مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية ISSN 2602-7321/ EISSN 2773- 2649

السنة: 2022 المجلد: 05 العدد: 02 ص- ص: 1056- 1080

التلوث الإشعاعي كأحد اخطر أنواع التلوث البيئي

Radioactive pollution as one of the most dangerous types of environmental pollution

سلمى خنشالي [*1]، طالبة دكتوراه باحثة، مخبر الأمن الإنساني: واقع أفاق ورهانات جامعة باتنة 1، الجزائر، salma.khanchali@univ-batna.dz

احمد بيطام [2]، مخبر الأبحاث والدراسات متعدد التخصصات في القانون، التراث والتاريخ، جامعة باتنة 1، الجزائر، ahmed.bitam@univ-batna.dz

تاريخ إرسال المقال: 2022/08/10 **تاريخ قبول المقال:** 2022/12/19

الملخص:

تهدف هذه الدراسة التي تتمحور حول التلوث الإشعاعي كأحد اخطر أنواع التلوث البيئي إلى إبراز مفهوم التلوث البيئي الذي يعتبر كل تغير مباشر أو غير مباشر للبيئة يتسبب فيه كل فعل يحدث أو قد يحدث وضعية مضرة بالبيئة التي تحيط بالإنسان وذلك بالمساس بمختلف عناصرها الحية وغير الحية، كما تهدف هذه الورقة البحثية إلى توضيح مفهوم التلوث الإشعاعي الذي يعد كأحد اخطر أنواع التلوث، ويعنى به كل تسرب لمواد المشعة وتجاوزها للحد المسموح به مما يشكل خطرا على البيئة،بحيث قد يكون مصدره طبيعيا كونيا خارجا عن إرادة الإنسان وقد يكون صناعيا يتسبب به الإنسان بدرجة أولى كمختلف التفجيرات النووية وحوادث المفاعلات النووية على اثر حادثة تشرنوبيل.

الكلمات المفتاحية: البيئة، التلوث الإشعاعي، الحوادث النووية،المواد المشعة.

ABSTRACT:

This study, which focuses on radioactive pollution as one of the most dangerous types of environmental pollution, aims to highlight the concept of environmental pollution, which considers every direct or indirect change to the environment caused by every action that occurs or may occur in a situation harmful to the environment that surrounds humans by affecting its various living and non-living elements. This research paper aims to clarify the concept of radioactive pollution, which is considered as one of the most dangerous types of pollution, and it means every leakage of radioactive materials and exceeding the permissible limit, which poses a danger to the environment, so that its source may be natural and cosmic beyond human control and may be industrially caused by humans in the first place.

* خنشالي سلمى، طالبة دكتوراه.

Such as various nuclear explosions and accidents of nuclear reactors following the Chernobyl accident

Key words: The environment, radioactive pollution, nuclear accidents, radioactive materials.

مقدمة

يواجه العالم في وقتنا الحالي مشكلة التلوث الإشعاعي بحيث تعتبر من أخطر وأعقد المشكلات التي يمكن أن تعرض الجنس البشري إلى الخطر، إذ أن هذه الظاهرة من أقدم المشاكل التي تواجه المجتمع فقد ظهرت بظهور الإنسان وكان السبب في حدوثها وتطورت بتطوره، فقد أثبتت التكنولوجيا الحديثة فعاليتها وأهميتها لخدمة البشرية، ولعل التكنولوجيا النووية تعتبر الأهم من حيث الاستفادة من طاقتها إلا أن الاستخدام السيئ لهذه الطاقة خلف دمارا وخرابا شديدين بالبيئة وذلك بتلويثها بالمواد الإشعاعية الخطيرة. و**الإشكالية** المطروحة ماالمقصود من التلوث الإشعاعي للبيئة؟.

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على ماهية التلوث الإشعاعي للبيئة ومعرفة أثاره ومصادره ونظرا لطبيعة وخصوصية موضوع الدراسة وطبيعة الإشكالية المطروحة، سيتم الاعتماد على وصف ظاهرة التلوث الإشعاعي للبيئة، و على تحليل النصوص التي تناولت هذا المفهوم، لهذا سوف يتم الاستعانة **بالمنهج** الوصفي التحليلي لإعداد هذه الدراسة.

لذا سنتناول في المبحث الأول من هذه الدراسة ماهية التلوث البيئي وفي المبحث الثاني ماهية التلوث الإشعاعي.

المبحث الأول: ماهية التلوث البيئي

سنتناول في هذا المبحث مطلبين: الأول نتناول فيه مفهوم البيئة أما الثاني نبرز فيه مفهوم التلوث.

المطلب الأول: مفهوم البيئة

وسنتناول في هذا المطلب تعريف البيئة بصفة عامة وننتقل ابراز عناصر البيئة

أولا: تعريف البيئة

سنتناول تعريف البيئة اصطلاحا وقانونا

1: التعريف الاصطلاحي للبيئة:

تعرف البيئة اصطلاحا على أنها: الوسط الطبيعي الذي يقوى فيه الإنسان وغيره من الكائنات على العيش ودوام الحياة،أو هي مجموع الظروف الطبيعية والحيوية والاجتماعية والثقافية المتفاعلة في توازن يهيئ وسطا لحياة الإنسان.

ومن جانب آخر فإن العلوم الحيوية والطبيعية تنطوي على مجالات مختلفة لمعنى البيئة فكلما تركز على التفاعلات العضوية وغير العضوية،والتفاعلات الكيميائية والفيزيائية بين الكائن الحي والوسط المحيط به لتصل في النهاية إلى العوامل التي تحكم التأثير بين الكائن الحي والوسط المحيط به. [1]

كما تعرف البيئة اصطلاحا بأنها: « المحيط الطبيعي أو الصناعي الذي يعيش فيه الإنسان بما يتضمن من عناصر من ماء وهواء وفضاء وتربة وكائنات حية ومنشآت.»[2]

كما تعرف البيئة على أنها مجموعة النظم الطبيعية والاجتماعية التي يعيش فيها الإنسان والكائنات الحية الأخرى والتي يستمدون منها زادهم وهذا المفهوم يشمل الموارد والمنتجات الطبيعية والمصطنعة التي تتيح إشباع حاجات الإنسان .[3]

يعتبر العالم "رايتر" (Reitr) أول من أطلق تسمية ايكولوجيا عام (1885م)، وذلك بناءا على المصطلح الإغريقي (Oikos) بمعنى بيت و (Logos) بمعنى علم، كما أن هناك من يعتبر العالم الألماني "ارنست هيجل" هو أول من أطلق مصطلح إيكولوجيا عام 1886م[4]

كما يرى بعضهم أن البيئة تعني الوسط الذي يعيش فيه الإنسان مع الكائنات الحية الأخرى ويمارس فيه أنشطته المختلفة.[5]

بناءا على على ما سبق يمكن أن نقول بأن البيئة هي الوسط الذي يحيط بالإنسان.

2: التعريف القانوني:

وردت عدة تعاريف للبيئة من مختلف المواثيق الدولية نذكر أهمها التعريف الذي أورده مؤتمر عقدته منظمة اليونسكو في باريس 1968م، بحيث عرف البيئة على أنها: «كل ما هو خارج الإنسان من أشياء تحيط به بشكل مباشر أو غير مباشر ويشمل في ذلك جميع النشاطات والمؤثرات التي تؤثر في الإنسان مثل

[1] أحمد عبد الكريم سلامة: مبادئ قانون حماية البيئة، دراسة تأصيلية في الأنظمة الوطنية والدولية،ط 1، بدون دار نشر، القاهرة، 1966م، ص 119

[2] د- عادل مشعلان ربيع، عادل مشعلان ربيع، التوعية البيئية، ط 1، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الأردن، 2009م، ص 21

[3] لقمان بامون، المسؤولية الجنائية للشخص المعنوي عن جريمة تلويث البيئة، رسالة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2010، 2011م، ص 15

[4] سه نكهة راد ود محمد، التنظيم القانوني الدولي لحماية البيئة من التلوث، دراسة قانونية تحليلية، دار الكتب القانونية، دار شنات للنشر والبرمجيات، مصر، 2012م، ص ص 16، 17

[5] د. شهير إبراهيم حاجم الهيني، الآليات القانونية الدولية لحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، ط 1، منشورات الحلبي الحقوقية، بيروت، لبنان، 2014م، ص 37

قوى الطبيعة والظروف العائلية والمدرسية والاجتماعية والتي يدركها من خلال وسائل الاتصال المختلفة المتوفرة لديه وكذلك تراث الماضي.»[1]

كما ورد تعريفها في عرفها إعلان ستوكهولم الصادر عن مؤتمر البيئة البشرية المنعقد في السويد سنة 1972م على أنها: « كل شيء يحيط بالإنسان سواء كان طبيعيا أو بشريا.»[2] و عرفها ايضا مؤتمر بلغراد 1975م: « بأنها العلاقة القائمة في العالم الطبيعي والبيوفيزيائي بينه وبين العالم الإجتماعي السياسي الذي هو من صنع الإنسان.»[3]

أما التعريف القانوني في القوانين الداخلية ورد أهمها في القانون 10/03 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة نجد أن المشرع الجزائري لم يتناول تعريف البيئة بل وضع مكوناتها في المادة 4 فقرة 7 على أنها: « تتكون البيئة من الموارد الطبيعية اللاحيوية والحيوية كالهواء، الجو، الماء، الأرض، وباطن الأرض، النبات والحيوان بما في ذلك التراث الوراثي، وأشكال التفاعل بين هذه المواد وكذا الأماكن والمناظر والمعالم الطبيعية.»[4]

ما نلاحظه من خلال تحلل النص السابق أن المشرع الجزائري لم يعطي تعريفا دقيقا للبيئة بل اكتفى بذكر العناصر المكونة لها، كما أنه أغفل البيئة الصناعية.

