مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر

ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325

المجلد: 11 العدد: 02 السنة: 2022 صفحات المقال: 86 - 108

التفجيرات النووية الفرنسية في الصحراء الجزائرية وآثارها الصحية والبيئية

French nuclear explosions in the Algerian desert and their health and environmental effects

أ. فوزي فراحتية

جامعة محمد بوضياف – المسيلة - الجزائر

ferahtiafouzi123@gmail.com

تاريخ الإرسال: 14 / 03 / 2021 تاريخ القبول: 26 / 12 / 2022 تاريخ النشر: 31 / 12 / 2022

الملخص:

تنشد هذه الدراسة محاولة جادة لكشف جزء من الجرائم الفرنسية في حق الشعب الجزائري، فالاستعمار و إن تغيرت أشكاله فهو لا يتغير في جوهره و مبادئه، والمنطق الاستعماري في بساطته وقسوته اللاإنسانية.

لا يقيم أي وزن للإنسان أمام المصالح والثروة، ولا يحفل بوجود الشعوب خاصة إذا كان وجودها يشكل عقبة دون استئثاره بثرواتها، وهو حال الاستعمار الفرنسي الذي لم يكفه تفننه في تعذيب الشعب الجزائري بمختلف الطرق والوسائل، بل تجاوز كل ذلك حين حاول استغلال البحث العلمي وتطوره لخدمة أغراضه الدنيئة أين جعل الصحراء الجزائرية أرضا خصبة لاختبار ما توصل إليه من تطور في هذا الميدان، جاعلا منها فضاء لمختلف التجارب النووية السطحية والباطنية ومستودعا لنفايات خطيرة أحرقت الأخضر واليابس ومازالت آثارها إلى يومنا هذا بخطر إشعاعي سيستمر حوالي أربع وعشرون ألف سنة حسب تقديرات المختصين..

الكلمات المفتاحية:

البرنامج النووي الفرنسي؛ التجارب النووية؛ الصحراء الجزائرية؛ اليربوع الأزرق؛ رقان؛ عين ايكر؛ الإشعاعات النووية.

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325

Abstract :

Colonialism, even if its forms have changed, it does not change in its essence, just as the main principle of colonialism does not change its results even if its starts differ. The colonial system in its inhuman cruelty does not count any value on the human being in front of favors and wealth, and it does not care about the existence of people especially if its existence constituted an obstacle without monopolizing its wealth.

This is the case of French colonialism, whose mastery in torturing the Algerian people through various ways and means did not stop it. Rather, it overlooked all that when it tried to exploit scientific researches and its development to serve its soldiers aims. Moreover, it made the Algerian Sahara a space for its nuclear experiments and an aviation for hazardous wastes. It also tried to destroy everything and its effects are still standing as witnesses to this day, with a radiological danger that will last for about twenty-four thousand years.

Keywords: Algeria; French colonialism; Sahara; radiological danger; destroy; nuclear experiments.

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325
المجلد: 11 العدد: 02 السنة: 2022 صفحات المقال: 86 - 108

المقدّمة:

مع نهاية الحرب العالمية الثانية والتحولات العميقة التي شهدها العالم وتسارع وتيرة السباق نحو التسلح خاصة الأسلحة النووية شغلت الدوائر السياسية العليا الفرنسية نفسها بالبحث عن سبل التحكم في تكنولوجيا الذرة النووية ذات الأهداف العسكرية معتبرة إياها الأداة المركزية الحيوية لحماية مصالح فرنسا الإقليمية والدولية والمحافظة عليها، وفي هذا الصدد راحت تسارع الزمن من أجل تحقيق هذا الحلم غير مبالية بمختلف القيود والاعتبارات السياسية والإنسانية والبيئية، فجندت كل إمكانياتها المادية والبشرية لاكتساب السلاح النووي، والأكيد أن من دفع ثمن كل هذا هو الجزائريون بصفة عامة وسكان الصحراء بصفة خاصة، إذ حولت فرنسا الصحراء الجزائرية إلى منطقة تجارب وتطبيق في ما وصلت إليه من تطور في ميدان التكنولوجيا النووية، فأصبحت فضاء لمختلف التفجيرات السطحية والباطنية جاعلة منها مستودعا للنفايات المشعة التي لا يمكن أن تزول بزوال الاستعمار مخلفة آثارا مدمرة على الإنسان والبيئة.

نحاول في هذه الورقة البحثية معالجة مختلف الآثار الصحية والبيئية المدمرة لهذه التفجيرات والتي يعاني منها سكان المنطقة والمناطق المجاورة لها.

وبغية تناول هذا الموضوع ينبغي في البداية التطرق ومناقشة مختلف الوقائع والمعطيات والحقائق المرتبطة بوقائع هذا الاعتداء، ولا تتأتى هذه الخطوة إلا من خلال محاولة رفع اللبس والسر وراء تصميم فرنسا إجراء تجاربها النووية في الصحراء الجزائرية.

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325

1ـــ دوافع فرنسا للاهتمام بالمشروع النووي:

يعتبر المشروع الفرنسي للبحث في ميدان الطاقة النووية من أقدم المشاريع في العالم، ولكن الأوضاع السياسية وآليات توازن القوى العسكرية لم تكن في صالحها أبدا، بسبب إرهاصات الحرب العالمية الثانية واحتلال ألمانيا لها في بداية الحرب، لكن بمجرد انتهائها قررت القيادة الفرنسية إعادة بعث المشروع النووي وبوتيرة سريعة محاولة تدارك عقدة النقص لديها خاصة في ظل تمكن الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا من إجراء تجاربهما النووية، فراحت تسابق الزمن من أجل كسب هذه التقنية وذلك للدوافع التالية:

- أرادت فرنسا القضاء على مركب النقص لديها بعد انهيارها عسكريا أثناء الحرب العالمية الثانية ، وتظهر بمظهر الكبار ، فجندت كل طاقاتها وصناعاتها العسكرية من أجل الوصول إلى التقنية النووية ومن ثم لعب دور الريادة في أوربا[1].
- التحرر من التبعية الأمريكية في مجال الدفاع ، ومنافسة بريطانيا (الخصم التقليدي) خاصة بعد تمكن هذه الأخيرة من امتلاك التقنية النووية سنة 1952، ودخولها ضمن النادي النووي[2].
- القيمة الاستراتيجية التي ستمتلكها فرنسا بعد حصولها على السلاح النووي، وبالتالي الرفع من معنويات جيشها الذي انحطت معنوياته كثيرا إثر الهزائم المتكررة التي مني بها، وقيامه بالتمرد على الحكومة في باريس، ضف إليه النجاحات المتصاعدة للثورة في الجزائر على الصعيدين السياسي والعسكري، وفي هذا السياق يقول ديغول "وفي ظل هذا التوتر سنعمل على تزويد أنفسنا بالسلاح الذري، وعندما نحصل على قنابل منه فإن أوضاع أمتنا سوف تتغير رأسا على عقب"[3]، وهو نفس ما أشار إليه وزير الدفاع الفرنسي سنة 1959 عندما أكد أن السلاح النووي أصبح في أهمية ومستوى السلاح التقليدي الخاص بمكافحة العصيان، ويحمل هذا التصريح في طياته ما يشير إلى إمكانية استعمال السلاح النووي كوسيلة ضغط على قادة الثورة الجزائرية[4].

