

الآثار البيئية الناتجة عن التجارب النووية الفرنسية في الجزائر

" رقان أنموذجا "

د. يامة إبراهيم / أ. بلبالي يمينة

جامعة بادرار

ملخص:

كانت آثار الإشعاعات النووية بسبب التفجيرات على نظام البيئي الصحراوي عامة وبيئة منطقة رقان خاصة وخيمة على كافة الأصعدة، هذه الآثار مست كل عناصر النظام البيئي بما في ذلك الهواء والماء والتربة والحيوان، ناهيك عن الأضرار التي مست صحة الإنسان بهذه المنطقة. وتناولت هذه الورقة البحثية دراسة النثار البيئية بمنطقة الحمودية برقان، من خلال التطرق لحجم الآثار البيئية على مختلف عناصر النظام البيئي، والتطرق للمعالجة القانونية للمواقع المشعة بهذه المنطقة.

Abstract:

The effects of nuclear radiation because of the bombings on the desert ecosystem and especially on Reggane and overshadowed at all levels, these effects touched every element of the ecosystem, including air, water, soil and animals, not to mention the damage that has touched human health in this region.

Through this study we reveal the effects that touched the environment on Alhmoudia in Raggan, and this by including the effects of the environment on the different ecosystem elements, and the appropriate way to the legal approach of the radioactive sites of these detergents.

مقدمة

تزامن الاهتمام بالتسابق نحو التسليح بالحرب العالمية الثانية التي امتدت عبر سنوات 1939 إلى غاية سنة 1945، أسفرت على مجموعة من النتائج التي من بينها، تغير موازين القوى العالمية، ناهيك عن تزايد الاهتمام بعالم الطاقة النووية وتسابق الدول العظمى على اكتساب السلاح النووي، وعرف العالم خلالها عدة تجارب نووية في مناطق مختلف من العالم، على يد كل من الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا والإتحاد السوفياتي سابقا، فاستعرضت كل دول من هؤلاء خبرتها وقدرتها في مجال امتلاك السلاح النووي. فقامت الولايات المتحدة الأمريكية بإلقاء قنبلتين في كل من هيروشيما نكازاكي اليابانيتين في 6 و9 أوت من عام 1945، وقام الإتحاد السوفياتي بدوره بتفجير أول قنبلة نووية في سيبيريا عام 1949، وبعد ذلك قامت بريطانيا بتفجير أول قنبلة نووية لها في عام 1952¹.

أما فرنسا بدورها وتداركا لتأخر في مجال امتلاك السلاح النووي، فأقدمت هذه الأخيرة باختبار قدرتها بمجال الطاقة النووية في صحراء الجزائر التي كانت من بين مستعمراتها أخرت بها عدة تجارب في بقعتين من أرضها في كلن من الحمودية برقان بولاية أدرار و إين إنكر بولاية تمنراست، مخلفتا وراءها آثار على صحة الإنسان والبيئة كذلك .

وتعتبر مواقع التفجيرات النووية من بين المناطق المتأثرة بالإشعاعات إي أنها ليست على طبيعتها العادية، فخطورة التفجيرات النووية امتدت لأكثر من جيل ولم ينتهي تأثيرها على جميع مكونات النظام البيئي إلى حد الساعة، فالجرائم التي ارتكبتها إبان السيطرة العسكرية كثيرة ومتعددة في المناطق الصحراوية، بحيث تحولت العديد من المناطق إلى حقول تجارب للحكومة الفرنسية، فكانت نتائجها جد وخيمة ولازالت أثارها تمتد إلى حد الساعة.

فبمجرد حدوث تفجير نووي تنتشر الإشعاعات النووية في الهواء عن طريق الغبار الذري فتتحول بعد سلسلة مرتبطة إلى تكتلات من الغيوم لتسقط في شكل أمطار التي تكون سببا في تلوث المياه والتربة والذي ينتقل بدوره إلى الإنسان والحيوان إما في شكل غذاء أو نتيجة لعملية الامتصاص. يصاحب الحوادث التفجيرات النووية تولد كميات كبيرة من النفايات المشعة² في الأوساط البيئية المستقبلية إذ هذه النفايات لوحدها تشكل خطرا كبيرا على الإنسان وعلى جميع عناصر البيئة، وبعد مرور سنوات طويلة على هذه التفجيرات ألا إن أثارها لازالت مستمرة من جراء المدافن النووية ومخلفات العمليات التفجيرية في تلك المناطق.