وعلى خلاف ذلك جاء المشرع المصري بتعريف للبيئة حيث تناول الجانب الطبيعي والصناعي للبيئة وذلك بتعريف دقيق لها وهذا ما استخلصناه من خلال نص المادة الأولى من القانون رقم 04 لسنة 1994م المتعلق بحماية البيئة بحيث نجده يعرف البيئة بأنها:

« المحيط الحيوي الذي يشمل الكائنات الحية وما يحويه من موارد، وما يحيط بها من هواء وماء وتربة وما يقيمه الإنسان من منشآت».[5]

---

[1] الفتني منير، الحماية الجنائية للبيئة البحرية من التلوث، رسالة ماجستير في القانون العام، كلية الحقوق بن عكنون جامعة الجزائر1، السنة الدراسية 2013، 2014م، ص 11

[2] لقمان بامون، المرجع السابق، ص 17

[3] مفتاح عبد الجليل، التعاون الدولي في مجال حماية البيئة،جامعة محمد خيضر بسكرة، كلية الحقوق و العلوم السياسية، مجلة الفكر، العدد الثاني عشر، ص 256

[4] قانون 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، مؤرخ في 10 جويلية 2003م، ج، ر، ج، ج، عدد 43، صادر بتاريخ، 20-07-2003م

[5] عبده عبد الجليل عبد الوارث، حماية البيئة البحرية من التلوث في التشريعات الدولية والداخلية، ط 1،المكتب الجامعي الحديث الإسكندرية، 2006م، ص 22

من خلال التعريفات السابقة يتضح لنا أن مدلول البيئة لا يخرج عن مجموعة من العناصر يمكن تقسيمها إلى صنفين: الأول يشمل مجموعة العوامل الطبيعية المتمثلة في الماء، الهواء، التربة والكائنات الحية، أما الثاني فيشمل كل ما استحدثه الإنسان من منشآت.

ثانيا: عناصر البيئة

تنقسم البيئة إلى بيئة طبيعية وبيئة صناعية هذا ما سنوضحه فيما يلي:

1: البيئة الطبيعية

هي عبارة عن المظاهر التي لا دخل للإنسان في وجودها بل خلقها الله سبحانه وتعالى،[1] وتشتمل على مجموعة من العناصر الطبيعية وتسمى أيضا البيئة المادية[2]،سابقة في وجودها على وجود الإنسان في الأرض[3]، وهي تتكون من أربعة نظم مترابطة فيما بينها وهي: الغلاف الجوي، الغلاف المائي، اليابسة، المحيط الجوي، بما تشمله هذه الأنظمة من ماء، هواء، تربة، معادن، مصادر الطاقة، النباتات، الحيوانات، وكل هذا متاح للإنسان ليتمتع بها ويحصل على مقومات حياته منها من ملبس ومشرب ومأوى[4].

ا– التنوع الحيوي:

يقاس التنوع الحيوي في منطقة معينة أو في نظام ايكولوجي محدد بمقدار أنواع الكائنات الحية الموجودة فيه وأهمية وجود التنوع الحيوي تنبع من أن كل نوع من الكائنات الحية يقوم بوظيفة محددة في النظام الايكولوجي فإذا اختفى أي نوع من هذه الأنواع فإنه يؤدي إلى اختلال التوازن في النظام الايكولوجي فإذا اختفى أي نوع من الأنواع فإنه يؤدي إلى اختلال التوازن في النظام الايكولوجي وحدوث العديد من الأضرار البيئية.[5]

---

[1] طاوسي فاطنة، الحق في البيئة السليمة في التشريع الدولي والوطني، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2015/2014م، ص 10

[2] مشان عبد الكريم، دور نظام الإدارة البيئية في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية ، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير مدرسة الدكتوراه إدارة الأعمال والتنمية المستدامة،،جامعة فرحات عباس سطيف، 2012/2011م، ص 5

[3] وناسه جدي، الحماية القانونية للبيئة البحرية من التلوث في التشريع الجزائري، رسالة ماجستير في القانون، كلية الحقوق، جامعة محمد خيضر بسكرة .2007./2008، ص 12

[4] مشان عبد الكريم، المرجع السابق، ص 5

[5] حسونة عبد الغاني،، الحماية القانونية للبيئة في إطار التنمية المستدامة، أطروحة دكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسة، جامعة محمد خيضر بسكرة،2013/2012م، ص 16

ب – الماء والهواء والتربة: يعتبر الهواء من أثمن عناصر البيئة وسر الحياة، ولا يمكن الاستغناء عنه إطلاقا ويمثل الغلاف الجوي المحيط بالأرض ويسمى علميا بالغلاف الغازي، إذ يتكون من غازات أساسية لديمومة حياة الكائنات الحية، وكل تغير يطرأ على مكوناته يؤدي إلى نتائج سلبية تؤثر على حياة الكائنات الحية.

وتعتبر التربة هي الطبقة التي تغطي صخور القشرة الأرضية وسمكها يتراوح بين بضعة سنتيمترات وعدة أمتار، تتكون من مزيج من المواد المعدنية والعضوية والماء والهواء وهي من أهم مصادر الثروة الطبيعية المتجددة، ومقومات الكائنات الحية حيث يعتبر الماء مركب كيميائي ينتج من تفاعل غاز الأكسجين مع غاز الهيدروجين ويتميز بخواص كيميائية وفيزيائية وحيوية تجعله من مقومات الحياة على الأرض، وكما

أنه للماء دورة ثابتة في الطبيعة، ويغطي 71% من مساحة الأرض.[1]

2: البيئة الصناعية:

تقوم البيئة الاصطناعية على أساس ما أدخله الإنسان عبر الزمن من نظم ووسائل وأدوات تتيح له الاستفادة بشكل أكبر وبتكلفه أقل من مقومات العناصر الطبيعية للبيئة، وذلك من أجل إشباع حاجياته ومتطلباته الأساسية وحتى الكمالية، حيث تتشكل العناصر الاصطناعية من البنية الأساسية المادية التي يشيدها الإنسان ومن النظم الاجتماعية والمؤسسات التي أقامها، ومن ثم يمكن النظر إلى البيئة الاصطناعية من خلال الطريقة التي نظمت بها المجتمعات حياتها والتي غيرت البيئة الطبيعية لخدمة الحاجات البشرية، حيث تشمل البيئة الاصطناعية استعمالات الأراضي للزراعة، ولإنشاء المناطق الصناعية والتجارية والخدماتية....إلخ فالبيئة الاصطناعية إذن ما هي إلا بيئة طبيعية، ولكن يتدخل الإنسان ويطور بعض مصادرها لخدمته.[2]

وتتمثل في البيئة التي صنعها الإنسان،[3]وهي عبارة عن الوسائل التي ابتكرها للسيطرة على الطبيعة،[4]والبيئة الاصطناعية أو المشيدة هي التي تتألف من المكونات المنشأة من طرف ساكني البيئة الطبيعية، وتشمل كل المباني والمزارع والمشاريع الصناعية والطرق والمواصلات والموانئ، إضافة إلى

[1] حسونة عبد الغاني، المرجع نفسه،ص ص 15،16.

[2] حسونة عبد الغاني، المرجع نفسه، ص 17

[3] مشان عبد الكريم، المرجع السابق، ص 5

[4] وناسه جدي، المرجع السابق، ص 12

مختلف أشكال النظم الاجتماعية من عادات وتقاليد وأعراف وأنماط سلوكية وثقافية ومعتقدات تنظم العلاقة بين الناس.[1]

المطلب الثاني: تعريف التلوث

سنتناول في هذا المطلب تعريفا اصطلاحيا وقانونيا للتلوث البيئي

أولا:اصطلاحا

يقصد بالتلوث بث طاقة أو مادة في البيئة بكميات كبيرة في غير المكان والوقت المناسبين، مما يضر بصحة الإنسان ويحد من الاستخدامات المشروعة للبيئة، ويؤدي في اغلب الأحيان إلى تغير غير مرغوب في الصيغات الفيزيائية أو الكيميائية أو الإحيائية للبيئة.[2]

يعرف التلوث بأنه كل تغير في أنظمة البيئة أو احد عناصرها، يؤدي بشكل مباشر إلى أثار ضارة.

