعلى إثر هذه التوصية قامت الوكالة بأنشطة واسعة في مجال دراسة وتنظيم التخلص من المخلفات الذرية في البحر (قنصو ميلود، 2018، صفحة 258)، وفي هذا الاطار وافقت الجمعية العامة على الميثاق العالمي للطبيعة في 30 أكتوبر 1982 والذي حدد ضمن بنوده تجنب تصريف المواد الملوثة في النظم الطبيعية.

كما دعت منظمة الصحة العالمية في دورتها السادسة والعشرين بعد المائة المنعقدة في 22 جانفي 2010 إلى تحسين الصحة من خلال تصريف النفايات الخطرة بطريقة آمنة وسليمة (العبيدي عبدالقادر، 2018، صفحة 108).

ينبغي على الدول التي لديها مشاريع نووية أو تشترك في نقل مواد نووية أن تتخلص من النفايات والمخلفات النووية بصورة آمنة وأن تراعي الضوابط والمعايير الدولية في دفنها والتخلص منها، كما عليها أن تراعي التخزين السليم للمواد المشعة سواء التي دخلت في دورة الوقود النووي أو أي مرحلة من مراحل

التشغيل أو حتى التي اتخذت لاستعمالها فيما بعد، وذلك لما تتميز به تلك المواد من خطورة شديدة على الصحة العامة وسلامة البيئة (فاضل سمير، 1976، صفحة 271).

ثالثا- الالتزام باحترام الضوابط والمعايير الدولية في التخلص من النفايات النووية:

تعمل اليوم الدول النامية والفقيرة والتي كانت عرضة لانتهاكات بيئية من قبل الدول المالكة للطاقة النووية إلى وضع حد لنقل النفايات المشعة ودفنها على أراضيها، خاصة في ظل وجود قوانين خاصة بحماية البيئة وتضمن تلك القوانين القواعد التي تضمن الالتزام بالمقاييس العالمية للحد المسموح به من الاشعاع أو تحريم دخول النفايات المشعة إلى بلدانها (لعبيدي عبدالقادر، 2018، صفحة 30).

ويتم التخلص من النفايات النووية ذات المستوى الاشعاعي المنخفض عن طريق الدفن السطحي أو القريب من السطح، بحكم أن الكمية الاشعاعية التي تحتويها قليلة مقارنة بالأنواع الأخرى، غير أن هذه الطريقة لا تعد آمنة لما تسببه من تلوث للمياه الجوفية (عبد الله نعمان، 2001، صفحة 35).

حيث يتم وضعها في براميل محكمة الاغلاق ودفنها على عمق كبير تحت سطح الأرض في مناطق نائية، وذلك إما عن طريق الحفر العميق أو شق أنفاق منجمية وهي تعرف بطريقة الدفن الجيولوجي (هناوي غانية بن كرويدوم ليلي، 18 ماي 2017، الصفحات 2-3)، والتي تستخدم للتخلص من النفايات المتوسطة الإشعاع والنفايات القوية الإشعاع والوقود النووي المستهلك المعلن عنه كنفايات (يوكيا أمانو، 2014، صفحة 14)، وقد توصل العلماء إلى مرحلة من تطوير مرافق التخلص الجيولوجي من النفايات القوية الإشعاع بما في ذلك الوقود المستهلك وذلك في عدة دول كالسويد وفرنسا وفلندا، ومن المتوقع أن يبدأ تشغيل تلك المرافق بحلول عام 2025 (يوكيا أمانو، 2014، صفحة 14).