يطرح موضوع التجارب النووية في صحراء الجزائر عدة جوانب للدراسة، وسنسعى من خلال هذه الدراسة التطرق إلى الآثار البيئية والناتجة عن التجارب النووية الفرنسية بصحرائنا، فما هو مدى حجم الآثار التي خلفتها سلسلت التجارب النووية في بمنطقة "الحمودية برقان" ؟

وفي سبيل الإجابة على الإشكالية المطروحة قسمنا الموضوع الى مطلبين نتناول في المطلب الاول واقع التفجيرات النووية في الصحراء الجزائرية من خلال التطرق إلى المناطق التي كانت محلا ومجالا لتفجيرات وتبيان حجم الآثار البيئية بها والصحية، أما المطلب الثاني فخصص لإعادة تأهيل المناطق المشعة، بالتطرق لكيفية التخلص من النفايات المشعة وإعادة الحال إلى ما كان عليه، كآليات يمكن من خلالها معالجة هذه الآثار البيئية الكارثية، اتقائنا لإضرارها المستمرة.

المطلب الأول: واقع التفجيرات النووية في الصحراء الجزائرية

اتخذت السلطات الفرنسية منطقتين من صحراء الجزائر لإجراء تجاربها النووية فتم اختيار كل من منطقة الحمودية برقان وسيتم التطرف لهذه الأخيرة من خلال الفرع الأول، وسيتم تحديد الآثار السلبية لهذه التفجيرات على النظام البيئي بهذه المنطقة من خلال الفرع الثاني:

الفرع الأول: مواقع التفجير بمنطقة الحمودية "برقان"

بعد عملية البحث الذي قامت به السلطات الاستعمارية فلم تجد إلا منطقة رقان لإجراء جريمتها حيث استيقظ سكان مدينة رقان صباح يوم 13 فيفري 1960 على وقع انفجار ضخم ومريع وعلى إثر ذلك صرح الجنرال "لافو" أن اختيار منطقة رقان لإجراء التجربة النووية كان عام 1957، وجند للتحضير للعملية حوالي 6500 فرنسي و3500 جزائري كلهم من أجل إنجاز إجراء التجربة في الآجال المحددة لها،³ وكانت التجربة الأولى تحت تسمية اليربوع الأزرق *gerboise bleue* حيث كانت طاقتها التفجيرية تساوي 70 كيلوطن أي أكثر من قبلة هيروشيما بثلاث مرات، وبلغت تكاليفها حوالي مليار و260 مليون فرنك فرنسي، وفي هذا الصدد صرح ميشيل فارجي أحد الجنود الفرنسيين قائلا: إن هذه التجربة كانت تفوق أربع مرات من قبلة هيروشيما.⁴

أما التجربة الثانية فكانت بتاريخ 01 أفريل 1960 تحت تسمية اليربوع الأبيض *gerboise blanche*، أما التجربة الثالثة فكانت في 7 ديسمبر 1960 تحت إسم اليربوع الأحمر *gerboise rouge* أما التجربة الرابعة فكانت في يوم 25 أفريل 1961 تحت إسم اليربوع الأخضر *gerboise verte*.⁵ وأشار التقرير البرلماني الفرنسي لعام 2001 حول التداعيات البيئية والصحية للتجارب النووية الفرنسية التي أجرتها فرنسا ما بين 1960 و1996، إن فرنسا اخطلعت حوالي 800 شخص لتفجيرات.⁶