كما يعرف أيضا على انه: "الضرر الحال أو المستقبلي الذي ينال من أي عنصر من عناصر البيئة، والناجم عن نشاط الإنسان الطبيعي أو المعنوي أو فعل الطبيعة والمتمثل في الإخلال بالتوازن البيئي، سواء كان صادر من داخل البيئة الملوثة أو ورد عليها."[3]

يعرف التلوث اصطلاحا انه: (أي تغيير فيزيائي أو كيميائي أو حيوي في المحيط الذي يؤثر على نوعية حياة الإنسان.)[4]

وعرفه آخرون بأنه: "التغيرات غير المرغوب بها فيما يحيط بالإنسان كليا أو جزئيا كنتيجة لأنشطة الإنسان من خلال حدوث تأثيرات مباشرة أو غير مباشرة تغير من المكونات الطبيعية والكيميائية والبيولوجية للبيئة قد يؤثر على الإنسان ونوعية الحياة التي يعيشها."[5]

وعرف أيضا على انه: "إدخال الإنسان مباشرة المواد أو الطاقة في التربة أو إتيانه نشاطا يتصل بالحياة الفطرية النباتية والحيوانية يستتبع أضرار بالصحة الإنسانية، ويلحق الضرر بالمواد البيولوجية والنظم البيئية وبالممتلكات المادية ويعوق الاستخدامات المشروعة للبيئة البرية بوجه عام "، وورد تعريف آخر

---

[1] طاوسي فاطنة، المرجع السابق، ص 10

[2] محمد صابر، الإنسان و تلوث البيئة، الإدارة العامة للتوعية و النشر، المملكة العربية السعودية، السنة 1421هـ، 2008م، ص 8

[3] لقمان بامون، المرجع السابق، ص 23

عبد الستار يونس الحمداني، الحماية الجنائية للبيئة (دراسة مقارنة في الأحكام

[4]الموضوعية)، دار الكتب القانونية، دار شتات للنشر والبرمجيات، مصر، الإمارات، 2013م.، 77

[5] سه نكه رداود، المرجع السابق،ص 27

اصطلاحي: " التلوث هو إفساد مباشر للخصائص الحرارية أو البيولوجية أو الإشعاعية لأي جزء من البيئة."[1]

وبوجه عام يمكن أن نعطي تعريف للتلوث وينبغي أن يشتمل على العناصر التالية:

1-حدوث تغير في البيئة أو الوسط الطبيعي وهذا التغير تبدأ معالمه بحدوث خلل في التوازن الطبيعي لعناصر ومكونات البيئة.

2-أن يحدث هذا التغير بفعل الإنسان مثل ذلك:إلقاء المخلفات الضارة، وإفراغ النفايات وإجراء التفجيرات النووية.

3- حدوث أو احتمال إلحاق الضرر، فتغير البيئة أيا كان مصدره قد لا يستدعي الاهتمام إذا لم تكن له نتائج عكسية على النظام الايكولوجي أو البيئي وتتمثل في القضاء على المكونات والعناصر الطبيعية للبيئة، أو اللازمة لحياة الإنسان وسائر المخلوقات .[2]

ثانيا:قانونا

عرف المجتمع الاقتصادي والاجتماعي التابع للأمم المتحدة التلوث هو:" كل تغير في تكوين أو في حالة الوسط الطبيعي، يحدث تحت التأثير المباشر للأنشطة الإنسانية، ويخل ببعض الاستعمالات أو الأنشطة التي كان من الممكن القيام بها في الحالة الطبيعية."[3]

أما التقرير الذي أعده المجلس الاقتصادي التابع للأمم المتحدة عام 1965م حول تلوث الوسط والتدابير المتخذة لمكافحته فقد عرف التلوث بأنه:" التغير الذي يحدث بفعل التأثير المباشر للأنشطة في تكوين حالة الوسط على نحو يخل ببعض الاستعمالات أو الأنشطة التي كان من المستطاع القيام بها في الحالة الطبيعية لذلك الوسط ."[4]

عرف مؤتمر البيئة العالمي الذي انعقد في ستوكهولم 1972م التلوث على انه يقوم على أساس أن النشاطات الإنسانية تؤدي إلى إضافة مواد ومصادر للطاقة إلى البيئة على نحو متزايد يوما بعد يوم، حيث تؤدي تلك

---

[1] محمد الحسن ولد أحمد محمود، مظاهر حماية البيئة في القانون الدولي و أثره على التشريع الموريتاني، مذكرة ماجستير حقوق، كلية الحقوق، جامعة الجزائر 1، بن يوسف بن خدة، 2015/2014م، ص20.

[2] وناسة جدي، المرجع السابق، ص 26.

[3] منصور مجاجي، المدلول العالمي والمفهوم القانوني للتلوث البيئي، جامعة الدكتور يحي فارس، كلية الحقوق، مجلة الفكر، العدد الخامس، دون تاريخ النشر، ص104.

[4] لقمان بامون، المرجع السابق، ص24.

المواد إلى تعريض صحة الإنسان ورفاهيته للخطر.[1]، كما تناول مؤتمر قمة الأرض مصطلح البيئة والتلوث في العديد من المبادئ يعتبر من أهم المؤتمرات التي عقدت سنة 1992 حول البيئة والتنمية المستدامة حيث عرف حضورا عالميا قويا، صدر عنه عدة وثائق أهمها إعلان ريو الذي يضم 27 مبدأ يتم فيه الاستناد في إدارة الكرة الأرضية باعتبارها دار البشرية أهم ما ورد فيه في المبدأ الثاني منه ضمان الدول بالا تخلق أنشطتها اضرارا بيئية لدول أخرى. [2]

– كما عرفه المشرع الجزائري في المادة 04 من قانون البيئة 10/03 المتعلق بحماية البيئة في أطار التنمية المستدامة بأنه :" التلوث كل تغير مباشر أو غير مباشر للبيئة يتسبب فيه كل فعل يحدث أو قد يحدث وضعية مضرة بالصحة وسلامة الإنسان والنبات والحيوان، والهواء والجو والماء والأرض والممتلكات الجامعية والفردية."[3]

– وجاء في المادة الأولى من قانون البيئة المصري سنة 1994م تعريف التلوث بأنه : "أي تغير في خواص البيئة مما يؤدي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى الإضرار بالكائنات الحية أو المنشآت أو يؤثر على ممارسة الإنسان لحياته الطبيعية." وعرفه القانون الفرنسي رقم 91 لسنة 1983م على النحو التالي: " التلوث هو إدخال أية مادة ملوثة في المحيط بصفة مباشرة أو غير مباشرة سواء كانت بيولوجية أو كيماوية أو مادية."[4]

– هو كل ما يؤدي نتيجة التكنولوجيا المستخدمة إلى إضافة مادة غريبة إلى الهواء أو الماء أو الغلاف الأرضي في شكل كمي تؤدي إلى التأثير على نوعية الموارد وعدم ملاءمتها وفقدانها خواصها أو تؤثر على استقرار تلك المواد.[5]

إذا يمكن القول أن التلوث هو تدمير أو تشويه النقاء الطبيعي لكائنات حية أو الجمادات بفعل عوامل خارجية منقولة عن طريق الجو أو المياه أو التربة.

المبحث الثاني: ماهية التلوث الإشعاعي

[1] الفتني منير، المرجع السابق، ص 28

[2] سامية قرجع، المواطنة البيئية كآلية سلوكية لاعمال الحق في بيئة صحية،مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، المركز الجامعي بريكة، المجلد 5، العدد 01،2022،ص ص 968،969.

[3] لقمان بامون، المرجع السابق،ص ص 25، 27

[4] محمد الحسن ولد أحمد محمود، المرجع السابق، ص 23

[5] أحمد السروي، التلوث البيئي بالأسلحة والحروب الكيميائية والبيولوجية والنووية، ط 1، دار الحامد للنشر والتوزيع، الأردن، عمان، 1435هـ، 2014م، ص 34

سنتناول في هذا المبحث مفهوم التلوث الإشعاعي في المطلب الاول ثم نبرز اهم مصادره كمطلب ثاني.

المطلب الأول: مفهوم التلوث الإشعاعي

سندرس في هذا المطلب تعريف التلوث الإشعاعي العلمي والقانوني، ثم بدراسة مخاطر التلوث الإشعاعي في الفرع الثالث ونتهي بامثلة عن اهم حوادث تسرب الإشعاع النووي في البر كفرع رابع.

اولا: تعريف التلوث الإشعاعي

سنتناول التعريف العلمي ثم التعريف القانوني للتلوث الإشعاعي.