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325
المجلد: 11 العدد: 02 السنة: 2022 صفحات المقال: 86 - 108

➢ تهديد الحركات التحررية الزاحفة في إفريقيا و على وجه الخصوص الجزائر التي و بسبب الحرب فيها ضعفت مكانة فرنسا[5] ، و من ثم كان التفكير في ضرورة استعمال السلاح النووي في كبح التوسع السريع لحركات التحرر للمستعمرات الفرنسية ، و هو ما يعتبر صفة جديدة انفردت بها فرنسا بالنسبة لتوظيف السلاح النووي [6] .

كما أن الساسة الفرنسيين و على رأسهم ديغول كانوا مقتنعين بأن عنصر القوة الحديثة يكمن في امتلاك التكنولوجيا النووية و أن الغلبة للأقوى فسارعوا إلى تجنيد كل ما يملكون من قدرات علمية و مادية من أجل امتلاك هذه التقنية [7]، واقتناعهم كذلك وأكثر من أي وقت مضى بأن السلاح النووي يعتبر بمثابة الأداة المركزية لصيانة مصالح فرنسا الإقليمية والدولية، والمحافظة عليها، والتي تجنبها كذلك حالات الإهانة في العالم.

2- فرنسا تتجه نحو اكتساب التقنية النووية.

لقد مرت صناعة أول قنبلة نووية فرنسية بثلاثة مراحل رئيسية، وكانت البداية سنة 1945، وذلك بعد إصدار الجنرال ديغول في 8 أكتوبر من نفس السنة مرسوم " إنشاء هيئة سامية للطاقة النووية " والتي كان هدفها الرئيسي الوصول إلى تصنيع القنبلة النووية، فكانت الانطلاقة من خلال القيام بعدة دراسات علمية وتقنية[8] ، أين تم جمع فريق من المهندسين والعلماء وبناء مختبرات لهذا الغرض في كل من غرونوبل، ساكلي وشانتيون ، كما تم وضع مفاعلات نووية أولها كان مفاعل "زوي Zoè "سنة 1948[9] ، أما المرحلة الثانية فكانت بداية من 1952 أين تم رصد مبالغ كبيرة لإنتاج البلوتونيوم* والتعرف على أسراره، وتم إنشاء مفاعل " ال 2 El2 " ، لتعقبها المرحلة الثالثة بداية من 1955 مع إنطلاق أشغال استغلال اليورانيوم** الذي يكفي حاجيات صناعة قنبلة نووية ، وتم تشكيل فريق الجنرال " بوتشالي – Bu-chalet"، [10] ، كما

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325

فررت حكومة "غي موليي Guy Mullet" سنة 1956 مساعدة " الكيان الصهيوني "في بناء مفاعل " ديمونة "، وهو ما يمثل امتداد للتعاون الاستراتيجي بين الطرفين وتوثيقا للعلاقة الاستراتيجية بينهما، على حد تعبير " ديغول " ، مضيفا بأنه يدخل في إطار كسر احتكار وسيطرة الدول الساكسونية للسلاح النووي وهيمنتها على العلاقات شرق – غرب[11].

كما قررت الحكومة الفرنسية بداية من أفريل 1958 تسريع الإجراءات العملية لبداية التجارب النووية الأولى ، والتي كانت مقررة مطلع سنة 1960 ، في مركز التجارب التي كانت في مرحلة الإنجاز بالصحراء الجزائرية[12].

والملاحظ أن المشروع النووي الفرنسي ما كان ليكتب له النجاح لولا دعم " الكيان الصهيوني" الكبير للمشروع من خلال توفيره لمادتي " الماء الثقيل " و " اليورانيوم " والتي كان عرضها محدودا جدا في السوق العالمية ، بسبب احتكارها من طرف الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفياتي والتي حصل عليها " الكيان الصهيوني " سابقا*** بعد أن نجحوا في عمليات تهريب واستخلاص هاتين المادتين فزود بهما فرنسا[13].

كما سارع " ديغول " ومنذ توليه سدة الحكم في فرنسا إلى مطالبة الرئيس الأمريكي "ايزنهاور" بتخصيص مكانة لفرنسا توازي مكانة أمريكا وبريطانيا في تسيير دفة العالقات الدولية ، ومطالبا إياه في نفس الوقت بإدخال بلاده ضمن " زمرة الدول الذرية " وبإطلاق يديه في حرب الجزائر[14].

3 ــ سر اختيار الصحراء الجزائرية.

رغم أن أراضي الإمبراطورية الفرنسية كانت مترامية الأطراف لكن فرنسا أصرت على اختيار الصحراء الجزائرية كحقل لتجاربها النووية، فاشتداد الصراع بين المعسكرين الشرقي والغربي وتنامي الخطر الشيوعي على أمن دول أوربا وإمكانية اكتساحها عسكريا جعل فرنسا تضع خطة لتوزيع منشآتها الكبرى في مختلف أراضي الإمبراطورية بغية أن تكون لها قاعدة خلفية وقت

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325
المجلد: 11 العدد: 02 السنة: 2022 صفحات المقال: 86 - 108

الحاجة، فقامت بإنشاء ما عرف بـــ:"مناطق التنظيم الصناعي الإفريقي– Zone d'organization industries Africain وتم اختيار أربعة مناطق (كولومب بشار" الكويف بتبسة" الثالثة في غينيا والابعة في مدغشقر)[15]، ورغم أن هذا المشروع يبدوا ذو أهداف صناعية ويخدم الصناعة الفرنسية لكن كان له حق استغلال هذه المصانع لصالح الصناعات العسكرية.