هكذا فجرت فرنسا تجاربها الأربعة في رقان تم انتقلت لتتم مشروعها النووي في منطقة أخرى فوق الاختيار على منطقة إن إنكر بتمنراست، وبعد اشتداد ضغط الرأي العالمي على فرنسا وخاصة من قبل الولايات المتحدة الأمريكية، وهذا بعد تسجيل نسب ومستويات مرتفعة من الإشعاع غير مناطق مختلقة من العالم، وكذلك ازدياد مخاطر التجارب السطحية الأربعة التي أجريت بمنطقة رقان، واتساع مدى التلوث الإشعاعي ومخاطر الاستمرار المشروع النووي بهذه المنطقة الصحراوية، والمتميزة بتعرضها للعواصف، هذه الأسباب كلها جعلت السلطة الفرنسية تنقل مشروعها النووي إلى منطقة تمنراست وبالتحديد بان إنكر.⁷

الفرع الثاني: تأثير التفجيرات النووية على النظام البيئي

نظراً لدرجة الارتباط الموجود بين عناصر البيئة والإشعاعات النووية التي تعتبر من الملوثات المدمرة لنظام البيئي سيتم التطرق الآثار الإشعاعات المتعلقة بالحيوان والنبات أولاً ثم التطرق إلى آثار تلك التفجيرات على الماء والهواء بهذه المناطق كمالي.

صرح السد أيفروكار مدير برنامج الأبحاث الذي أنتج القبلة الذرية الفرنسية على انه فشلت كل الأهداف المسطرة من قبل الحكومة الفرنسية للتفجيرات النووية ذلك إن سحابة مشحونة بعناصر المشعة نتجت عن تلك التجربة وصلت إلى النيجر وجنوب فرنسا والبرتغال، لان نشاطها الإشعاعي لأن نشاطها الإشعاعي فاق المعدل ب 100 ألف مرة وأوضح أنه تم تسجيل تساقط أمطار سوداء في جنوب البرتغال في 16 شباط (فبراير) 1960، أي بعد ثلاث أيام من التفجير وكانت الأمطار تحمل نشاطا

إشعاعيا خطيرا، ويتالي تأثير التجارب النووية في الصحراء الجزائرية وتعدت أثارها الحدود الوطنية⁸ إي أن الضرر البيئي امتد ليصل إلى مناطق خارج الحدود الوطنية.⁹

تدخل الإشعاعات النووية للبيئة من مصادر مختلفة وتؤثر على الكائنات الحية، من إنسان وحيوان كائنات دقيقة، ويكون تأثير الإشعاعات الطبيعية أو الصناعية على الكائنات الحية بنفس الطريقة فمن الإشعاعات تخرج جزيئات ذات طاقة عالية (إليكترونات، بروتونات، نويات.....) بحيث يحدث تغير في ترتيب الأحماض الأمينية للمادة الوراثية والأنزيمية ينتج عنها أضرار وراثية ينتقل إلى الأجيال القادمة أو أضرار جسمية تؤثر فقط في الكائن الحي المصاب وتتراوح الفترة الزمنية مابين تعرض الكائنات الحية للإشعاعات وحدوث الأضرار من عدة ساعات إلى عشرات السنين.¹⁰

ترتب عن التجارب النووية في الصحراء الجزائرية نتائج خطيرة مست الحيوانات والنباتات في هذه المناطق فضلا عن تراجع عمر الإبل إلى أقل من 20 سنة،¹¹ وتشوه السلالات الحيوانية ويتالي تراجع الثروة الحيوانية وتدهور التنوع الحيوي.

وكذلك الإشعاعات النووية كان لها أثار على النبات حيث تدهور الإنتاج الزراعي الذي مس اثنين من المحاصيل الرئيسة في المنطقة وهما الحبوب والنخيل وما لحقهما من وباء خاصة مرض "الببوض المشع"¹² الذي تعرضت له أشجار النخيل، فإن المحرقة البيئية ابتلعت عائلات نباتية بأسرها، وأصبحت الأشجار بالعقم كالفسق البري والزيتون الصحراوي.¹³

وعليه هذه الآثار التي نتجت عن التجارب التي قام بها المستعمر في ارض الجزائر والتدهور في مستوى التنوع البيولوجي في المنطقة زادت من حدة التصحر في المنطقة الصحراوية التي هي أساسا تعاني من التصحر نظرا لخصوصية المناخ الصحراوي وطبيعته الجغرافية.