وتعد حكومة فنلندا أول دولة في العالم وافقت على إصدار ترخيص لإنشاء مخزن مستديم تحت الأرض لطمر النفايات النووية (نصر نهلة، صفحة 38)، تعكف شركة بوسيفيا المعنية بالتصرف في النفايات على إجراء اختبار موقعي شامل للنظام الخاص بالمستودع الجاري تشييده على جزيرة أوكيلوتو بغرب البلاد، على النحو المشترط لاستصدار رخصة تشغيل المستودع (الوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA، 2019، صفحة 21)، والهدف من الاختبار هو إيضاح التصميم الكامل للنظام المطلوب استخدامه لإنشاء محطة لتغليف الوقود النووية المستنفد، ووضعه في حاويات، مع إقامة منشأة لطمره فيما وافق السكان المحليون على ذلك، وسيتم طمر نحو 6500 طن من وقود اليورانيوم النووي المنضب في المنشأة التي ستقام على عمق نحو 450 مترا من سطح الارض ذي التركيب الغرانيتي، ومن المتوقع بدء تشغيل المنشأة بحلول عام2023 (نصر نهلة، صفحة 38). بوضع مجمعات الوقود النووية المعبأة في براميل من النحاس والصلب في أنفاق مشيّدة خصيصا لغرض الخزن من خلال حفر للخزن محفورة في الصخور الغرانيتية المستضيفة، ويشمل الاختبار ردم أنفاق الخزن بطمي البنتونايت وتركيب نظام الغلق النهائي القائم على سدادة أو دسام مصنوع من الخرسانة المسلحة، وسوف يستخدم في الاختبار برميلان بالحجم الكامل مزودان بعناصر باعثة للحرارة لمحاكاة الحرارة المتبقية الناتجة من الوقود المستهلك (الوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA، 2019، صفحة 21).

ولقد أثبتت الدراسات العلمية أن النفايات النووية التي يجري التخلص منها بطريقة غير آمنة وذلك بإغراقها في البحار، تؤثر على الخواص الطبيعية للمياه البحرية، مما تؤثر بالتالي على الأحياء المائية ويقضي عليها بالتدريج فضلا عن انتقال هذا التلوث للإنسان عن طريق تناوله الاسماك التي تعد غذاءً رئيسيا لشعوب الدول الساحلية (الحميدي محمد، 2008، صفحة 177).

رابعا- حظر استيراد النفايات النووية:

تلجأ الكثير من الدول الصناعية إلى دفن النفايات النووية والمشعة خارج أراضيها، نظراً لآثارها البيئية الخطيرة، وقد مثّلت إفريقيا وجهة رئيسة لدفنها بأراضيها أو إغراقها في بحارها، لذلك اتخذ مجلس وزراء منظمة الوحدة الافريقية في القرار رقم CM/Res.1356 (Liv) لعام 1991، بشأن اتفاقية باماكو المتعلقة بحظر استيراد النفايات الخطرة إلى إفريقيا ومراقبة نقلها عبر الحدود داخل إفريقيا(الجمعية العامة، وثيقة رقم A/RES/58/40، 2003، صفحة 3)، والتي تم ابرامها في 29 يناير 1991، ودخلت حيز التنفيذ في 20 مارس 1991، ويعتبر هذا الاستيراد عملا غير قانوني وفعلا إجراميا، ولحماية البيئة البحرية تجرم وتحظر اتفاقية باماكو عمليات إغراق النفايات المشعة والخطرة، سواء في البحار أو المياه الداخلية (السيد المتولي، 2007، صفحة 97).

ونخلص مما تقدم أنه بالرغم من تجريم وحظر عمليات نقل النفايات الخطرة عبر الحدود من الدول المتقدمة إلي الدول النامية خاصة منها الدول الإفريقية، إلا أنه مازال يتم استخدام أراضي القارة الإفريقية ومياهها كمواقع للتخلص من النفايات الخطرة بالمخالفة لقواعد القانون الدولي.

خامسا- الارهاب النووي:

منذ 11 سبتمبر 2001 أدت المخاوف من التهديدات الارهابية للمنشآت والمواد النووية والإشعاعية إلى تبني استراتيجية عالمية لمواجهة تهديدات الإرهاب النووي (مهداوي، 2011، صفحة 461).