ومع نهاية فترة الخمسينات واستقلال الكثير من الدول الإفريقية على غرار تونس والمغرب وغينيا ، لم يبقى لفرنسا إلا خياري " بولينيزيا والصحراء الجزائرية " ، لكن وقع الاختيار على هذه الأخيرة نظرا لبعد الأولى عن فرنسا وعدم تمتعها بالمقدرات الطبيعية والبشرية الكفيلة بإنجاح المشروع النووي وتجسيده على أرض الواقع.

كان اختيار الصحراء الجزائرية لتكون هي القاعدة العسكرية لتموين أوربا الغربية وتأوي إمكانياتها الحربية نظرا لشساعة هذا الفضاء واحتوائه على كل المقومات وشروط الحرب الحديثة من خلال استطاعته إيواء الطيران الاستراتيجي ومراكز القيادة ومخازن الذخيرة والعتاد... ضف إلى ذلك غناه الطبيعي من ثروات معدنية وبترولية كافية لتمويل الصناعات الحربية الثقيلة[16]، وبذلك ستتحول الصحراء إلى قاعدة حربية ضخمة تجرى فيها كل التجارب الحربية من الصواريخ المتطورة إلى القنبلة الذرية، أين نجد انه وبداية من أفريل 1947 سوف يتأسس بقاعدة كولومب بشار "المركز العسكري للتجارب الصاروخية الخاصة" لأن الفضاء الصحراوي يضمن استرجاع الصواريخ المقذوفة ومراقبة خطوط سيرها[17].

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325

4 ــ كرونولوجيا التفجيرات النووية بالجزائر.

لقد بدأت فرنسا مشروعها العسكري النووي واسع النطاق بتفجير أول قنبلة نووية لها في الصحراء الجزائرية ، وأطلقت على مختلف هذه التفجيرات صفة " التجارب " ، فقامت بإجراء 17 تفجير نووي بالصحراء الجزائرية مابين 1960 ــ 1966 ، أربعة منها كانت سطحية بمنطقة رقان بأدرار و13 تفجير باطني بمنطقة " اين ايكر " بتمنراست[18] ، وقد سبق هذا التفجير إقامة فرنسا لقاعدتين نوويتين بالصحراء الجزائرية وهما " قاعدة رقان " والتي تم فيها اختيار منطقة حمودية والتي تبعد عن رقان ب65كم كقاعدة أساسية لمراقبة إجراء التجارب النووية ، وأوكلت مهمة بنائها الى الفرقة الثانية التابعة للجيش الفرنسي[19] ، ثم مالبث أن استقر بها أكثر من 6500 فرنسي ما بين علماء وتقنيين وجنود ، إضافة الى تواجد أكثر من 3500 جزائري كعمال ومعتقلين [20] ، والموقع الثاني هو منطقة "اين ايكر " والتي تبعد ب حوالي 150 كم عن تمنراست ، والتي أقيم بها مركز للتجارب العسكرية بالواحات وسمي بـــ:" le centre d!Experimentation millitaire des Oasis – C.E.M.O"[21] وقد كان المركز الصحراوي للتجارب النووية العسكرية (C.S.E.M) الموجود برقان يتكون من قاعدة رئيسية تحتوي على مطار وعلى جميع المصالح التقنية والإدارية، وكانت مرتبطة بمركز القيادة العسكرية بحمودية، وتحوي على منشآت جوفية احتياطية لحماية الأشخاص، كما يحتوي على أجهزة رصد ومطار[22] ، وهو ما أشار إليه الجنرال 'بوتشالي' عندما أكد على أن " مهام إدارة التطبيقات العسكرية لمحافظة الطاقة النووية تمحورت حول ثلاث أهداف، هي صناعة القنبلة، تجهيز المنطقة لمختلف التجارب، وفي الأخير تفجير القنبلة وإجراء مختلف القياسات"[23].

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325
المجلد: 11 العدد: 02 السنة: 2022 صفحات المقال: 86 - 108

أما أسباب اختيار هذه المنطقة لإجراء التجارب فكان لعدة أسباب أبرزها[24]:

- بعد المنطقة عن وسائل الإعلام وصعوبة الوصول اليها ليبقى ما تقوم به فرنسا بعيدا عن أنظار العالم وعن الجوسسة.
- تعتبر المنطقة منطقة عسكرية محددة بخطوط حمراء.
- موقعها المميز والمحاط بمستعمرات فرنسية كمالي والنيجر وموريتانيا.
- شساعة الصحراء وقلة سكانها وبعدها عن أوربا.
- تميزها بمناخ معتدل خلال الفترة من جانفي إلى أفريل.

والملاحظ أن فرنسا دافعت على خياراتها و صرحت من على منبر الأمم المتحدة بأن المواقع التي تم اختيارها لإجراء التجارب النووية بالصحراء الجزائرية ليست آهلة بالسكان ولا يوجد بها حيوان ولا نبات ، مؤكدة على أنها مناطق مهجورة وقاحلة[25].

وبعد استكمال فرنسا لجميع إجراءاتها وتجهيز قاعدة رقان بكل الوسائل التقنية والفنية ، وبعد توصل الخبراء الفرنسيين الى صناعة أول قنبلة نووية لم يبقى إلا تحديد اليوم المناسب لتفجيرها[26] .

وفي بداية فيفري 1960 كان كل شيء جاهز برقان في انتظار تحديد اليوم من طرف مصلحة الأرصاد الجوية لتأتي الإشارة يوم 12 فيفري أين تقرر إجراء عملية التفجير في اليوم الموالي ، أين أخذت كامل الترتيبات وأعطيت التعليمات الأخيرة ، أين تم توزيع النظارات السوداء وإجبار من لا يملك نظارة على الجلوس أرضا مواليا ظهره عن النقطة صفر ، وإغلاق أعينهم وحمايتها بأيديهم[27] ، كما جيء أيضا بعينات لمختلف الحيوانات (جِمال، ماعز، كلاب، فئران) وبعض النباتات والمياه لإجراء التجارب عليها وكشف مدى تأثرها وصلاحيتها بعد تعرضها للإشعاع ، أما الأخطر والأكثر فضاعة فهو ما قامت به سلطات الاحتلال من إحضار ما يقارب 200 سجين من أسرى جيش التحرير الوطني ووضعهم كفئران تجارب، أين تم وضعهم كفئران تجارب

بهدف دراسة المتغيرات الإشعاعية الطارئة عليهم ، وقياس مدى تأثيرها على أجسامهم ، رغم النفي الفرنسي لذلك والادعاء بأنها مجرد دمى بلاستيكية[28] ، كما أنه وقبل تفجير القنبلة قام الجنود الفرنسيون بعملية إحصاء للمباني وتوزيع قلادات على السكان وإلزامهم بارتدائها من أجل قياس نسبة الإشعاعات التي يتعرضون لها ، ووجهت لهم تعليمات للخروج من بيوتهم والارتماء أرضا عندما تحلق طائرات صفراء فوقهم.

