التنمية المستدامة والطاقة النووية

ـ العلاقة الجدلية ـ

Sustainable development and nuclear energy

-The dialectical relation –

Développement durable et énergie nucléaire

-La relation dialectique -

أ.م.د. حسـام عبد الأمير خلف

كلية القانون

جامعة بغداد

Dr. Husam Abdul Ameer Khalaf

College of Law

University of Baghdad

Email :dr.hussam@colaw.uobaghdad.edu.iq

ملخص

تمثل التنمية اليوم الفكرة المهيمنة على المستوى الدولي والوطني، بينما الطاقة هي صميم التنمية بإعتبارها المحرك والعنصر الحيوي للحضارة الحديثة، ولا يمكن القيام بالتنمية دون إشراك سياسة الطاقة التي تستجيب لهذا القلق، كما لا يمكن القيام بأي تنمية على هامش حقوق الإنسان، بمعنى آخر، إذا كان علينا الذهاب إلى التنمية ، سيكون من الحكمة القيام بذلك مع الأخذ في نظر الاعتبار حقوق الأجيال الحالية والمستقبلية ضمن مفهوم تناسبي عكسي، أي بإعتبار أنها توفر أكبر قدر من التنمية ومقداراً أقل من الضرر البيئي، الأمر الذي قد لا يمكن تحقيقه بالنسبة إلى جميع خيارات الطاقة، لا سيما الطاقة النووية بسبب تقاطعها مع حقوق الاجيال المقبلة.

الكلمات الدالة

التنمية المستدامة ـــ الطاقة النووية ـــ الاجيال القادمة ـــ الطاقة المتجددة ـــ التهديد المستدام

Résumé

Aujourd’hui, le développement est l’idée dominante aux niveaux international et national, alors que l’énergie est au cœur du développement en tant que moteur et élément vital de la civilisation moderne, qui ne peut être menée à bien sans la participation d’une politique énergétique qui tienne compte de cette préoccupation. En même temps, nous ne pouvons faire aucun développement en marge des droits de l'homme, autrement dit, si nous devons passer au développement, il serait sage de le faire en tenant compte des droits des générations présentes et futures dans le cadre d'un concept inversement proportionnel, considérant qu'ils fournissent la plus grande quantité de développement et moins de dommages environnementaux. Cela peut ne pas être possible pour toutes les options énergétiques, notamment le nucléaire, en raison de son intersection avec les droits des générations futures.

Mots clés

Développement durable - Énergie nucléaire - Générations futures - Énergie renouvelable - Menace durable

Abstract

Today, development is the dominant idea at the international and national levels, while energy is at the heart of development as the engine and vital element of modern civilization, which can't be achieved without the participation of an energy policy that takes into account this concern. At the same time, we can't make any development in the margins of human rights, in other words, if we are to move to development, it would be wise to do so taking into account the rights of present and future generations, whereas they provide the greatest amount of development and less environmental damage. This may not be possible for all energy options, including nuclear, because of its intersection with the rights of future generations.

Key words

Sustainable development - Nuclear energy - Future generations - Renewable energy - Sustainable threat