1: التعريف من الناحية العلمية

يعرف بأنه: طاقة متحركة في صورة موجات كهرومغناطيسية أو جسيمات تتحرك بسرعة جدا ... ولها القدرة على تغيير الحالة الطبيعية لذرات الأجسام فتحولها إلى ذرات مشحونة بشحونة كهربائية.[1]

ويعتبر التلوث الإشعاعي هو تزايد غير طبيعي في كمية الأشعة الضارة سواء بشكل طبيعي أو من خلال استعمال الإنسان للمواد المشعة الطبية أو الصناعية.[2]

ويعرف التلوث بالإشعاع النووي بأنه وجود نشاط إشعاعي فوق الحد المسموح به بشكل يضر بالإنسان والكائنات الحية في بيئة معينة، كما يعرف أيضا بأنه تسرب المواد المشعة إلى أحد مكونات البيئة (تربة، ماء، هواء.)[3]

والتلوث الإشعاعي تسببه المواد المشعة التي تنقسم إلى قسمين: إشعاعات ذات طبيعة موجبة (كهرومغناطيسية) كأشعة جاما وأشعة أكس الشائعة في الاستخدامات العلمية، ولهذا النوع من المواد المشعة قدرة عالية على اختراق أنسجة الجسم أو مواد أخرى لمسافة بعيدة، وإشعاعات ذات طبيعة جسمية:كأشعة ألفا وأشعة بيتا، ولهذا النوع من المواد المشعة قدرة أقل على اختراق جسم الإنسان من النوع الأول إلا أن استنشاق غبار يحتوي على مواد تشع أشعة ألفا أو بيتا من شأنه أن يحدث ضررا بليغا على الخلايا التي تمتصه.

والإشعاعات قد تكون مؤينة وقد تكون غير مؤينة، فالمؤينة هي إشعاعات ذات أطوال موجبة قصيرة وطاقة عالية، وهي أقل ضررا من الإشعاعات المؤينة للأجسام فهي أشعة ملوثة للبيئة ولهذه الأشعة طاقة

---

[1] جمال مهدي، المرجع السابق، ص 34

[2] – علي حسن موسى، التلوث الجوي، ط 1، دار الفكر، دمشق، 1996م، ص 60

[3] – محمد حسين عبد القوي، الحماية الجنائية للبيئة الهوائية، النشر الذهبي للطباعة، سنة 2002م، ص 13

عالية يمكنها أن تؤين الذرات والجزيئات في الأجسام التي تتعرض لها. وعرفه البعض بأنه: « تلك الموجات المنبعثة من ذرة غير مستقرة، والسبب في عدم استقرارها يرجع إلى إضافة أو استخراج نيترونات منها بحيث يفقدها التوازن في الطاقة.»[1]

كما عرفه البعض على أنه: « الزيادة في معدل النشاط الإشعاعي عن حدود المسموح بها علما بما يؤثر على عناصر الطبيعة من ماء وهواء وتربة، ويضر بحياة الإنسان.»[2]

يعتبر الإشعاع هو ما تسببه موجات كهرومغناطيسية أو نوع مختلف من جزيئات الذرة، فعند مرورها بالأعضاء الحية تدمرها وتحدث أضرار فادحة في صحة الإنسان.[3]

وأيضا يعرف: « بأنه ظاهرة فيزيائية تحدث في الذرات غير مستقرة العناصر، وفيه تفقد النواة الذرية بعض جسيماتها وتتحول ذرة العنصر إلى عنصر آخر من العنصر ذاته» ويعتبره البعض طاقة أو جسيمات تتحرر من نواة الذرة نتيجة لحالة من عدم الاستقرار تكون عليها النواة.»[4]

من خلال ما سبق يمكن تعريف التلوث الإشعاعي بأنه كل تسرب للمواد المشعة وتجاوزها للحد المسموح به مما يشكل خطرا على البيئة

2: التعريف من الناحية القانونية:

لم يرد تعريف قانوني دقيق للتلوث الإشعاعي بحيث تمت الإشارة فقط إليه في بعض القوانين ومنها التشريع الجزائري في إشارة فيه إلى الإشعاعات المؤينة: على أنها كل إشعاع كهرومغناطيسي أو جسيمي قد يؤدي إلى تأيين المادة المعرضة له بصفة مباشرة أو غير مباشرة.»[5] كما عرف نفس القانون الإشعاع النووي

[1] ضياء الحاجري، كارثة تشرنوبيل: في انتظار ميلاد عالم جديد، مكتبة ابن سيناء للنشر والتوزيع والتصدير، القاهرة، بدون تاريخ، ص 26

[2] – علي سعدان، حماية البيئة من التلوث بالمواد الإشعاعية والكيماوية في القانون الجزائري، دار الخلدونية للنشر والتوزيع،2012 م، ص27.

3 جمال مهدي، النظام القانوني الدولي لحماية البيئة من الأضرار الناجمة عن الأسلحة النووية، مذكرة ماجستير في الحقوق، فرع قانون البيئة والعمران، كلية الحقوق، جامعة الجزائر 1، يوسف بن خدة، 2012م، 2013م، ص 34.

[4] – على سعيدان، المرجع السابق، ص27.

[5] المادة 2 فقرة 2 من المرسوم رقم 05-118 الصادر في 11 أفريل 2005م، الثانية والأربعون، الصادرة بتاريخ 13أفريل سنة 2005م، ص 30

على أنه: « الإشعاعات المنبعثة من المواد ذات النشاط الإشعاعي أو من الآلات كأجهزة أكس أو رونتجن والمفاعلات والمعجلات وسائر الإشعاعات الأخرى.»[1]

كما اشار القانون المصري إلى الخطر الإشعاعي بتعريفه على أنه: « الضرر على الصحة الممكن حدوثه نتيجة للتعرض للإشعاعات المؤينة.»[2]

يمكننا القول أن التلوث الإشعاعي هو كل تغيير في التركيبة الفيزيائية للمادة ولمكون من مكونات البيئة

3: أثار التلوث الإشعاعي على البيئة واهم الحوادث المتسببة فيه :

للتلوث الإشعاعي تأثيرات جسدية مثل سرطان الجلد وسرطان الدم وإصابة العيون بالمياه البيضاء وإصابة الكبد بالسرطان ونقص القدرة على الإنجاب.[3]

مخاطر التلوث الإشعاعي لا تعترف بالحدود الجغرافية فهي تتحرك لمسافات طويلة مما يؤدي إلى تلوث عناصر البيئة تعتمد درجة الخطورة على مكونات البيئة المعرضة للإشعاعات على العديد من العوامل منها كمية الطاقة الناتجة وزمن التعرض والمسافة ومصدر الإشعاع، فمن المخاطر التي يخلفها التلوث الإشعاعي التأثير على جسم الإنسان كأهم عنصر من عناصر البيئة بحيث يترك عليه أثر وراثي بحيث يغير الشفرة الجينية ويؤدي إلى تشوهات بالوراثة بحيث يطلق على هذه التغيرات التطفر الكروموسومي وينتج عن تلوث التربة، تلوث النباتات والمزروعات وذلك عن طريق تعرضها المباشر للإشعاع، أو عن طريق امتصاص هذه النباتات للأشعة النووية الموجودة في الأملاح المعدنية والمواد العضوية التي تتغذى منها النباتات من التربة، وتنتقل هذه الإشعاعات إلى الإنسان والحيوان والطيور عند تناول الغذاء النباتي مما يؤدي إلى التشوهات والأمراض.[4]

وتعتبر التفجيرات النووية سببا رئيسا في الاثار الجسيمة التي الحقت بالكثير من العناصر البيئة اضرارا جسيمة،فكانت أول قنبلة نووية تم تفجيرها من طرف الولايات المتحدة الأمريكية في السادس من أوت 1945م فوق مدينة هيروشيما وسميت بالولد الصغير ثم ألقيت القنبلة الثانية على ناكازاكي في 9 أوت، أي

[1] القانون المصري رقم 59 الصادر سنة 1960م، في شأن تنظيم العمل بالإشعاعات المؤينة والوقاية من أخطارها، الجريدة الرسمية لجمهورية مصر العربية، عدد 57الصادرة في 8 مارس 1960م

[2] القانون المصري رقم 59 الصادر سنة 1960م،المرجع السابق.

[3] مصطف عبد اللطيف عباسي، حماية البيئة من التلوث،الطبع الأولى، دار الوفاء للطباعة والنشر، الإسكندرية، 2004م، ص ص 222، 223

[4] د- على سعيدان، المرجع السابق، ص ص 50، 51

بعد ثلاثة أيام فقط، وسميت بالرجل السمين حيث قدر عدد ضحايا الحادثتين بحوالي 115ألف شخص على الأقل نهيك عن الأضرار بالبيئة بمختلف مكوناتها.[1]

وألقى الإتحاد السوفياتي قنبلته الأولى في سبتمبر 1949م في سيبيريا ثم توالت العديد من التجارب حيث فجرت بريطانيا قنبلتها الأولى في أكتوبر 1952م فرنسا قنبلتها الأولى في 13 فيفري 1960م في منطقة رقان بالصحراء الجزائرية تحت مسمى اليربوع الأزرق، حيث تم تسجيله بالصوت والصورة ثم تلتها التجربة النووية " بمنطقة بأسبوع" في 1960/06/14م بالجزائر حيث تعتبر تجربة رقان النووية من أهم الاتفاقات التاريخية بين فرنسا وإسرائيل من خلال الاتفاق السري الذي وقعه الطرفان في 1953م وتعتبر إحصائيات الأضرار التي تخلفت جراء هذه التجربة غير دقيقة وغير مرضية ويكتنفها الغموض إلا أن الأضرار التي نجمت عنها مستمرة إلى يومنا هذا.[2]