وفي 13 فيفري 1962 وفي الساعات الأولى كانت القنبلة قد نصبت في أعلى برج معدني يفوق طوله 100م ومحاطة ب 12 كاميرا مراقبة لتصوير الحدث والتقاط صور الانفجار الناجم عن الإشعاع الحراري ، ويروي المجند في الفرقة 620 " فرانسيس بارد " في مذكراته لذلك اليوم بالقول "استيقظنا على الساعة الخامسة والنصف صباحا ، ومع حلول الساعة السابعة تماما انطلقت أولى الإشعاعات النارية لنسمع دوي انفجار قوي بعد 4 دقائق فقط"[29] ، كما يصف " جون فولتران " مارآه وصفا دقيقا فيقول " فوسط ذلك الصمت والذهول رأينا الفطر الضخم يرتفع في الأفق وسط صياح الناس الذين هرولوا إلى المكان بعد سماعهم الانفجار وقد أعجبهم المنظر كثيرا[30]" ، وسميت هذه العملية ب" اليربوع الأزرق Gerboise Bleu " نسبة لحيوان اليربوع المتواجد بكثرة في المنطقة ، وقدرت طاقة هذا التفجير ب 700 كيلو طن، أي ما يعادل 03 أضعاف القنبلة النووية الأمريكية التي ألقيت على مدينة هيروشيما اليابانية في06 أوت 1945[31].

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325
المجلد: 11 العدد: 02 السنة: 2022 صفحات المقال: 86 - 108

وأول ردود الفعل الفرنسية كان التصريح المباشر الذي أعقب التفجير من وزير الدفاع " بيير مسمير" والذي قال " حدث اليوم تفجير نووي تجريبي في هذا الصباح ، وقد كلل بالنجاح في ناحية رقان ، وقد أخذنا كل الاحتياطات اللازمة لكي لا يتعرض السكان الأقرب من منطقة التفجير وحتى الأبعد من ذلك لأي خطر"[32] ، ليقوم الرئيس ديغول بتحية الطاقم الحكومي والشعب والقائمين على هذا الإنجاز الذي اعتبره انتصارا للأمة الفرنسية لأنه سيفتح لها أبواب التقدم العسكري النووي ، ويفك عقدة النقص لديها اتجاه هذه التقنية.

وواصلت فرنسا سلسلة تفجيراتها النووية فقامت بتفجير ثاني بتاريخ 01 أفريل 1960 تحت اسم "اليربوع الأبيض" والتي فجرت بحوالي 10 كيلو طن ، ليليه تفجير ثالث تحت اسم " اليربوع الأحمر" في 27 ديسمبر 1960 ، وكانت طاقته التفجيرية أكثر من 20 كيلو طن ، وفي 25 أفريل 1961 تم تفجير القنبلة الرابعة تحت اسم " اليربوع الأبيض" ، وقد أعطيت التجارب الثلاث الأولى ألوان العلم الفرنسي كحدث مهم في تاريخ فرنسا ، واقترن اسمها مع حيوان " اليربوع" لانتشاره الواسع في المنطقة ولأنه حيوان مسالم كذلك[33].

التجارب الباطنية النووية في الهقار (اين ايكر بتمنراست).

بعد التفجيرات النووية التي جرت بمنطقة رقان واصلت فرنسا سلسلة تجاربها النووية مع تغيير الوجهة إلى جبال الهقار وذلك تحت وقع الضغوط الدولية المختلفة والتنديد الكبيرين الذين لاقتهما الحكومة الفرنسية بسبب هذه الجريمة النكراء، فوقع اختيار مصالح المناجم لمحافظة الطاقة الذرية على مكان ملائم للتفجيرات الباطنية في منطقة الهقار ب " تاوريت تان أفلا" والذي يقع إلى 100 كم شمال تمنراست ، وتعود أسباب اختيار هذ الموقع إلى :[34]

- احتواء المنطقة على كتلة صخرية صلبة من الغرانيت تمكن فرنسا من حفر الأنفاق الطويلة (من 800م الى 1200م).

- امتلاك المنطقة صفات جيواستراتيجية من خلال بعدها عن الجوسسة وأنظار العالم ، خاصة بعد ردود الفعل العنيفة على التفجير الأول برقان.
- موقعها الجغرافي المتميز بشساعة المساحة واشتهار المنطقة بوفرة ثرواتها النباتية والحيوانية وقد أجريت هذه التجارب خلال الفترة من (1961 إلى 1966) داخل أنفاق أنجزت داخل الجبل تم تصميمها خصيصا لهذا الغرض ، وقد كانت هذه التجارب باطنية (عددها 13 تجربة) وقد اعتبرت واحدة منها فاشلة والتي أجريت بتاريخ 22 مارس 1965، ووصلت انفجارات هذه التجارب إلى مسافات بعيدة داخل الأرض وخارجها ، ومنها ماوصل إلى منطقة " تاظروك" على بعد 200 كم على مكان الانفجار[35] ، وابرز هذه التفجيرات وأقواها في المنطقة هي تلك المسماة " مونيك Monique" والتي أجريت يوم 18 مارس 1963 والتي وصلت شدة قوتها وآثار اهتزازها إلى مسافة 600كم وبطاقة تفجيرية وصلت الى 120 كيلوطن من TNT [36] ، وأما التفجير الأكثر خطورة فهو التفجير الذي حمل اسم " بيريل " في الفاتح ماي 1962 والذي حدث فيه خلل بعد فشل خبراء الطاقة الذرية المكلفين بوضع القنابل ، فحدث خطأ في الضبط أين انطلقت سحابة من الدخان المليء بالإشعاعات في الجو وانبعثت منه كتلة من الصخور المنصهرة خارج النفق[37] ، وأثناء تسرب الإشعاع من النفق مس حوالي 200 شخص ، من بينهم وزيرين في الحكومة الفرنسية " بيير مسمير " و " قاستون بالوسكي " واللذان تلوثا بإشعاع ، ومات هذا الأخير متأثرا به سنة 1984.[38]
- وقد واصلت فرنسا تجاربها الإضافية فأجرت حوالي 40 تجربة إضافية أو " تجارب باردة " منها 35 تجربة اضافية بحمودية ، و05 تجارب "بتاوريت تان أطرام" (40 كم غرب اين ايكر) باستخدام البلوتونيوم[39].