من جانب آخر كان للإشعاعات النووية أثار على عنصر الماء،¹⁴ والذي يعد من أهم عناصر البيئة الطبيعية وأساس الحياة وأحد المقومات الأساسية لوجود جميع الكائنات الحية واستمرارها، ونظرا للأهمية الكبيرة لهذا المورد الطبيعي دفعت بالمجموعة الدولية سن القوانين لحماية هذا المورد الطبيعي من جميع أنواع التلوث التي قد تصيبه من مختلف المواد الملوثة، وما يعنينا هنا التلوث الإشعاعي الذي يعتبر من أخطر أنواع التلوث وذلك لخصوصية الملوث والملوث، أي خاصية الماء وعلاقته بكافة الكائنات الحية الأخرى وكذلك خاصية المادة الإشعاعية الملوثة.

حيث أكد الباحثون أن مصادر المياه أصبحت ملوثة¹⁵ في المناطق المشعة بسبب التفجيرات، وبكون المياه الجوفية وهي تمثل المصدر الوحيد للمياه في المنطقة التي تستعمل في السقي ومنه بطريقة أو بأخرى تأثر على النبات والحيوان بالمنطقة.

في حين شمل تأثير الإشعاعات النووية الناتجة عن التفجيرات النووية عنصر التربة¹⁶، فهي تعتبر مورد طبيعي متجدد من الموارد البيئية وهي أحد أهم المتطلبات لعيش الكائنات الحية على سطح

الأرض،¹⁷ والتلوث الإشعاعي هو أحد المخاطر التي تصيب عنصر التربة، وهو عبارة عن وجود عناصر مشعة غريبة على مكونات البيئة الأرضية وتؤثر سلباً على البيئة والإنسان.¹⁸

ويكون هذا التلوث إما ناتج عن التسرب من مفاعل نووي أو بسبب تفجير نووي كما هو عليه الحال بالنسبة لتلوث التربة في صحراء الجزائر نتيجة لتفجيرات النووية من قبل المستعمر الفرنسي، ونظراً لحساسية هذا العنصر الحيوي وجد علاقته بالعناصر البيئية الأخرى فتأثره وتأثيره بهذه العناصر المشعة يكون أكثر سرعة، وتتميز التربة الصحراوية بأنها رملية، نفوذه فيتسرب الإشعاع منها للمياه الجوفية وكذلك لنباتات المزرعة بها، وإن التجارب النووية التي قام بها المستعمر الفرنسي كان لها أثار على الماء والتربة والحيوانات بكل سلالاتها والنباتات بكل فصائلها، التي سبب في الزيادة من حدة التصحر في تلك المناطق. وفي هذا الصدد أشار تقرير الوكالة الدولية لطاقة الذرية لسنة 1999 إلى وجود مستويات إشعاعية مست عناصر البيئة، وذلك بعد أخذ عينات من المناطق التفجير لكل رقان و إين إنغر، و ستمر العمل يومين في كلا منها و شملت العينات الرمال بالإضافة إلى المياه والتي بدورها أخذت لجنة البحث عينات من ثلاث أبار مختلفة، وأشار نفس التقرير إلى وجود نسب من المواد المشعة من كل من حليب ولحوم الماشية التي ترعى في منطقة رقان، على غرار الغطاء النباتي بهذه المواقع.¹⁹

المطلب الثاني: إعادة تأهيل المواقع

نظراً لهذه الأوضاع التي مست جميع عناصر النظام البيئي يجب إعادة تأهيل هذه المواقع التي تعرضت في القرن الماضي إلى تفجير نووي من قبل المستعمر الفرنسي وذلك من خلال إعادة الحال إلى ما كان عليه ومعالجة بقايا التفجير من نفايات مشعة بمختلف إشكالاتها.