ولقد تطرقت الاتفاقية الدولية لقمع أعمال الارهاب النووي، من خلال نص المادة 18/ج على التزام الدول بمراعاة التوصيات المتعلقة بالحماية المادية ومعايير الصحة والسلامة الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية (الاتفاقية الدولية لقمع الارهاب النووي، 2005)، لكونها تؤدي دورا مهما ومركزيا بصفتها منتدى عالميا لتعزيز الأمن النووي، فهي تركز على المساهمة في تقليص مخاطر وصول المواد النووية والإشعاعية الأخرى إلى أيدي الإرهابيين (الجمعية العامة، الامم المتحدة، A/67/PV.30،2012، صفحة 16)، كما تساهم في تقديم المساعدات التقنية وجميع الإجراءات الوقائية الكفيلة بمنع وصول المجموعات الارهابية إلى المنشآت النووية أو المصادر الاشعاعية والملوثة لاستخدامها في ترويع المدنيين أو تهديدهم بالموت (دندان، 2018، صفحة 216).

الخاتمة:

في ظلّ تزايد حدة التلوث الاشعاعي وخطورته على العناصر البيئية يجب اتخاذ العديد من التدابير الوقائية للحد من الاستعمال العشوائي للطاقة النووية والمواد المشعة.

يجب العمل على الوقاية من التلوث بالأشعة النووية بمنع استخدام هذه الطاقة في الصناعات الحربية، ومنع إطلاق الرؤوس النووية إلى الفضاء، واتخاذ التدابير الفعالة التي تمنع وقوع الحوادث في المفاعلات النووية .

النتائج:

عند تنظيم الوقاية من التلوث الاشعاعي يركز الاهتمام الأساسي على حماية الأفراد من الحصول على جرعات إشعاعية زائدة، ولتحقيق ذلك يتم إيواء الأفراد في الملاجئ المختلفة، وتستغل السواتر والخنادق والملاجئ المجهزة والمغارات والحفر، والخصائص الوقائية للمعدات مع ضرورة بقاء القوات خارج المناطق الملوثة.

تهدف الحماية من الإشعاع النووي إلى حماية الإنسان والبيئة من التأثيرات الضارة للإشعاع، الجسدية منها والوراثية مع السماح بالاستخدامات المفيدة للإشعاع والمواد المشعة باستمرار.

وعليه يمكن **اقتراح** الحلول الأتية الذكر:

- أن يتم وضع تحذيرات في أماكن تواجد الاشعاعات، والعمل على مراقبة التلوث الاشعاعي باتخاذ إجراءات الوقاية والأمان،

- تدريب جميع العاملين الذين يقومون باستعمال أجهزة الاشعة السينية على الطرق الصحيحة ومعالجة المخاطر الاشعاعية الناجمة عنها،

- العمل على وضع استراتيجية عامة وشاملة للدولة من خلال إنشاء خطط الطوارئ والتدابير الوقائية للمكافحة والحد من مخاطر التلوث الاشعاعي،

- القيام بالصيانة والمراقبة الدورية للأجهزة وإصلاحها،

- عدم نقل وتداول المواد المشعة اللازمة إلا تحت إشراف مختصين في المجال،

- ضرورة قيام الدول بتطوير أجهزة الرصد البيئي بقياس مدى التلوث الإشعاعي بانتظام في الهواء-الماء-التربة.

الإحالات والمراجع:

1. إبراهيم موسى محمد. (2010). التحكيم في المنازعات الناشئة عن الاستخدام السلمي للطاقة النووية "دراسة في أحكام الاتفاقية الدولية بروكسل لسنة 1962، وفيينا لسنة 1963".. الاسكندرية، مصر: دار الجامعة الجديدة.
2. السروى, أحمد. (2011). الملوثات الطبيعية و الصناعية. جمهورية مصر العربية: المكتبة الأكاديمية.
3. الاتفاقية الدولية لقمع الارهاب النووي. (2005). نيويورك، الولايات الماخدة الامريكية: الامم المتحدة.
4. الاسدي ,بشارمحمد .(2016) .حكم الاستخدام السلمي للطاقة النووية في القانون الدولي. الطبعة الاولى .بيروت، لبنان : دار زين الحقوقية.
5. الحميدي محمد ,سعيد عبد الله .(2008) .المسؤولية المدنية الناشئة عن تلوث البيئة البحرية والطرق القانونية لحمايتها .مصر :دار الجامعة الجديدة.
6. السيد المتولي ,خالد. (2007) .يوليو .تصدير النفايات الخطرة إلى إفريقيا .مجلة السياسة الدولية، العدد 168.
7. العامري ,محمد بشير .(2012) .الإنسان و البيئة :دراسة إجتماعية تربوية) .الطبعة الثالثة (.Éd ,.،دار المامون للنشر والتوزيع.
8. ألن مارتن. (2012). مدخل إلى الحماية الإشعاعية. (الطبعة الأولى)، المترجمون الجار الله محمد ابراهيم ، الرياض، اللملكة العربية السعودية: العبيكات للابحاث والتطوير.
9. بن الدين ,امحمد. (2017). أخطار التلوث البيئي وانعكاساتها على مستقبل التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى الإشعاعات النووية ب"رقان" وآثارها على التنمية المحلية المستدامة. مجلة الحوار الفكري، 12(13)، الصفحات 210-240.
10. بلبالي, أمينة .(2017) .البعد القانوني للآثار الصحية والبيئية الناتجة عن الإشعاعات النووية "دراسة مقارنة ." رسالة دكتوراه في الحقوق ، تخصص قانون البيئة والتنمية المستدامة. .كلية الحقوق والعلوم السياسية ، قسم الحقوق.
11. توني ,ح .م .(2020) .المسؤولية المدنية للمشغل النووي عن الاضرار النووية(دراسة مقارنة) .الطبعة الاولى (.Éd , مصر :دار النهضة العربية.
12. حسن هاشمي. (2013). الإشعاعات النووية وحقوق الإنسان حق الانسان في الحياة وسلامة الجسد والحق في بيئة نظيفة. (جامعة الوادي، المحرر) مجلة العلوم القانونية والسياسية، 4(1).
13. العياصرة, وليد رفيق .(2012) .التربية البيئية وإستراتيجيات تدريسها .عمان ,الاردن :دار اسامة االنشر والتوزيع.
14. زيدان مسعد ,عبد الرحمن. (2014). المسؤولية الدولية عن نقل النفايات النووية إلى الدول النامية. المملكة العربية السعودية: كلية العدالة الجنائية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية.
15. قنصو, ميلود زين العابدين. (جانفي، 2018). حماية البيئة من النفايات النووية بين القانون الدولي والتشريع الجزائري . مجلة القانون العام الجزائري والمقارن، المجلد الرابع(العدد الاول).
16. سعد, شعبان. (1999). التلوث لعنة العصر. القاهرة، مصر: الهيئة العربية المصرية العامة للكتاب، مكتبة الاسرة.
17. سعيدي, نبيهة. (2012). تسيير النفايات الحضرية في الجزائر بين الواقع والفاعلية، والمطلوبة، "دراسة حالة الجزائر العاصمة". مذكرة ماجستير ،كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة بومرداس: الجزائر.