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325
المجلد: 11 العدد: 02 السنة: 2022 صفحات المقال: 86 - 108

5 ــ الآثار الصحية والبيئية للتفجيرات النووية بالصحراء الجزائرية.

لقد جاءت التفجيرات النووية الفرنسية في وقت ساد العالم إدراك تام ووعي كبير بخطورة السلاح النووي ومخاطره إزاء البشر والمحيط ، وقد أدى إلى توقيع ما عرف باتفاقية موسكو 1963 لمنع التجارب النووية في الجو وتحت الماء ، ولكن رغم ذلك استمرت الغطرسة الفرنسية في انتهاك جميع القوانين والمواثيق الدولية التي تحرم هذه الأفعال وواصلت تجاربها على الجزائريين الذين اعتبرتهم فئران تجارب وسخرت كل إمكانياتها المادية والبشرية في سبيل ذلك.

ورغم أن هذه الأفعال تعد من قبيل الجرائم الدولية لأنها تدخل ضمن محظورات الاتفاقيات الدولية كاتفاقية منع جريمة الإبادة الجماعية واتفاقيات جينيف الأربعة ، حيث نصت المادة 02 من اتفاقية منع جريمة الإبادة الجماعية والمعاقبة عليها ، وتدخل من ضمنها التجارب النووية ، كما تنص المادة على أنه " ... تعني الإبادة الجماعية أيا من الأفعال المرتكبة على قصد التدمير الكلي أو الجزئي لجماعة ما أو أثنية أو عنصرية أو دينية بصفتها هذه ، قتل أعضاء من الجماعة / إلحاق أذى جسدي أو روحي خطير بأعضاء من الجماعة / إخضاع الجماعة عمدا لظروف معيشية يراد بها تدميرها المادي كليا أو جزئيا ..."[40]

لقد قامت فرنسا بعدة تفجيرات نووية في الصحراء الجزائرية بهدف معرفة مدى تأثير الإشعاعات النووية على مختلف العينات ، فاستخدمت الجزائريين كفئران تجارب منهم من كان من العسكريين العاملين بالمنطقة ومنهم المستخدمون الأجراء بمفوضية الطاقة الذرية ، وكذلك بعض الأسرى والمجاهدين ، أما ثقل التجربة فكان على سكان المنطقة والذين كانوا دون أدنى حماية تذكر[41].

أما أبرز الأخطار التي تعرض لها هؤلاء فيمكن تلخيصها في النقاط التالية:

5 ــ 1 :على صحة الإنسان:

إن حدوث الانفجار النووي يؤدي الى إطلاق مواد مشعة هي عبارة عن جزئيات تتحرر من نواة الذرة ، بعضها مشحون بشحنة موجبة والآخر بشحنة سالبة وأخرى متعادلة كهربائيا ، حيث يستمر نشاط الأشعة النووية فترة زمنية طويلة فيلوث المياه والغذاء ، وعندما يتعرض أي كائن حي لهذه الإشعاعات فإنه يحدث تأين للذرات المكونة لجزيئات الجسم البشري مما يؤدي إلى دمار الأنسجة وهو ما يعرض حياة الإنسان لخطر الإصابة بأمراض جسدية وأخرى وراثية[42] أبرزها.

أ ــ انتشار أمراض السرطان:

إذا ما نظرنا الى الأمراض السرطانية الناجمة عن الإشعاع النووي والتي تحصي منها الولايات المتحدة الأمريكية 36 نوعا ، فإن كل هذه الأمراض وتشخيصاتها قد ظهرت بالجزائر ، بينما لا تعترف سلطات الاحتلال الفرنسي إلا ب 20 نوعا من الأمراض السرطانية الناجمة عن الإشعاعات النووية[43] ، وقد عرفت نسبة الإصابات تزايدا ملحوظا خاصة في المنطقتين اللتين أجريت فيهما التجارب النووية والمناطق المجاورة لهما ، خاصة في السنوات الأخيرة ، أين تم تسجيل أكثر من 16 حالة وفاة بين سنتي 2004 و 2006 ، وأكدت المصالح الصحية المختصة في رقان أنه وفي سنة 2009 تم إحصاء 13 حالة وفاة بالسرطان[44].

ويذكر الأطباء الجزائريون والذين تنقلوا إلى مختلف المناطق التي شهدت هذه التفجيرات عن وجود حالات متكررة للأمراض السرطانية[45] ، و هو ما أكده الطبيب بمستشفى رقان " مصطفى أوسيدهم" حيث يقول " منذ سنوات وأنا أمارس الطب بهذا المستشفى وقد رأيت الكثير من الأمراض في مصلحتنا وخاصة الأمراض المتعلقة بإشعاعات وبعض الأمراض النادرة" ويضيف قائلا " إن خطر الإصابة بالسرطان برقان ليس كأي منطقة أخرى ، لأن المنطقة قد تعرضت للإشعاع "[46] .

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325
المجلد: 11 العدد: 02 السنة: 2022 صفحات المقال: 86 - 108

من خلال الدراسة التي أجراها طلبة قسم البيولوجيا بجامعة وهران سنة 2000 أكدوا أن الإصابة بمرض السرطان بمنطقة رقان قد تنوعت واختلفت خاصة عند الجيل الذي عايش الاستقلال ، مع ملاحظة تسجيل وفيات بسرطان الدم لأطفال دون 10 سنوات ، وأن عدد الإصابات يتناقص كلما ابتعدنا عن منطقة رقان[47].

عرفت مناطق التجارب النووية انتشار أنواع كثيرة لمرض السرطان ، مع وجود تشوهات خلقية ، إعاقات جسدية ، وطفرات جلدية وكلها لها علاقة مباشرة بالإشعاع النووي ، ونفس الأعراض والأمراض السرطانية ظهرت بمنطقة تمنراست ، فبحسب الدراسة الميدانية التي أعدتها الطبيبة " زينة ملوي " على 148 عينة على مستوى مستشفى تمنراست خلصت إلى الإنتشار الرهيب لكثير من أنواع مرض السرطان خاصة سرطان الثدي والجلد، هذا الأخير الذي يعاني منه السكان بكثرة خاصة أولئك الذين عملوا في الأنفاق[48].