الفرع الأول: إعادة الحال إلى ما كان عليه

تعتبر المخلفات الواضحة لتلك التفجيرات النووية على النظام البيئي بالمنطقة بمثابة الآثار المدمرة الواضحة على المساحات الفلاحية والفضاءات الواحاتية التي تشهد انحساراً كبيراً وهي تشكل خصوصية للنشاط الفلاحي بالإقليم ومن ثمة تراجع الإنتاج الذي كانت المنطقة بفضلها تؤمن بلدان الساحل الأفريقي بمختلف المنتجات الفلاحية في إطار تجارة المقايضة لتصبح هذه المنطقة الآن رهينة ما تجود به الشاحنات القادمة من شمال الوطن بمختلف المنتجات خاصة الخضار والفواكه.²⁰

حيث حدث انقلاب جذري في موازين البيئة المناخية للمنطقة والتي أصبحت تغطي فيها فترات الحر على فترات البرودة وانخفاض منسوب المياه الجوفية التي كانت تستخرج من عمق لا يتعدى المتر الواحد في العقود الزمنية الماضية.²¹

ونظراً لوضعية النظام البيئي بالمنطقة المتأثر بالتفجير النووي الفرنسي بالمناطق الصحراوية، فوجب إعادة تأهيلها بإعادة الحال إلى ما كان عليه كآلية قانونية لمعالجة الآثار المتولدة عن التفجيرات، ويقصد به إصلاح وإعادة تأهيل الموقع الملوّث وإرجاعه إلى حالته الأصلية،²² أي إلى الحالة التي كان عليها قبل حدوث التلوث، وهو ما يعرف كذلك بالتعويض العيني وهو أثر للمسؤولية الدولية يقع على عاتق من قام

بالضرر، إذ يهدف إعادة الحال إلى ما كان عليه إلى إلغاء النتائج الضارة التي سبق وأن أحدثتها مصدر الضرر.²³

ويعد الرد العيني أنجع السبل كونه يزيل أثر السلوك الضار حيث يقع على عاتق الدولة المتسبب في الضرر إزالة خصوصاً إذ كانت الدولة المتضررة من النفايات النووية لا تملك التكنولوجيا التي تمكننا من معالجتها والتخلص منها بصورة آمنة.²⁴

ولقد عالج المشرع الجزائري نظام إعادة الحال إلى ما كان عليه في مجال قواعد حماية البيئة في مواطن مختلفة لكن لم نجد له أي تطبيق فيم يتعلق بالمخلفات الناتجة عن التجارب النووية الفرنسية بصحراء الجزائر.

الفرع الثاني: التخلص من النفايات المشعة

جدير بالذكر أن النفايات والمدافن النووية لوحدها مازالت تشكل خطراً كبيراً على مختلف العناصر البيئة بالمنطقة الصحراوية التي خضعت لتفجير النووي الفرنسي، إذ "تعتبر النفايات المشعة أو النووية من النفايات الخطرة وتختلف خطورتها بحسب تركيز المادة المشعة بها وقدرتها على البقاء لمدة أطول،²⁵" وتعني كذلك "هي كل ما لا يرجى استعماله ويكون محتوياً على أو ملوثاً بأنوية مشعة تزيد كماً على المستويات المسموح بها"²⁶، فإن هذه النفايات المتولدة عن التفجيرات النووية في الصحراء الجزائرية تمثل خطر على البيئة ناهيك عن الآثار التي تسببها عن صحة الإنسان.

حيث أنه وباستقراء القانون رقم 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة نجد استبعاد النفايات المشعة من نطاقه بموجب المادة 3/69²⁷ «... لا تنطبق أحكام هذا الفصل على... المواد المشعة»، وملاحظ من خلال هذه المادة أن المشرع الجزائري استبعد كل ما له علاقة بالمواد المشعة من مجال هذا القانون بما في ذلك النفايات المشعة الناتجة عن التفجيرات النووية في الصحراء.

وبالرغم من صدور المرسوم 05-117²⁸ المتعلق بالحماية من الإشعاعات المؤينة إذ أنه استثنى كذلك من مجاله الإشعاعات النووية المركزة التي يمكن أن يكون من مصدر ناجم عن استخدام عسكري كما هو عليه الحال في الإشعاعات الناتجة عن التفجيرات النووية في الصحراء النووية في الصحراء الجزائرية. وبالرجوع للمرسوم رقم 05-119²⁹ المتعلق بتسيير النفايات المشعة، ألا أنه لم يتطرق إلى النفايات المشعة الناتجة عن التفجيرات النووية في الصحراء الجزائرية وهو بذلك اقتصر على النفايات المشعة الناتجة عن المنشأة المصنفة إي الاستخدام السلمي.