ومن اهم الحوادث التي تسببت في اضرار جسيمة على البيئة هو انفجار المفاعل النووي رقم 4 في تشرنوبيل في شمال غرب أوكرانيا سنة 1986م حيث كونت نواتج الانفجار سحابة ضخمة من الغاز والغبارالمشع، انتشرت فوق مكان الحادث، حيث أدى الانفجار إلى وفاة نحو 32 فردا في الحال وتم ترحيل حوالي 13500 من سكان المنطقة وتم إعلانها كمنطقة محظورة،حيث أن آثار الإشعاع انتقلت إلى كثير من الدول الأوروبية، حيث أدى الإشعاع الناتج عن المفاعل إلى تلوث المزارع والحقول والمحاصيل وتأثرت التربة الزراعية في المناطق المحيطة بالمنطقة.[3]

أيضا حادث منبع كوبالت 60 لمعالجة امراض السرطان بالأشعة الذي دخل من الولايات المتحدة الى المكسيك بدون ترخيص، وفي عام 1983م قام اثنان من عمال الصيانة بفك رأس الجهاز وأخرجا منه أسطوانة محتوية على منبع كوبالت –60 وباعا باقي القطع الملوثة بمواد مشعة لمصنع للخردوات،وفي عام 1984م قام المصنع بخلط ما اشتراه مع ما عنده من خردوات وصنع منها طاولات وكراسي معدنية وشحنها إلى إحدى مدن المكسيك وبمرورها بالقرب من مخبر لوس لاموس تلقى العاملون به قراءات تشير إلى وجود إشعاعات وبعد التحري تم الكشف عن العملية التي أصيب جراءها 4000 شخص بالأشعة النووية.[4]

---

[1] أميرة عبد الرحمن، ستون عاما على قصف هيروشيما ونجازاكي، مجلة السياسة الدولية، العدد 162، أكتوبر 2005م ص 51

[2] شعاشعية لخضر، الأساس القانوني الدولي لمسؤولية فرنسا عن تجاربها النووية في الجزائر، دراسة لتحديد القواعد الموضوعية والإجرائية في القانون الدولي لمطالبة فرنسا بالتعويض، مجلة الواحات للبحوث والدراسات، المجلة 7، العدد 2، جامعة غرداية، 2014م، ص ص 133، 134

[3] د– مدحت إسلام، الطاقة وتلوث البيئة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1999م، ص ص 83، 84

[4] على سعيدان، المرجع السابق، ص 41

مايمكن قوله عن الاثار التي تتسببها الحوادث والتفجيرات النووية هي اثار جسيمة عابرة للحدود ولايمكن حصرها كما انها تمتد للاجيال القادمة.

المطلب الثاني: المصادر الطبيعية والصناعية للتلوث الإشعاعي

يمكن أن يكون المصدر الإشعاعي ناتج عن عوامل طبيعية، كما يمكن أن ينتج عن مصادر صناعية من صنع الإنسان،[1] ، سنوضحها فيما يلي :

اولا: المصادر الطبيعية للتلوث الإشعاعي

يعتبر النشاط الإشعاعي هو ذلك النشاط الإشعاعي الذي ينتج من مكونات البيئة ذاتها دون تدخل الإنسان وذلك تحت تأثير الأشعة الكونية والنظائر المشعة ونواتج انحلال المواد المشعة.[2]

حيث تضم الإشعاعات الطبيعية، الأشعة الكونية، البوتاسيوم المشع، انبعاثات الصخور[3]، وهي تتمثل في الأشعة الكونية ومواد مشعة بالقشرة الأرضية ومواد مشعة قريبة من سطح الأرض بالإضافة إلى مواد مشعة موجودة بالمياه.[4]

كما توجد المواد المشعة في باطن الأرض والغلاف الجوي وفي مياه البحار والمحيطات وهذه المصادر بعيدة عن يد الإنسان[5]،

وللنشاط الإشعاعي الطبيعي ثلاث مصادر.[6]هي:

1: الأشعة الكونية: وهي الأشعة التي تنفذ إلينا من الفضاء الخارجي ومصدرها المجرات والشمس وتنقسم إلى:

أ_ الأشعة الكونية الأولية: وتتألف من 87% من البروتونات و 12% من جسيمات ألفا و1% من عناصر ثقيلة من الكربون والأكسجين حيث تقل كثافتها كلما اقتربنا من سطح الأرض.

---

[1] _ هدى حامد قشقوش، التلوث بالإشعاع النووي في ظل القانون الجنائي، دار النهضة العربية، بدون سنة نشر. القاهرة، ص 19

[2] _ هدى حامد قشقوش، المرجع السابق، ص 19

[3] أحمد السروي، المرجع السابق، ص 218

[4] جمال مهدي، المرجع السابق، ص 35

[5] جمال مهدي، المرجع السابق، ص 35

[6] – على حسن موسى، التلوث الجوي، ط1، دار الفكر، دمشق، 1996م، ص 207

ب- الأشعة الكونية الثانية: وهي ناتج تفاعل الأشعة الكونية الأولى مع الغلاف الجوي للأرض وتتألف من إشعاع كهرومغناطيسي وإلكترونات وبروتونات ونيترونات وتزداد كثافتها كلما إقتربنا من سطح الأرض وهي تتواجد على ارتفاع 20كلم فأقل.

ج- الأشعة الشمسية: عبارة عن بروتونات تتدفق خارجة عن الشمس عقب انبعاث توهجات نيرانية تظهر على هيئة لسان كبير من سطحها، وتحتوي على أنواع مختلفة من الإشعاعات المؤينة، وعند وصول هذه الإشعاعات إلى الغلاف الجوي تتفاعل مع المواد المكونة لهذا الغلاف مكونة جسيمات أقل طاقة فالأحياء عند ارتفاع (1.5)كيلومتر في العروض العليا تتلقى ضعف ما تتلقى الأحياء عند مستوى سطح البحر في المنطقة الاستوائية، وتبلغ نسبة التعرض لها بالنسبة للفرد حوالي 200ملي ريم كل عام

2: العناصر المشعة بالطبيعة: يوجد حوالي سبعون نظير مشعا ينتشر في عناصر الطبيعة الموجودة في القشرة الخارجية الأرضية أو التربة أو الماء وتحتوي القشرة الخارجية الأرضية على كميات ضئيلة من العناصر المشعة مثل: اليورانيوم، الثوريوم، ويختلف تركيز العناصر المشعة بالتربة باختلاف أنواعها، وكذلك تحتوي التربة على نسبة ضئيلة من الكالسيوم (48) المشع وتتكون الإشعاعات الصادرة من التربة أساسا من إشعاعات جاما، إذ تمتص ألفا وبيتا داخل القشرة الخارجية للتربة.[1]

ومن أهم العناصر المشعة وأخطرها على البيئة والإنسان هو الثوريوم 230والراديوم 226، إذ تتسرب هذه العناصر إلى البيئة بفعل الأمطار وكذلك خامات اليورانيوم إذ يستدعي حفر كميات كبيرة من الأراضي للحصول عليها.[2]

3: العناصر المشعة في جسم الإنسان: وهي عبارة عن نظائر مشعة داخل الجسم ومنها الرادون وهو أحد عناصر سلسلة التحلل الإشعاعي لليورانيوم.[3]

رغم وجود هذا الإشعاع الصادر عن الطبيعة فلا تثور أي نقاشات في مجال حماية البيئة من الناحية القانونية حول التلوث الإشعاعي من هذه المصادر الطبيعية وذلك بسبب عدم تدخل إرادة الإنسان في تواجده.

ثانيا: المصادر الصناعية للتلوث الإشعاعي

[1] – على حسن موسى، المرجع السابق، ص 63.

[2] – حسين علي السعدي، علم البيئة، دار اليازوري، عمان، الأردن، 2006م، ص 362

[3] – هدى حامد قشقوش، المرجع السابق، ص 20

تنجم عن التأثيرات البشرية مثل إجراء التجارب والتفجيرات النووية التي تجري في الجو على ارتفاعات مختلفة أو تحت الماء أو الأرض وهي الأكثر تأثيرا على تلوث البيئة، كما تنجم عن حوادث المفاعلات واستخدام الطاقة النووية للأغراض السلمية في المجالات الطبية والعلمية والتكنولوجية الحديثة.[1]

ويتمثل في أشعة الأدوية المشعة المستخدمة في الموارد المشعة المستعملة في العلوم البيولوجية، بالإضافة إلى الأشعة الصادرة من المفاعلات النووية والأسلحة النووية والأجهزة الإلكترونية.[2]

كما يحدث التلوث الإشعاعي نتيجة الأنشطة الاقتصادية وكذا العسكرية ومنها التفجيرات النووية وإقامة المفاعلات النووية واستخدام المواد المشعة لأغراض طبية سنتطرق فيما يلي إلى أهمها:

أولا: المفاعلات والمحطات النووية:

بسبب ازدياد استهلاك الطاقة هذه الأيام على مستوى العلم تعتمد الدول على إقامة محطات لتوليد الطاقة هذا وتستقر الكثير من الدول إلى إقامة محطات تعمل بالطاقة النووية بدلا من الطاقة الحرارية، وقد تم إنشاء أول محطة توليد نووية في العالم سنة 1954م وكانت في الاتحاد السوفياتي وكذلك أقيم أول مفاعل نووي عام 1944م في هان فور بأمريكا لإنتاج مواد الأسلحة النووية.