ب ــ أمراض العيون:

إضافة إلى أمراض السرطان ترتفع ظاهرة انتشار أمراض العيون في المنطقتين سالفتي الذكر ، ويرجعها المختصون إلى تأثير الإشعاعات النووية ، أين أصيب نسبة كبيرة من سكان هذه المنطقة بعدة أعراض لهذا المرض منها أعراض الحساسية المفرطة للعين ، وإرتفاع ضغطها وقصر النظر[49]، وحسب من عايشوا هذا الحدث فإن هذه الأمراض قد ظهرت فجأة في الستينات ثم بدأت في التضاعف في السنوات الأخيرة.

ج ــ الأمراض الوراثية:

يقوم الإشعاع النووي بإتلاف الخلايا التناسلية وبالتالي يؤدي الى مجموعة من التغيرات تعرف باسن " الطفرات الوراثية " والتي تصيب الجينات " الكروموزومات " وبالتالي تؤدي الى ظهور مجموعة من الأمراض في الأجيال القادمة كتشوهات الولادة ، ارتفاع نسبة الإجهاض (فمستشفى رقان سجل سنة 2000 تسجيل 169 حالة إجهاض) ، ولادة أطفال معاقين ذهنيا ، وظهور حالات عقم واسعة بسبب ظهور مرض ضمور الأعضاء التناسلية (les Oranes genitaux Ambigus) وهو ماأدى إلى انخفاض معدل الزيادة الطبيعية في المنطقة.

وبالإضافة إلى التأثيرات الصحية سالفة الذكر ظهرت عدة أمراض في الآونة الأخيرة منها أمراض القلب وتصلب الشرايين ، أمراض الكلى ، تساقط الشعر، الشعر ، مرض السكري ، أمراض السمع والتخلف العقلي ...[50].

5 ــ 2 :آثار التفجيرات النووية على البيئة.

أ ــ على البيئة.

لقد شكلت الصحراء الجزائرية فضاء رحبا لمختلف التجارب النووية الفرنسية ومستودعا لنفايات خطيرة خلفت وراءها آثارا خطيرة خاصة على المستوى البيئي ، أين يعتبر التلوث الإشعاعي الناجم عن التفجيرات النووية من أخطر أنواع التلوث البيئي ، أين يقترن هذا الضرر بتلوث بيئي في المناطق الصفر والمناطق المحيطة بمواقع التجارب ، إضافة إلى تلوث الغلاف الجوي والتأثير المدمر للموارد الطبيعية.

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325
المجلد: 11 العدد: 02 السنة: 2022 صفحات المقال: 86 - 108

ب ــ آثارها على النبات:

يعتبر التلوث الإشعاعي للتربة من أخطر أنواع التلوث كونه لايرى ولا يشم ولا يمكن الإحساس به ، لذا فإن معظم المناطق التي مستها الإشعاعات النووية لم تعد صالحة للزراعة ، وامتدت التأثيرات الإشعاعية الى المحاصيل فأتلفتها ، فالمنطقة وحسب تصريحات سكانها كانت تحقق الاكتفاء الذاتي في معظم المنتوجات الزراعية خاصة إنتاج الطماطم ، لكن وبعد التفجيرات تراجع المحصول واختفت الكثير من المحاصيل الزراعية ، وهو مايؤكده السيد " باعلال سالم " رئيس الغرفة الفلاحية بولاية أدرار عندما أشار إلى أن المنطقة كانت تصدرا نواعا كثيرة من الخضراوات مثل الفاصولياء ، الطماطم ، البصل من رقان إلى الجزائر ، لكن الإنتاج انخفض بشكل رهيب ، وأصيب النخيل بأمراض مثل مرض البيوض الذري[51] ، ونفس الشيء عرفه إنتاج القمح بالمنطقة والذي عرف هو الآخر تدهورا كبيرا بسبب الإشعاعات النووية [52]، فحسب شهادة " عباسي صالح" الذي أكد أن المنطقة كانت عرف اكتفاء ذاتي في مادة القمح و لم تكن هناك حاجة إلى شركات الطحين في المنطقة لتمدنا بالقمح ، لكن حياتنا تغيرت كثيرا في هذا الجانب وأصبحنا رهائن لهذه الشركات او لتجار الجملة ، والأمر نفسه بالنسبة لمادة البصل[53] ، وهو نفس ما أكده الخبير " عمار منصوري" الذي أكد أن للتفجيرات النووية تأثير كبير على البيئة وعلى الفلاحة ، وبأن هناك سلالات ومحاصيل اختفت فأصبحت الصحراء قاحلة لا زرع فيها ولا نخيل وحتى إن وجدت فهي ليست بالجودة المعهودة ولا تعطي ثمارا كما كان من قبل[54].

ج ــ على المياه.

الإشعاعات النووية كذلك أصابت المياه ، حيث تطاير الغبار الذري الذي حملته الرياح الى المسطحات المائية أو عن طريق التسرب الباطني وبالتالي فقد تلوثت المياه الباطنية خاصة وأن معظم سكان تلك المناطق يعتمدون عليها في حياتهم اليومية ، ففي منطقة " أبلسة " التي تبعد 100كم عن تمنراست ماتت المئات من قطعان الماشية جراء استهلاكها للمياه من أحد الآبار التي أصابها تدفق الإشعاعات النووية الباطنية[55] ، وهو الأمر الذي أكده السكان المحليون حول أن أغلب مصادر المياه أصبحت ملوثة وأدت إلى انتشار أمراض غريبة بينهم[56].

د ــ على الثروة الحيوانية.

الإشعاعات النووية كذلك فعلت فعلتها بالثروة الحيوانية فالمناطق التي جرى بها التفجير كانت تحصي ثروة حيوانية معتبرة ، لكن بعد التفجيرات شهدت هذه الثروة نضوبا وتشوهات وانتشار العديد من الأمراض بينها ، فالكثير من الفلاحين فقدوا ماشيتهم وإبلهم ، كما انتشرت حالات الإجهاض لدى الكثير من الحيوانات وظهور الولادات المشوهة ، فحسب شهود عيان ظهرت الكثير من التشوهات الخلقية على غرار (خروف برأس حمار ، الماعز بستة أرجل) ولوحظ أيضا اختفاء الكثير من الزواحف على غرار الحنش وكذا الطيور المهاجرة والعابرة مثل طائر "الصفراء" وطائر "الكحيلة".