رغم الاستبعاد والإقصاء من هذه القوانين المتعلقة بحماية البيئة والقوانين ذات الصلة فآثارها السلبية لازالت قائمة في الأراضي التي تعرضت لتفجيرات، ونتيجة لهذا الغموض الذي يكتنف معالجة الآثار الخطرة للنشاطات الإشعاعية بالمواقع النووية، فإن تحمل السلطات الجزائرية لمسؤوليتها لازال بعيداً وبالرغم من أن وزير المجاهدين صرح بأن "الدولة الجزائرية قادرة على امتلاك التكنولوجيا الملائمة لإزالة الإشعاعات ولكن ليس في الحين، وأشار بأن الجزائر تواجه صعوبات ميدانية لتخلص من آثار هذه القنابل

ولا يمكنها بالنظر إلى واقع الحال إن تحل هذه المشاكل لوحدها³⁰، إذن هذه النفايات تساهم في آثار بيئية خطيرة، في إطار انتشارها في مواقع التفجير دون أدنى حماية لعناصر البيئة من أثارها المؤكدة.

خاتمة

بعد الاطلاع على الآثار التي مست مختلف جوانب البيئة في صحراء الجزائر الناتجة عن الإشعاعات بسبب التفجيرات النووية، التي قام بها المستعمر الفرنسي قبل وبعد الاستقلال كان ذلك من أهم الأسباب التي أدت إلى تدهور النظام في المنطقة صحراء الجزائر، وذلك نتيجة لتدهور التنوع البيولوجي سواء الحيواني أو النباتي، ناهيك عن تلوث الذي أصاب المياه والتربة بالمنطقة الصحراوية محل هذه العمليات التفجيرية خاصة منطقة الحمودية التي هي محل هذه الدراسة.

ومن النتائج المتوصل إليها نذكر:

- التفجيرات النووية كانت سببا مباشرا في زيادة حدة التصحر في صحراء الجزائر، حيث خلفت التفجيرات النووية آثارا بليغة و مست عناصر البيئة (النبات والحيوان والماء والتربة) لازالت مستمرة ظاهرة للعيان.
- إن النفايات والمدافن النووية تشكل خطرا على البيئة الصحراوية أساسا وعلى الجزائر عموما، في غياب أي مبادرة من جانب السلطات الجزائرية للتخلص منها ولحماية النظام البيئي بالمنطقة الصحراوية.
- لمعالجة هذه الآثار البيئية يجب اعتماد مراكز متخصصة لهذا الغرض لتقوم بمهمة المتابعة لمستوى النشاط الإشعاعي وحصر مداه وحيزه الجغرافي الدقيق، ولتحديد حجم هذه الأضرار بدقة بعد دراسات دقيقة ومعمقة حتى يتمكن الدارس لهذا الموضوع من دراسة بكل المعطيات اللازمة.

التوصيات

- ضرورة تكوين ملف علمي يحتوي على معطيات التي من خلالها يمكن للباحث الاعتماد عليها لإعداد دراسات علمية دقيقة تحتوي على إحصائيات بين حجم الأضرار بدقة.
- إدراج قوانين خاصة بمعالجة هذه الآثار الكارثية المتولدة من التفجيرات النووية أساسا.
- وضع إستراتيجية محكمة للتخلص ومعالجة النفايات المشعة بهذه المناطق، ولا يتأتى ذلك إلا بالكشف عن خارطة المدافن النووية وإقامة أبحاث علمية مركزة في هذه المناطق للكشف عن الآثار الحقيقية ومعالجتها.

الهوامش:

¹ نبيل بوساق، حكم ضحايا التجارب النووية بين الشريعة والقانون الدولي (دراسة حالة الجزائر نموذجا)، مذكرة لنيل شهادة الماجستير، جامعة الجزائر 1، 2013/2012، ص 17.