والخطر الحقيقي الذي تمثله هذه المحطات والمفاعلات النووية هو عند حدوث كوارث فجائية لا يمكن السيطرة عليها مما يؤدي إلى تسرب مواد مشعة إلى البيئة وبالتالي إلى تدميرها.[3]

والطاقة النووية في المفاعل النووي هي الحرارة المنطلقة في أثناء الإنشطار النووي المتحكم فيه لبعض نظائر العناصر المشعة المناسبة، ويمكن الحصول على الطاقة النووية من نفس العناصر المشعة: اليورانيوم (238)، واليوانيوم(235)، والثوريوم (232)، وهي العناصر التي تتحلل تلقائيا في جوف الأرض وتنطلق منها الحرارة التي تجعل باطن الأرض حارا على الدوام ويمكن إحداث الانشطار النووي في المفاعلات النووية يقذف ذرات العناصر المشعة بالنيوترونات، حيث يؤدي ذلك إلى التسريع أو التعجيل بالانشطار النووي وتحرر الطاقة الحرارية وبذلك تتكون سلسة تفاعل انشطاري مستمدة داخل المفاعل النووي وذلك بالتحكم في فيض من النيترونات المنطلقة وفي حالة عدم التحكم فيها يحدث انفجار نووي يؤدي إلى التلوث الإشعاعي.[4]

---

[1] هدى حامد قشقوش، المرجع السابق، ص 35

[2] أحمد السروي، المرجع السابق، ص 218

[3] – الصديق محمد العاقل، أحمد عياد مقيلي وعلي عبد الكريم علي، تلوث البيئة الطبيعية، ط 1، منشورات الجامعة المفتوحة، طربلس، 1990م، ص 166

[4] – محمد أمين عامر، مصطفى محمود سليمان، تلوث البيئة، ط 2، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2003م، ص 278

ومن أهم الملوثات الإشعاعية الناتجة عن استخدام المفاعلات النووية، النفايات الغازية الناتجة عن تصدع الأنابيب وبالتالي تتسرب النظائر المشعة، كذلك النفايات السائلة المشعة التي تتصاعد من قلب المفاعل وذلك نتيجة اصطدام النيترونات الحرة مع الشوائب التي قد توجد في المبرد، كذلك النواتج الانشطارية التي تتجمع جراء الوقود النووي الذي يعالج بصفة منفصلة تتم خارج المفاعل وذلك لتنقيته من النفايات التي تقلل من سلسلة تفاعلات اليورانيوم.

ولعل أهم المشاكل التي لم يتوصل العلم إلى حل آمن لها هو كيفية التخلص من النفايات الناتجة عن استخدام الوقود النووي في توليد الطاقة، ففي فرنسا مثلا تدفن هذه النفايات في الأنفاق الجبلية القديمة لخطوط سكك الحديد وفي دول أخرى تدفن في الطبقات الأرضية العميقة عبر صناديق مقفلة والتي تعتبر معرضة للتآكل قبل انتهاء المدة اللازمة لتحلل النفايات النووية.[1]

كما يتم التخلص من المخلفات التي تنتج عن المحطات والمفاعلات النووية الناتجة عن تلوث دائرة التبريد بدفنها في باطن الأرض في مكان معزول بواسطة الإسمنت ففي سويسرا يتم دفنها في الأراضي الطفيلية في طبقات من صخور الجرانيت وفي ألمانيا يتم دفنها في أحد مناجم الفحم العميقة ويتم التخلص من بقايا الوقود النووي المستهلك الذي يعتبر من أخطر النفايات على البيئة نتيجة استمراريته لعقود طويلة من الزمن بدفنها في خزان صخري يقع على عمق كبير من سطح الأرض مثلما فعلت دولة السويد.

كما يتم أيضا التخلص من بقايا الوقود المستهلك الذي يحتوي على اليورانيوم والبلوتنيوم وكذلك على الأكتينيدات المشعة مثل الأمريشيوم، والكوريوم، والنبتونيوم التي تحتاج إلى انقضاء وقت طويل جدا حتى تفقد إشعاعاتها الضارة بتخزينها في مواد عازلة مثل الخزف أو الزجاج وقد استخدمت هذه الطريقة في ماركول بفرنسا عام 1969م.[2]

لا شك أن التقدم العلمي والتكنولوجي سيزيد قدرة الإنسان على التحكم في هذه الفضلات والسيطرة عليها وصولا إلى حد الأمان ولكن سيبقى الخطر قائما، لذا ترى الكثير من الدول أن موضوع إقامة محطات نووية ومفاعلا يجب أن يؤخذ بحذر شديد وعناية كافية.

ثانيا: التجارب النووية

تعتبر التجارب النووية التي تشكل مصدر مهما للإشعاع النووي[3]

[1] – الصديق محمد العاقل وآخرون، المرجع السابق، ص 168

[2] – أحمد مدحت إسلام، الطاقة وتلوث البيئة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1999م، ص ص ص 90، 91، 92

[3] – علي حسن موسى، المرجع السابق، ص 64

نتيجة القيام بتفجيرات واستخدام الأسلحة النووية التي تعتبر سلاح تدمير فتاك يستخدم في عمليات التفاعل النووي[1]من خلال عمليتي الانشطار والاندماج النووي فالعملية الأولى أي الانشطار النووي هي طريقة تنتج الطاقة من خلال انشطار أنوية الذرات الثقيلة مثل ذرة اليورانيوم، أما الاندماج النووي فيتم عن طريق اندماج أنويه الذرات الخفيفة عبر تسخينها بحرارة عالية.[2]

والأسلحة النووية هي تلك الأسلحة التي تستخدم الذرة ومكوناتها في إحداث التدمير الشامل وتتنوع إلى ذرية، هيدروجينية ونيترونية.

فالقنبلة الذرية هي عبارة عن تصميم على شكل أجزاء تحتوي على نسبة كبيرة من مادة اليورانيوم 235.[3]

والقنبلة الذرية تنفجر نتيجة الانشطار النووي لعنصري اليورانيوم 235، والبلوتونيوم 239، وذلك بالاستعانة على حزمة من النيترونات كبداية للتفاعل النووي، لتنطلق كميات كبير من الطاقة الحرارية نتيجة الانشطار.[4]

عند حدوث الانفجار النووي فإن الطاقة الناتجة تحول المادة المستخدمة إلى غاز وينتج ضغط هائل ورياح شديدة السرعة تتكون نتيجة الامتداد المفاجئ، كما ينتج وميض وهاج أقوى من ضوء الشمس، ودرجة حرارة تصل إلى 12 مليون درجة مئوية، وعندما يتحرر الغاز من هذا الضغط تنطلق موجة لافحة تحمل خطرا مميتا على هيئة إشعاعات قوية مختلفة الأنواع تؤدي إلى قطع التيار الكهربائي وإيقاف محركات السيارات وباقي الآلات، كما تتصاعد أتربة كثيفة تكتسب خاصية الإشعاع باندماجها في عملية التفجير واختلاطها بالإشعاعات أثناء الانفجار النووي.

كما ينتج عن الانفجار النووي الغبار الذري نتيجة الحرارة الصادرة من الانفجار النووي التي بدورها تؤدي إلى انصهار وذوبان المواد المحيطة بها فتتحول إلى بخار كثيف يتشكل في الفضاء كسحابة ذرية وبعدها تتساقط على الأرض مسببة في تلوث بيئي خطير يؤثر على صحة الإنسان.

---

[1] محمد زكي عويس، مستقبل الطاقة النووية والأمن العربي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، مصر، 2011م، ص 64

[2] – عبد الرحمان السعدي، ثناء مليحي عودة، التطورات الحديثة في علم البيئة، المشكلات البيئية والحلول العملية، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2008م، ص ص 110، 111

[3] – محمود خيري بنونة، القانون الدولي واستخدام الطاقة النووية، ط 2، مؤسسة دار الشعب، القاهرة، 1971م، ص 13

[4] اللواء السيد محمد يوسف، أسلحة الدمار الشامل، ط2، مكتبة المعرفة، الرياض، 2003م، ص 95

ومن أمثلة القنبلة الذرية قنبلتي هيروشيما ونكازاكي أدى انفجارهما إلى حدوث عاصفة نارية فالأولى استمرت لست ساعات وتلوث البيئة بالإشعاع الذي أدى إلى هلاك الأحياء نتيجة كون أن حجم القنبلة يقدر بالأطنان.وتعتبر القنبلة الهيدروجينية سلاح نووي أخر أشد قوة وأعظم فتكا وتدميرا من القنبلة الذرية وتنتج الطاقة المدمرة في هذه القنبلة نتيجة لإدماج ذرات خفيفة لتكون بعد إتحادها ذرات أكثر ثقلا وتصبح كتلة النواة الجديدة أقل من كتلة المكونات الأصلية، حيث أن هذه القنبلة تتكون من قنبلة ذرية مصنوعة من مادة اليورانيوم أو البلوتونيوم تغلفها كميات من مادتي الديتريوم والترنيوم، حيث أن ما يزيد قوة انفجار القنبلة الهيدروجينية أن كمية الطاقة الناتجة من اندماج رطل واحد من الأيدروجين في عملية الضم النووي تعادل سبعة أضعاف الطاقة الناتجة من إنفلاق رطل واحد من اليورانيوم في عملية الانشطار النووي.[1]

ومثال القنبلة الهيدروجينية كتجربة الاتحاد السوفياتي سنة 1953م حيث قدرت قوتها بما يعادل عشرة إلى عشرون مليون طن.