وأما أبرز الأمراض التي فتكت بالثروة الحيوانية فنذكر منها:

- **مرض بودوارة:** وهو ورم يصيب معدة الإبل، فيكثر ريقها وتصبح خاملة شيئا فشيئا حتى تختنق.
- **مرض البارد:** ورم سرطاني في الرقبة، بسبب تناول أعشاب مسمومة، ويؤدي إلى النفوق.
- **مرض الشظاظ:** ورم مخي يظهر فجأة يصيب الإبل فتعيش حياة عادية ثم تموت فجأة.

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325
المجلد: 11 العدد: 02 السنة: 2022 صفحات المقال: 86 - 108

والملاحظ كذلك أن هذه الأمراض حسب إفادات السكان ظهرت فجأة في الستينات وارتفعت نسبتها في السنوات الأخيرة[57].

الخاتمة:

لقد كشفت التجارب النووية الفرنسية في الصحراء الجزائرية عن وحشية المستعمر الفرنسي وهمجيته، فرغم إدراكه للمخاطر الصحية والبيئية لهذه التفجيرات إلا أنه أصر على تنفيذها واستكمالها ضاربا عرض الحائط كل التنديدات والصرخات المحلية والدولية لإيقاف هذه الجريمة التي ترقى إلى مصاف الجرائم الدولية مكتملة الأركان، وجسدت فصلا آخر من فصول القهر والاستبداد الذي مارسته فرنسا في حق سكان المنطقة، سواء من عايش هذه التجربة المريرة أو الأجيال اللاحقة مسببة آثارا وخيمة على صحة الإنسان الذي أصبح يعاني من عدة أمراض أبرزها مرض السرطان، وكذلك على البيئة أين لوثت الجو والمجاري لمائية وأحرقت النبات وفتكت بالثروة الحيوانية وأصابت الأشجار بالعقم، والأكثر مرارة أن تأثير هذه الإشعاعات لن تزول بزوال الاستعمار بل ستستمر آلاف السنين.

الهوامش:

1 مكتب الدراسات والبحوث ،التجارب النووية الفرنسية في الجزائر ، منشورات المركز الوطني للدراسات والبحث في الحركة الوطنية وثورة اول نوفمبر 1945 ، الجزائر ، 2000 ، ص 17.

2 عمار جفال وآخرون، استعمال الأسلحة المحرمة دوليا طيلة العهد الاستعماري في الجزائر الأسلحة النووية نموذجا، منشورات المركز الوطني للدراسات والبحث في الحركة الوطنية وثورة أول نوفمبر 1954، الجزائر، 2007 ، ص 29.

3 عبد الكاظم العبودي، يرابيع رقان وجرائم فرنسا النووية في الصحراء الجزائرية ، دار الغرب ، وهران ، 2000 ، ص 40.

4 عمار جفال وآخرون، المرجع السابق ، ص 37.

5 جريدة المجاهد، "انفجار القنبلة الذرية الفرنسية" ، ع 62، 22.02.1960.

6 جفال وآخرون ، السابق ، ص 38.

7 حمليل رشيد ، "ديغول يخسر و دراهم الزبدة" ، مجلة الجيش ، ع 400، ديسمبر 1996 ، ص 38.

8 رشيد حمليل ، مرجع سابق ، ص 38.

9. L'èco d'oran , 14-15 février 1960

* البلوتونيوم: مادة انشطارية حساسة تولد لدى انشطارها طاقة أكبر من تلك التي تتولد عند انشطار اليورانيوم، وهو غير موجود في الطبيعة و يمكن إنتاجه من خلال معالجة اليورانيوم داخل مفاعل نووي يعمل بالماء الثقيل . ينظر: وسام العكلة، وسام العكلة، التحدي النووي الإيراني: حقيقة أم وهم ؟ ط 1، دار سوريا الجديدة للطباعة والنشر، سوريا، 2013 ، ص 96.

** اليورانيوم: يتكون اليورانيوم الموجود في الطبيعة من 99.3% من اليورانيوم 238 غير المشع و بنسبة 0.7% فقط من اليورانيوم 235 مما يستدعي معالجته من أجل زيادة نسبة النظير المشع فيه . ينظر : برونو تيرتري ، السلاح النووي بين الردع و الحظر ، ت ، عبد الهادي الإدريسي ، ط 1 ، هيئة أبو ظبي للثقافة و التراث ، دبي ، 2011 ، ص 17 .

10 رشيد حمليل ، مرجع سابق ، ص 38.

11 جفال وآخرون ، مرجع سابق ، ص ص 30 –31.

12 نفسه ، ص 32.

*** تجدر الإشارة أن " اسرائيل" كانت قد استطاعت الحصول على التقنية النووية وتشييد أول مفاعل نووي سنة 1955م بمقتضى استفادتها من اتفاق نووي مع الولايات المتحدة الأمريكية والذي يدخل في اطار البرنامج الأمريكي " الذرة من أجل السلام " والذي أطلقه الرئيس الأمريكي" دوايت إيزنهاور" أمام الجمعية العامة للأمم المتحدة في 08 ديسمبر 1953 و يهدف إلى إتاحة الطاقة الذرية أمام الاستخدامات السلمية و توليد الطاقة دون أن تستخدم في صناعة الأسلحة .للتوسع ينظر: أسماء محسن العجيمي ، تقرير عن الملف النووي الإيراني ، مفاعل بوشهر ، مجلس الأمة ، الكويت ، 2013 ،

13 عبد الكاظم العبودي ، يرابيع رقان ، مرجع سابق ، ص 33. وينظر أيضا: خير الدين شترة، الإطار التاريخي للتجارب النووية الفرنسية بالجزائر – المحرقة الفرنسية في الصحراء الجزائرية ، مجلة الحقيقة ، ع 34، جامعة أدرار، 2003، ص.ص37–38.

14 جريدة المجاهد ، "الحج الى روما "، ع 45 ، 29 ــ 06 ــ 1959.ص 11.

15 دحمان تواتي وآخرون ، دور أقاليم توات خلال الثورة الجزائرية 1956 ــ 1962 ، وزارة الثقافة ، الجزائر ، 2008 ، ص127.

16 جريدة المجاهد ، "الخفايا العسكرية لتشبث الفرنسيين بالصحراء "، ع 102 ، 14 ــ 08 ــ 1961 ــ ص. 6ــ7.

17 نفسه ، ص 7.

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325
المجلد: 11 العدد: 02 السنة: 2022 صفحات المقال: 86 - 108

18. Ammar mansouri, il ya 50 ans les premier essays nucleaires Français au sahara Algerien , eljech , N559 , fevrier , p 36.