² النفايات المشعة : عرفتها الوكالة الدولية لطاقة الذرية على أنها مواد تحتوي على نظائر مشعة أو ملوثة بهذه النظائر ولها مستويات إشعاعية تفوق المستويات الإشعاعية الاعتيادية المقبولة من الجهات الوصية، ولا يبدو لها منفعة في الوقت الحاضر أو المستقبل) أنظر في ذلك سلسلة الندوات، التجارب النووية الفرنسية في الجزائر، دراسات وأبحاث وشهادات، سلسلة منشورات المركز الوطني للدراسات في والبحث في الحركة الوطنية وثورة أول نوفمبر 1954، دار هومة، الجزائر ص 101.

³ شعاشعية لخضر، الأساس القانوني لمسؤولية فرنسا عن تجاربها النووية في الجزائر، مجلة الواحات والدراسات المجلد 7، العدد 2، جامعة غرداية، سنة 2014، ص 116.

⁴ ميشال فارحي، شهادة حول التجارب النووية بالصحراء: كيف خدعت فرنسا الأشخاص المعنيين، مركز البحث النووي الجزائر، أعمال الملتقى الدولي آثار التجارب النووية في العالم: الصحراء الجزائرية نموذجاً الجزائر 13-14 فبراير 2007، وزارة المجاهدين، الجزائر، ص 74.

⁵ عمار منصوري، الطاقة النووية بين المخاطر والاستعمالات السلمية، سلسلة الندوات، التجارب النووية الفرنسية في الجزائر، دراسات وأبحاث وشهادات، سلسلة منشورات المركز الوطني للدراسات في والبحث في الحركة الوطنية وثورة أول نوفمبر 1954، دار هومة، الجزائر، ص 42. كما أشار التقرير البرلماني الفرنسي لعام 2001 حول التداخيات البيئية والصحية للتجارب النووية الفرنسية التي أجرتها فرنسا ما بين 1960 و 1996، إلى أنه بمنطقة حمودية أجريت الأربع تفجيرات الجوية الأولى من 13 فبراير إلى 25 أبريل 1961.

⁶ Rapport N° 3571 sur les incidences environnementales et sanitaires des essais nucléaires effectués par la France entre 1960 et 1996 et les éléments de comparaison avec les essais des autres puissances nucléaires, par M. Christian BATAILLE, député et M. Henri REVOL, sénateur. Assemblée nationale, 05 février 2001.

⁷ عبد الكاظم العبودي، يرايع رقان وجرائم فرنسا النووية في صحراء الجزائرية، دار الغرب، سنة 2000، ص 69.

⁸ من خصائص الإشعاعات النووي أنها لا تعرف الحدود الجغرافية بل يمتد أثرها إلى آلاف الكيلو مترات فالحادث النووي الذي يقع في دولة معينة يمكن أن يترتب آثاره الضارة في العديد من الدول الأخرى ويرتبط ذلك باتجاه الرياح التي تحمل السحب الإشعاعية (انظر في ذلك: مكّي خالدية، الحماية القانونية لبيئة العمل من الإشعاعات المؤينة، مجله البحوث العلمية في التشريعات البيئية، عدد تجريبي، جامعة ابن خلدون، سنة 2011، ص 04.

⁹ - Ali Yahia, Héritage nucléaire De la France De La France Dans Le Dans Le Désert De l'Environnement et Développement , nombre de premier, Septembre- Algérie, revue Octobre, 2014.

¹⁰ les effets sur la santé l'Environnement persistant, :- Essais nucléaires Français en Algérie // portail. Cder.dz/spip. Php? Article 3554, dernier visite 3/12/2015.:http

¹¹ باخويا دريس، الآثار الصحية والبيئية للتفجيرات النووية الفرنسية في صحراء الجزائر (دراسة حالة التجارب النووية الفرنسية في منطقتي "حمودية" برقان ولاية أدرار و " اين إنكر " بتمنراست، ورقة بحثية مقدمة للمشاركة بالمؤتمر الدولي " الحق في بيئة سليمة في التشريعات الدولية والداخلية والتشريعات الإسلامية"، غير منشورة ، بيروت 27-29 ديسمبر 2013، ص 10.