وتأثير هذه القنبلة يؤدي إلى محو الحياة في منطقة 300 ميل مربع، وتلويثها بالغبار الإشعاعي الذي لا يمكن التحكم فيه.

أما القنبلة النيترونية هي قنبلة هيدروجينية مصغرة أقل قوة من القنبلة الهيدروجينية العادية، تصدر عنها أشعة نيوترونية ذات سرعة فائقة تخترق جسم الإنسان وباقي الكائنات الحية وتقتلها في الحال بينما لا تؤثر على المباني والمنشآت ويتم استعمالها في ميدان المعركة .[2]

فالتأثير الإشعاعي يزال من منطقة القصف بعد مدة زمنية قصيرة، مما يسمح بدخول القوات العسكرية لاحتلال المنطقة دون التأثر بالإشعاعات وأول تجربة لهذه القنبلة كان بصحراء نيفادا عام 1963م من طرف الولايات المتحدة[3]كما عملت الولايات المتحدة على تطوير ترسانتها النووية بإنتاج ما يعرف بالأسلحة النووية التكتيكية وهي أسلحة تتمتع بدقة عالية في إصابة الأهداف.[4]وينتج عن التفجيرات النووية وميض وحرارة وعصف أشعة نووية ونيوترونات وغبار مشع، فالوميض هو ضوء خاطف وهو أقوى من ضوء الشمس مائة مرة يسبب عمى العيون، أما الحرارة فتصل في مركز الانفجار عند وقوعه إلى عشرة ملايين درجة مئوية مما

[1] – محمد خيري بنونة، المرجع السابق، ص 15

[2] – عمر ورضا بيومي، القدرات النووية الإيرانية، دار النهضة العربية، والقاهرة، 2002م، ص 44

[3] زرقين عبد القادر، تنفيذ الجهود الدولية كحد من إنشار الأسلحة النووية، رسالة دكتوراه في القانون العام،كلية الحقوق، جامعة أبو بكر بالقايد– تلمسان– 2015/2014م، ص ص 19، 20

[4] – ممدوح حامد عطية و د– عبد الفتاح بدوي، السلام الشامل،ط 1، المكتب العربي للمعارف، القاهرة، 1991م، ص 28

يسبب الحرائق والعصف وهو الضغط الناتج من الانفجار يسبب إتلاف كل ما يقابله من منشآت وإلى تدميرها كليا ويسبب إتلاف الأنسجة العضوية للمعدة والأمعاء والرئتين.[1]

ويصحب الانفجار انبعاث أشعة نووية وهي ألفا وبيتا وجاما، فأشعة ألفا ليس لها القدرة على اختراق الجسم إلا عن طريق فتحات الجسم وتتكون من أيونات الهوليوم وهي ثقيلة نسبيا، أما أشعة بيتا لها قدرة اختراق محدودة وهي تتكون من دقائق سالبة التكهرب ولها سرعة عالية تقترب من سرعة الضوء يمكنها اختراق المواد الصلبة ويمكن تجنبها بالألبسة الواقية ففي حالة اختراقها للجسم تسبب إصابات قاتلة له عكس أشعة بيتا التي تحدث إصابات بسيطة وأشعة جاما هي أخطر أشعة حيث تتكون من موجات كهرومغناطيسية وتشبه أشعة للضوء العادي ولها قدرة عالية على الإختراق تعادل 100 مرة قدرة أشعة ألفا 1000مرة قدرة أشعة بيتا.[2]

وأشعة جاما تتلف الأنسجة الحية وتسبب الغثيان والقي وارتفاع درجة الحرارة في الحال ثم يتلو ذلك حدوث نزيف في الأسابيع التالية للتعرض لدرجة الحرارة كما يسقط الشعر وتظهر أعراض فساد الدم وتدمر النخاع الشوكي وظهور مرض السرطان ثم الوفاة في ظرف أسبوع إلى 8 أسابيع ويمتد تأثير هذه الأشعة حتى ميل من مركز الانفجار كما لها تأثير على الأجنة حيث تؤدي إلى إجهاض الحوامل وولادة أطفال مشوهين وإلى عقم الذكور.

أما النيوترونات فهي جسيمات غير مشحونة لها قدرة اختراق عالية لكنها أقل خطورة من أشعة جاما.

وفي الأخير ينتج أيضا عن الانفجار غبار ذري وهو ينتج عن انصهار المواد المحيطة بالانفجار فتحوله إلى أبخرة كثيفة ترتفع مختلطة بما يقابلها من مواد على شكل سحابة ذرية وبعد أن تبرد تبدأ في السقوط.[3]

ويعد الغبار من أهم مصادر تلوث البيئة بالمواد الإشعاعية نظرا لانتقاله عبر الرياح فأضراره عابرة للحدود.

[1] – محمد خيري بنونة، المرجع السابق، ص 16

[2] محمد أمين عامر ومصطفى محمود سليمان، المرجع السابق، ص ص 283، 284

[3] – محمود خيري بنونة، المرجع السابق، ص ص 16، 17

ثالثا: مصادر إشعاعية لأغراض طبية

تعتبر الأشعة السينية أو أشعة أكس (X) أو أشعة رونتجن أشعة كهروميغانطيسية ذات طول موجي وطاقة أشعتها بين 120و120 ألف إلكترون فولت تستخدم في المجالات الطبية المختلفة لتشخيص المرض وعلاجه كما تستخدم في طب الأسنان ويمكن لهذه الأشعة النفاذ إلى جسم الإنسان كأشعة جاما.[1]

ويتلقى الفرد عند العلاج بالأشعة حوالي 20 ميلي ريم للمرة الواحدة وعلى المدى الطويل وتكرار عدد الإشعاعات التي يتعرض لها الإنسان تزيد من خطورة تلوثه بالإشعاع النووي.[2]

الخاتمة

حيث، توصلنا من خلال هذه الورقة البحثية الى تحديد مفهوم البيئة كنظام بيئي متكامل، وصولا إلى تحديد مفهوم التلوث الإشعاعي باعتباره من أبرز المشاكل التي تهدد هذا الوسط وأخطرها في العالم أجمع، ومدى أهمية الطاقة النووية في حياة الإنسان خاصة مع تناقص المصادر التقليدية للطاقة، وتستخدم الطاقة النووية لأغراض مختلفة ففي الأغراض السلمية ومع اتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة للحماية من أضرارها ستؤدي إلى مزيد من التطور والتوفير في الوقت والجهد إلا أن العلم لم يتوصل بعد إلى الاستخدام الآمن لهذه الطاقة ولا إلى كيفية التخلص من النفايات المشعة بطريقة آمنة ودليل ذلك حوادث المفاعلات النووية الناجمة عن عمليتي الاندماج والانشطار النووي

حيث يعد التلوث البيئي مشكلة أفرزها التطور التكنولوجي، وزاد من حدتها الوتيرة المتسارعة للتنمية في محاولة لبلوغ الرقي ومواكبة عجلة الحداثة.

ويعتبر بمثابة مشكلة متعددة الأبعاد والمفاهيم، ويرتبط مفهوم البيئة بمختلف مكوناتها المتمثلة في العناصر الحية وغير الحية ارتباطا وثيقا بمفهوم التلوث، وذلك على أساس أن التلوث يمثل الضرر الذي يصيب العناصر الطبيعية، وهذا راجع للآثار الوخيمة المترتبة عنه، حيث يمثل التلوث الإشعاعي أخطر وأحدث أنواع هذه المشاكل.حيث توصلنا من خلال دراستنا إلى **النتائج** التالية:

1-التلوث الإشعاعي يتمثل في تسرب المواد المشعة إلى البيئة الخارجية حيث ما توصلنا إليه أن القوانين الوطنية والاتفاقيات الدولية لم يرد بها نص قانوني يضع تعريفا واضحا لمثل هذا النوع من التلوث.

2- كما توصلنا إلى أن للتلوث الاشعاعي أثار وخيمة على البيئة بمختلف عناصرها بما فيها الإنسان الذي يتأثر ويؤثر فيها بحيث تعتبر أثارها عابرة للحدود وتمتد للأجيال المقبلة.

[1] – الصديق محمد العاقل و آخرون، المرجع السابق، ص 168.

[2] – أحمد مدحت إسلام، المرجع السابق، ص 170.