19 دحمان تواتي ، مرجع سابق ، ص 128.

20 خير الدين شترة ، مرجع سابق ، ص 43.

21 سميرة نقادي ، التجارب النووية الفرنسية في الصحراء الجزائرية ،مقاربة اجتماعية تاريخية ــ الجنوب الغربي أنموذجا ، أطروحة دكتوراه ، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان ، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية ، 2016 ، ص 107.

22 م.و.د.ت.ح.و.ت 1954، التجارب النووية الفرنسية في الجزائر ، مرجع سابق ، ص.ص 24 ــ 25.

23 نفسه ، ص 25.

24 خير الدين شترة ، مرجع سابق ، ص 45.

25 عمار منصوري ، التفجيرات الفرنسية في الصحراء الجزائرية ــ إرث استعماري ثقيل، مجلة مصادر تاريخ الجزائر المعاصر ، مجلد 17 ، ع 01 ، 2019 ، ص 18.

26 دحمان تواتي ، مرجع سابق ، ص 129.

27 م.و.د.ت.ح.و.ت، التجارب النووية الفرنسية في الصحراء ، مرجع سابق ، ص 27.

28 خيرالدين شترة ، مرجع سابق ، ص.ص 49ــ 50

29 دحمان تواتي ، مرجع سابق ، ص 129. وينظر أيضا ، جريدة المجاهد ، ع 62 ، ص 9.

30 نفسه ، ص 131.

31عمار جفال وآخرون ، مرجع سابق ، ص 58.

32 شريط وثائقي ، رقان ... المحرقة النووية بالجزائر، قناة الشروق TV ، 20 ــ 03 ــ 2012.

33 جفال وآخرون ، مرجع سابق ، ص 58. وينظر كذلك : عبد الكاظم العبودي ، يرابيع رقان ، مرجع سابق ، ص 173.

34 م.و.د.ت.ح.و.ت ،التفجيرات النووية الفرنسية في الجزائر وآثارها الباقية ، مرجع سابق، ص ـــــ ص 32 ـــــ 33..

35 نفسه ، ص.ص 86 ــ 87.

36 عبد الكاظم العبودي، التجارب النووية الفرنسية ومخاطر التلوث الإشعاعي، مجلة المصادر، ع 01، الجزائر، 1999، ص.ص 184 ــ 185.

37 مليكة آيت عميرات، التجارب النووية في الصحراء ــ الانعكاسات الصحية والبيئية، مجلة الجيش، ع 533، ديسمبر، 2007، ص 32.

38 عمار منصوري ، التجارب النووية عبر التاريخ ، الجزائر جز من هذا التاريخ ، أعمال الملتقى الدولي الأول حول آثار التجارب النووية في العالم : الصحراء الجزائرية نموذجا ، الجزائر ، 13 ــ 14 فيفري 2007 ، ص 26.

39 نفسه، ص.ص 26 ــ 27.

40 حورية طيبي وآخرون ، التجارب النووية الفرنسية في الصحراء الجزائرية، حوليات التاريخ والجغرافيا، مجلة دولية محكمة، مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية ، المدرسة العليا بوزريعة، الجزائر، ع 09، ديسمبر 2015 ، ص 266.

41 عمار منصوري ، صمت رهيب وآثار لا تنسر، مجلة الجيش، ع 559 ، فيفري 2010، ص 43.

42 فوغالي حليمة ، المسؤولية الدولية لفرنسا عن تلويث البيئة نتيجة التجارب النووية في الجزائر ، مذكرة ماجيستير في القانون العام ، تخصص قانون البيئة ، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة سطيف، ص.ص 37ــ38.

43 عمار منصوري ، صفر تعويض للضحايا الجزائريين ، مجلة الجيش ، ع 619 ، فيفري 2015 ، ص23.

44 عبد الكاظم العبودي و بابا أحمد محمد باي، " الحالة الصحية والبيئية في مناطق رقان وعين ايكر قبل وبعد 50 سنة من التفجيرات النووية الفرنسية في الستينات " أعمال الملتقى الدولي الثاني حول آثار التجارب النووية في العالم ـــــ الصحراء الجزائرية نموذجا، 22 ــ 23 فيفري 2010 ، ص.ص 78 ــ 79.

45 مصطفى خياطي، آثار الإشعاع النووي على سكان الجنوب، أعمال الملتقى الدولي الثاني حول آثار التجارب النووية في العالم، مرجع سابق، ص 108.

46 حصة تلفزيونية ، " رقان الإبادة ـــــ القنبلة الذرية الفرنسية بالجزائر " القناة الجزائرية الأرضية ، 31 أوت 2012.

47 عبد الكاظم العبودي، بابا أحمد محمد باي، مرجع سابق، ص.ص 78 ــ 79.

48 زينة ملوي، انتشار مرض السرطان في تمنراست، أعمال الملتقي الدولي الثاني حول آثار التجارب النووية، مرجع سابق، ص.ص 121 ــ 122.

49 عمار جفال وآخرون ، مرجع سابق ، ص 82.

50 فوغالي حليمة ، مرجع سابق ، ص.ص 42 ــ 43. وينظر أيضا. جفال وآخرون، مرجع سابق، ص.ص 83-86.

مجلة حوليات التاريخ والجغرافيا – مخبر التاريخ والحضارة والجغرافيا التطبيقية
– المدرسة العليا للأساتذة الشيخ مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر
ISSN: 1112 - 9573 EISSN: 2602 - 6325
المجلد: 11 العدد: 02 السنة: 2022 صفحات المقال: 86 - 108

51شريط فيديو، رقان ــ الجرح الغائر في الرمل المسموم ، أنتاج قناة الجزيرة الإخبارية ، 26 أوت 2012.

52 عبد الكاظم العبودي ، يرابيع رقان ، مرجع سابق ، ص 190.

53 شهادة عباسي صالح (عامل سابق بموقع التجارب النووية بمنطقة حمودية) بوثائقي ، رقان ــ الجرح الغائر في الرمل المسموم، مرجع سابق.

54 عمار منصوري ، رقان ــ الجرح الغائر في الرمل المسموم ، مرجع سابق.

55 عبد الكاظم العبودي، يرابيع رقان، مرجع سابق، ص.ص 189 ــ 192.

56 محمد بلعمري، تأثيرات التفجيرات النووية على الإنسان والبيئة، أعمال الملتقى الدولي الأول حول آثار التفجيرات النووية، مرجع سابق، ص60.

57 عمار جفال وآخرون، ص 83.