¹² http://www.forem.dz/index.php/1-latest-news/227-2010-01-08-19-50

تم الاطلاع عليه يوم 12/10/2015 على الساعة 15:25.

¹³ نسرين ياسر بنات، الأسلحة النووية، أسلحة عمياء... لا تبقى ولا تذر، المملكة الأردنية الهاشمية كلية الحقوق، دون سنة. ص 09.

¹⁴ إن الماء من المنظور العلمي يعتبر المركب الكيميائي تنتج عن تفاعل غاز الأكسجين مع غاز ثاني أكسيد الكربون ويتميز بخواص فيزيائية وكيميائية وحيوية تجعله من مقومات الحياة على الأرض، كما إن نسبته 71% من مساحة الأرض الكلية انظر في ذلك لتييم نادية، دور المنظمات الدولية في حماية البيئة من التلوث بالنفايات الخطرة، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة الحاج لخضر باتنة، 2013-2014، ص 31.

- ¹⁵ محمد بلعمري، تأثيرات التفجيرات النووية على الإنسان والبيئة، مركز البحث النووي الجزائر، أعمال الملتقى الدولي أثار التجارب النووية في العالم: الصحراء الجزائرية نموذجاً الجزائر 13-14 فبراير 2007، وزارة المجاهدين، الجزائر ص 60.
- ¹⁶ التربة هي تلك الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية، وتتكون من مزيج من المواد المعدنية والمواد العضوية والهواء أنظر في ذلك لتييم نادية، دور المنظمات الدولية في حماية البيئة من التلوث بالنفايات الخطرة، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، جامعة الحاج لخضر باتنة، 2013-2014، ص 35.
- ¹⁷ لتييم نادية، المرجع السابق، ص 35.
- ¹⁸ على سعيدان، المرجع السابق، ص 47.
- ¹⁹ - Radiological conditions at the former french Nuclear Test Sites in Algeria: Preliminary Assessment and Recommendation, Radiological assessment reports series, IAEA, 1999.
- ²¹ les effets sur la santé l Environnement persistant, : Essais nucléaires Français en algérie-
// portail. Cder.dz/spip. Php? Article 3554, dernier visite 3/12/2015.:http
- ²² مجموعة باحثين، المعالجة القانونية للمواقع الملوثة في التشريع الجزائري، دار الكتاب العربي، الطبعة الأولى، سنة 2014، ص 79.
- ²³ ناظر أحمد مندبل، المسؤولية الدولية عن مضار التلوث البيئي العابر لحدود، مجلة جامعة تكريت للعلوم القانونية والسياسية ، العدد 3/ السنة 1، ص 320.
- ²⁴ محمد صنيان الزعبي، المسؤولية الدولية عن الأضرار التي تسببها النفايات النووية، رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، 2009 - 2010، ص 89
- ²⁵ مهدي عبد القادر، الاستخدام السلمي لطاقة النووية بين حق الشعوب في التنمية ومتطلبات الأمن الدولي، أطروحة دكتوراه، جامعة تلمسان 2013-2014، ص 61.
- ²⁶ هشام عمر أحمد الشافعي، النظام القانوني لاستخدام الطاقة في الفضاء الخارجي، أطروحة دكتوراه، جامعة عين الشمس، القاهرة، 2010، ص 67.
- ²⁷ المادة 69 من القانون رقم 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، المؤرخ في 19 يوليو 2003 ج ر 43 لسنة 2003 .
- ²⁸ المرسوم رقم 05-117 المؤرخ في 11 أبريل سنة 2005 المتعلق بتدابير الحماية من الإشعاعات المؤينة ، ج ر عدد 27 لسنة 2005.
- ²⁹ المرسوم رقم 05-119 المؤرخ في 11 أبريل 2005 المتعلق بتسيير النفايات المشعة، ج ر العدد 27 لسنة 2005.
- ³⁰ مجموعة باحثين، المرجع السابق، ص 66.