3 –من أسباب التلوث الإشعاعي المصادر الطبيعية تتمثل في الأشعة الصادرة عن الأجسام الكونية كالشمس والنجوم والكواكب وغيرها أهمها أشعة ألفا وقاما، ويقوم الغلاف الجوي بحجب وتبديد الجزء الأكبر من تلك الإشعاعات ومن الإشعاعات ما يصدر من الأجهزة الكهربائية، ومنها ما يصدر من الأجسام الطبيعية كما تنبعث من أجسام الكائنات الحية ذاتها، وتعتبر هذه الإشعاعات غير ضارة.

4- تعتبر المصادر الصناعية التي صنعها الإنسان من اخطر المصادر التي تتسبب في التلوث الإشعاعي أخطرها التجارب النووية وحوادث المفاعلات النووية.

من خلال النتائج السابقة نقدم بصددها **الاقتراحات** التالية:

1- لابد من وضع تعريف قانوني لمصطلح التلوث الاشعاعي في مختلف التشريعات الداخلية والاتفاقيات الدولية، بحيث يصعب حصر الأضرار والمطالبة بالحقوق دون ضبط المفاهيم من الناحية القانونية في شكل نصوص.

2- –زيادة الاهتمام بنشر الوعي البيئي بخصوص خطورة استخدام المواد المشعة والأسلحة النووية.

قائمة المصادر والمراجع.

أولا: النصوص القانونية:

1–المرسوم الرئاسي رقم 05–188 الصادر ب 2005/04/11م، ويتعلق بتأيين المواد الغذائية، أنظر الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 27، المؤرخة في 2005/04/13م.

2– قانون 03–10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، مؤرخ في 10 جويلية 2003م، ج، ر، ج، ج، عدد 43، صادر بتاريخ، 20–07–2003م.

ثانيا: الكتب

1 – أحمد السروي، التلوث البيئي بالأسلحة والحروب الكيميائية والبيولوجية والنووية، ط 1، دار الحامد للنشر والتوزيع،الأردن، عمان، 1435هـ، 2014م.

2– أحمد مدحت إسلام، الطاقة وتلوث البيئة، دار الفكر العربي، القاهرة، 1999م.

3– أحمد عبد الكريم سلامة: مبادئ قانون حماية البيئة، دراسة تأصيلية في الأنظمة الوطنية والدولية،ط 1، بدون دارنشر، القاهرة، 1966م

4– الصديق محمد العاقل، –أحمد عياد مقيلي وعلي عبد الكريم علي، تلوث البيئة الطبيعية، ط 1، منشورات الجامعية المفتوحة، طرابلس، 1990م.

5- اللواء السيد محمد يوسف، أسلحة الدمار الشامل، ط2، مكتبة المعرفة، الرياض، 2003م.

6- حسين علي السعدي، علم البيئة، دار اليازوري، عمان، الأردن، 2006م.

7- شهير إبراهيم حاجم الهيني، الآليات القانونية الدولية لحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، ط 1، منشورات الحلبي الحقوقية، بيروت، لبنان، 2014م.

8- ضياء الحاجري، كارثة تشرنوبيل: في انتظار ميلاد عالم جديد، مكتبة ابن سيناء للنشر والتوزيع والتصدير، القاهرة، بدون تاريخ.

9- عبد الستار يونس الحميدوني، الحماية الجنائية للبيئة (دراسة مقارنة في الأحكام الموضوعية)، دار الكتب القانونية، دار شتات للنشر والبرمجيات، مصر، الإمارات، 2013م.

10- عمر ورضا بيومي، القدرات النووية الإيرانية، دار النهضة العربية، القاهرة، 2002م.

11- عبده عبد الجليل عبد الوارث، حماية البيئة البحرية من التلوث في التشريعات الدولية والداخلية، ط 1، المكتب الجامعي الحديث الإسكندرية، 2006م.

12- عادل مشعلان ربيع، التوعية البيئية، ط 1، مكتبة المجتمع العربي للنشر و التوزيع، الأردن، 2009م.

13- علي سعيدان، حماية البيئة من التلوث بالمواد الإشعاعية والكيمياوية في القانون الجزائري، دار الخلدونية للنشر والتوزيع، 2010م.

14-علي حسن موسى، التلوث الجوي، ط 1، دار الفكر، دمشق، 1996م.

15- محمد أمين عامر، مصطفى محمود سليمان، تلوث البيئة،ط 2، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2003م.

16- محمد حسين عبد القوي، الحماية الجنائية للبيئة الهوائية، النشر الذهبي للطباعة، سنة 2002م.

17- محمد سنه نكهة راد ود، التنظيم القانوني الدولي لحماية البيئة من التلوث، دراسة قانونية تحليلية، دار الكتب القانونية، دار شرنات للنشر والبرمجيات، مصر، 2012م.

18- محمد صابر، الإنسان و تلوث البيئة، الإدارة العامة للتوعية و النشر، المملكة العربية السعودية، السنة 1421هـ، 2008م.

19- ممدوح عطية، عبد الفتاح بدوي، السلام الشامل أو الدمار الشامل، نزع أسلحة الدمار الشامل، الصلاح للدراسات الإستراتيجية والإنتاج الإعلامي، باريس، أكتوبر 1991م.

20- محمود خيري بنونة، القانون الدولي واستخدام الطاقة النووية،ط 1، مؤسسة دار الشعة، القاهرة، 1971م.

21- مصطفى عبد اللطيف عباسي، حماية البيئة من التلوث، ط 1، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية، 2004م.

22- هدى حامد قشقوش، التلوث بالإشعاع النووي في نطاق القانون الجنائي، دار النهضة العربية، 1997م.

ثالثا: الرسائل و المذكرات :

1- عبد القادر زرقين، تنفيذ الجهود الدولية كحد من إنشار الأسلحة النووية، رسالة دكتوراه في القانون العام،كلية الحقوق، جامعة أبو بكر بالقايد- تلمسان- 2015/2014م.

2- عبد الغاني حسونة، الحماية القانونية للبيئة في إطار التنمية المستدامة، أطروحة دكتوراه، كلية الحقوق والعلوم السياسية، قسم الحقوق،جامعة محمد خيضر بسكرة، 2013/2012م.

3- الفتني منير، الحماية الجنائية للبيئة البحرية من التلوث، رسالة ماجستير في القانون العام، كلية الحقوق بن عكنون جامعة الجزائر 1، السنة الدراسية 2013، 2014م.

4- جمال مهدي، النظام القانوني الدولي لحماية البيئة من الأضرار الناجمة عن الأسلحة النووية، مذكرة ماجستير في الحقوق، فرع قانون البيئة والعمران، كلية الحقوق، جامعة الجزائر 1، يوسف بن خدة، 2012م، 2013م.

5- عبد الكريم مشان، دور نظام الإدارة البيئية في تحقيق الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية،مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسير، مدرسة الدكتوراه إدارة الأعمال والتنمية المستدامة، جامعة فرحات عباس سطيف، 2012/2011م.

6- لقمان بامون، المسؤولية الجنائية للشخص المعنوي عن جريمة تلويث البيئة،رسالة ماجستير،جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2010، 2011م.

7- محمد الحسن ولد أحمد محمود، مظاهر حماية البيئة في القانون الدولي و أثره على التشريع الموريتاني، مذكرة ماجستير حقوق، كلية الحقوق، جامعة الجزائر 1، بن يوسف بن خدة،2015/2014م.

8- فاطنة طاوسي، الحق في البيئة السليمة في التشريع الدولي والوطني، مذكرة ماجستير، مرباح ورقلة، كلية الحقوق والعلوم السياسية، قسم الحقوق، جامعة قاصدي، 2015/2014م.

9- وناسة وجدي، الحماية القانونية للبيئة البحرية من التلوث في التشريع الجزائري، رسالة ماجستير في القانون، كلية الحقوق، جامعة محمد خيضر بسكرة .2007./2008م.

رابعا:المقالات:

1- أميرة عبد الرحمن، ستون عاما على قصف هيروشيما ونجازكي، مجلة السياسة الدولية، العدد 162، أكتوبر 2005م.

2 -قرجع سامية، المواطنة البيئية كآلية سلوكية لأعمال الحق في بيئة صحية، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، **المركز الجامعي بريكة**، المجلد 5، العدد، 2022.

3- لخضر شعاشعية، الأساس القانوني الدولي لمسؤولية فرنسا عن تجاربها النووية في الجزائر، دراسة لتحديد القواعد الموضوعية والإجرائية في القانون الدولي لمطالبة فرنسا بالتعويض، مجلة الواحات للبحوث والدراسات، المجلة 7، العدد 2، جامعة غرداية، 2014م.

4- ليث الربيع، الغواصات النووية تشكل مصدرا من مصادر التلوث الإشعاعي في البحار والمحيطات، مجلة الأمن والحياة، العدد 373، كلية العلوم المدينة المنورة.

5- مفتاح عبد الجليل، التعاون الدولي في مجال حماية البيئة،جامعة محمد خيضر بسكرة، كلية الحقوق و العلوم السياسية، مجلة الفكر، العدد الثاني عشر.

6- منصور مجاجي، المدلول العالمي والمفهوم القانوني للتلوث البيئي، جامعة الدكتور يحي فارس، كلية الحقوق، مجلة الفكر، العدد الخامس، دون تاريخ النشر.