18. سليم سلامة حتاملة. (2009). إجراءات الضبط الإداري الخاص بحماية حقوق الانسان من التلوث الاشعاعي للبيئة في التشريعات الأردنية. (جامعة الاردن، المحرر) مجلة دراسات ، علوم الشريعة والقانون، المجلد 36، العدد الأول.
19. سيد ,عبد النبي محمد .(2019) ..التلوث البيئي وباء عصر العولمة) .الطبعة الأولى (.Éd ,وكالة الصحافة العربية.
20. غازي ,عامر أحمد منى .(2010) .البيئة الصناعية :تحسينها و طرق حمايتها .عمان ,الاردن :دار دجلة.
21. عامر طراف. (2008). التلوث والعلاقات الدولية. بيروت، لبنان: المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع.
22. عبد الغاني دندان. (جويلية، 2018). الارهاب النووي من القاعدة لداعش: مخاطر التهديد النووي بعد أحداث 11 سبتمبر 2011. المجلة الجزائرية للامن والتنمية العدد(13).
23. عبد الله الخريشا سلطان شاكر. (2018). جريمة نقل ودفن النفايات النووية والسامة في ظل القانون الدولي، عمان، الأردن: جامعة الشرق الأوسط، كلية الحقوق.
24. عبد الله نعمان ,محمد .(2001) .ضمانات استخدام الطاقة النووية في الأغراض السلمية(دراسة قانونية في ضوء والوثائق الدولية) القاهرة :دار النهضة العربية.
25. عبدالحافظ معمر رتيب محمد. (2014). امتلاك واستخدام الاسلحة النووية في ضوء المواثيق والاتفاقيات الدولية. مصر- الامارات: دار الكتب القانونية، دار شتات للنشر والبرمجيات.
26. على حسن موسى. (1996). التلوث الجوي. دمشق، سوريا: دار الفكر.
27. علي سعيدان. (2012). حماية البيئة من التلوث بالمواد الاشعاعية والكيماوية في القانون الجزائري. الجزائر: دار الخلدونية للنشر والتوزيع.
28. عوينات نجيب ,بن عمر .(2011) .القانون الدولي النووي والطاقة النووية .عمان ,الاردن :دار اليازوري.
29. عيد فهد المساعيد موفق. (2019). جرائم الإرهاب في التشريع الإردني والإتفاقيات الدولية. مركز الكتاب الاكاديمي.
30. فاضل سمير ,محمد .(1976) .المسؤولية الدولية عن الاضرار الناتجة عن استخدام الطاقة النووية في وقت السلم .القاهرة ,مصر :عالم الكتب.
31. فتح الباب محمد ربيع. (2016). المسؤولية المدنية للدولة عن أضرار التلوث الاشعاعي النووي (دراسة مقارنة). الفاهرة، مصر: دار النهضة العربية للنشر والتوزيع.
32. لعبيدي عبد القادر. (2018). المسؤولية الدولية الناجمة عن أضرار التلوث النووي. رسالة دكتوراه في القانون العام. تلمسان، الجزائر: جامعة أبوبكر بلقايد تلمسان، كلية الحقوق والعلوم السياسية،.
33. محمد أمين يوسف عبد اللطيف. (2016). مسؤولية الدولة عن أضرار التلوث البيئي النووي والاشعاعي. (الطبعة الاولى، المحرر) القاهرة، مصر: المركز القومي للاصدارات القانونية.
34. محمد عبد الحميد عثمان. (1993). المسؤولية المدنية عن مضار المادة المشعة. رسالة دكتوراه. مصر: جامعة القاهرة.
35. محمد عمار علي. (2020). التصدي الجنائي للتلوث الاشعاعي. مجلة العلوم القانونية والسياسية، المجلد التاسع(العدد الاول).
36. محمد محمود محمد الروبي. (2014). الضبط الإداري و دوره في حماية البيئة: دراسة مقارنة،. (الطبعة الأولى، المحرر) الرياض، المملكة العربية السعودية: مكتبة القانون والاقتصاد.
37. مريل ايزنبد. (2006). النشاط الإشعاعي البيئي من المصادر الطبيعية والصناعية والعسكرية. (معروف بهاء الدين حسين ، المترجمون) تونس: الهيئة العربية للطاقة الذرية.

38. مصطفى محمد عبدالمهدي المجالي. (2005). الوقاية الاشعاعية المبادئ والتطبيقات. عمان، الاردن: دار المتقدمة.
39. مهداوي ,عبد القادر .(2011) .جوان .(من هيروشيما إلى فوكوشيما القانون الدولي والاستخدام الامن للطاقة النووية .مجلة دفاتر السياسة والقانون ,العد د 5.
40. مهدي الصغير محمد ,محمد خضر .(2019) .المسؤولية المدنية لمشغل المنشأة النووية -دراسة تحليلية في ظل القانون رقم 07لسنة 2010.مجلة القانون والاقتصاد) ,ملحق العدد الثاني والتسعون.
41. مؤيد جبار محمد. (أفريل، 2017). احكام القانون الدولي في حماية البيئة البحرية ضد التلوث بالإشعاع. (جامعة ذي قار، المحرر) مجلة القانون للبحوث القانونية، العدد(14).
42. نصر الله سناء .(2011) .الحماية القانونية للبيئة من التلوث في ضوء القانون الدولي الانساني .مذكرة ماجستير . غنابة ,الجزائر :جامعة باجي مختار عنابة، كلية الحقوق ، القسم العام،.
43. نصر نهلة. (بلا تاريخ). أخبار عربية وعالمية. الذرة والتنمية، السابع والعشرون(العدد الرابع).
44. هناوي ,ليلي .بن كرويدوم, غانية. (18 ماي 2017). مداخلة بعنوان الضرر البيئي الناجم عن التلوث بالنفايات النووية.يوم دراسي حول نظام التعويض عن الاضرار البيئية. جامعة حسيبة بن بوعلي، الشلف، كلية الحقوق والعلوم السياسية.
45. يوكيا أمانو. (2014) .النفايات المشعة التصدي للتحديات، مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية العدد(55) ، أيلول /سبتمبر.
46. تشغيل وصيانة محطات القوى النووية، الوكالة الدولية للطاقة الذريةIAEA ، https://www.iaea.org/ar. . (s.d.). Récupéré sur
47. الجمعية العامة17). ديسمبر(2003 وثيقة رقم .A/RES/58/40 الامم المتحدة (الدورة الثامنة والخمسون). نيويورك، الولايات المتحدة الامريكية.
48. الجمعية العامة. (5 نوفمبر، 2012، .(A/67/PV.30الامم المتحدة . الدورة السابعة والستون. نيويورك.
49. الجمعية العامة. (3 فيفري، 2020). لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الاغراض السلمية، اللجنة الفرعية العلمية والتقنية،. ،.، الجمعية العامة، وثيقة رقم A/AC.105/C.1/L.315، نيويورك، الولايات المتحدة الامريكية.
50. اتفاقية الأمان النووي. (1994) .5 جويلية .نشرة إعلامية .الوكالة الدولية للطاقة الذرية .INF
51. الوكالة الدولية للطاقة الذرية(.أغسطس ,.2019)استعراض التكنولوجيا النووية .الوكالة الدولية للطاقة الذرية .IAEAالوكالة الدولية للطاقة الذرية.
52. برنامج الامان والامن النوويين. (2014، 58) GC (INF/3). استعراض الأمان النووي لعام. الوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA.
53. سلسلة الامن النووي الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية .(2018) .أمن المواد النووية في النقل .العدد .G-26 فيينا :الوكالة الدولية للطاقة الذرية .IAEA
54. تقرير،المجلس الاقتصادي والاجتماعي .(25 – 14آب/أغسطس 2000) .اللجنة المعنية بتسخير الطاقة والموارد الطبيعية لأغراض التنمية . نيويورك : الأمم المتحدة.
55. القانون 83-03 المؤرخ في 05 فبراير 1983.ج.ر العدد06،. المؤرخة في 08 فبراير، 1983. يتعلق بحماية البيئة ،. الجزائر: المطبعة الرسمية.
56. المرسوم رقم.117-05. مؤرخ في 11 أبريل سنة 2005. ج.ر عدد 27، المؤرخة في 13أبريل2005 ,يتعلق بتدابير الحماية من الاشعاعات المؤينة، .الجزائر :المطيعة الرسمية.

57. المرسوم الرئاسي رقم 05-118، المؤرخ في 2 ربيع الاول عام 1426 هـ الموافق 11 أبريل سنة 2005، المتعلق بتأيين المواد الغذائية ، ج .ر ، العدد27 الصادرة في 4 ربيع الاول عام 1426 هـ الموافق 13 أبريل سنة 2005م.