الكرة الآرضية واحدة أما العالم فليس كذلك

غروهارلم بروندتلاند

مقدمة

Introduction

لقد كانت علاقة الإنسان بالبيئة متوازنة إلى أن أزداد معدل النمو ومن ثم الإستهلاك غير المستدام للموارد الطبيعية الأمر الذي أثر سلباً على النظم الإيكولوجية وتضاعف معه حجم التلوث ومن ثم ازدياد أنبعاثات الغازات الدفيئة[١]، وهناك العديد من التقارير الضخمة، سواء كانت من مصادر عامة؛ خاصة؛ إقليمية أو عالمية، تشهد بإنتظام على استمرار تدهور حالة البيئة، حيث يخلص التقييم البيئي الأخير لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ، المعروف باسم (GEO3) من أجل توقعات البيئة العالمية ، إلى أن إزالة الغابات وفقدان التنوع البيولوجي يستمران بمعدل غير مسبوق في تاريخ البشرية. يهدد الانقراض بحدوث معدل يتراوح بين ١٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠ مرة أسرع من الانقراضات الضخمة السابقة. وفي نفس الوقت ، لا تزال المعرفة غير كافية فيما يتعلق بمستوى التنوع البيولوجي الأدنى لكل نظام إيكولوجي، وهو ضروري للحفاظ على منافعها المباشرة للبشر (الغذاء ، الترفيه ، التنظيم الهيدرولوجي...إلخ)[٢] ، ولكن أيضاً وقبل كل شيء للحفاظ على القدرة على التطور والتكيف دون اختلالات رئيسية. [٣] وفي هذا الصدد يرى تقرير البنك الدولي عن التنمية في العالم لعام ٢٠٠٣ أن السنوات الخمسين القادمة يمكن أن تشهد نمو عدد سكان العالم بنسبة ٥٠ في المائة، أي إلى ٩ مليارات نسمة، وإجمالي الناتج المحلي أربعة أضعاف إلى ١٤٠ تريليون دولار، مما قد يعرض للخطر اولتوترات الإجتماعية والبيئية التي تهدد جهود التنمية والظروف المعيشية. ويشير تقرير GEO3 (بإن الوتيرة المتسارعة للتغير ودرجة التفاعل بين المناطق والقضايا تجعل من الصعب أكثر من أي وقت مضى النظر إلى المستقبل بثقة).

يبدو الآن أن تغير المناخ ، الذي كان مجرد فرضية مثيرة للجدل ، حقيقة واقعة ويمكن أن يكون أحد الدوافع الرئيسة للتغير البيئي في العقود القادمة ، في حين أن التنمية الاقتصادية للبلدان الناشئة تساهم بدورها في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ، فمن المتوقع أن يرتفع متوسط درجة الحرارة العالمية من ١,٤ درجة إلى ٥,٨ درجة، ومتوسط مستوى سطح البحر من ٩ إلى ٨٨ سم بين عامي ١٩٩٠ و ٢١٠٠ [٤].

لذلك، أصبح من الأولويات الرئيسية للمجتمع الدولي وقف تدهور البيئة الطبيعية وخلق مستقبل يسمح للإنسان بالعيش في انسجام مع الطبيعة ، ويشجع على الحد من التلوث، من خلال أستكشاف طرق ووسائل مختلفة تساعد على تحقيق هذه الغاية، ومن بين هذه الوسائل ما يعرف بمفهوم التنمية المستدامة بإعتباره متعدد الأبعاد (يلبي أحتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة)[٥]، وهو الأمر الذي يقتضي الحفاظ على الأصول الموجودة أو تقليل استهلاكها على الرغم من الإشكالية الي تفرضها قلة أو محدودية الموارد الطبيعية.

هذه الإشكالية دفعت بإتجاه إعتماد الطاقة بمثابة أحدى الخيارات للبيئة والتنمية والتي تشمل من بينها أستخدام (الطاقة النووية)[٦] بإعتبارها، من وجهة نظر ألبعض، عامل من عوامل التنمية المستدامة لأنها تمثل، حسب رأيهم، حلاً يعتمد عليه لمشكلتين اقتصاديتين وبيئيتين عالميتين، وهما ندرة الطاقة والاحترار العالمي.

إن هذا التوجه كان من الموضوعات المثيرة للجدل في العلاقة ما بين التنمية المستدامة والطاقة النووية، لا سيما أن الطاقة النووية مرتبطة بقائمة من الأحداث الغامضة بشكل خاص، بين حادث تشرنوبيل وقصف هيروشيما والنفايات السامة...الخ، الأمر الذي قد يجعلها تمثل تهديداً خطيرًا جداً على البيئة.

فهل يمكن أن تكون الطاقة النووية أداة أساسية قوية للتنمية المستدامة السريعة والمخططة التي تسهم في تحسين إعمال حقوق الإنسان؟ هل يمكن أن تكون بديلاً قوياً للنقص المحتمل في الوقود الأحفوري بالمقارنة مع العواقب التي لا رجعة فيها لاستخدام آخر أو إساءة استخدام هذه الطاقة وآثرها على حقوق الإنسان ؟

إن الإجابة على هذه الأسئلة يتطلب أجراء تحليل موضوعي للعلاقة الغامضة والجدلية بين المفهومين من خلال مبحثين : الأول سيتم تكريسه إلى التعريف بمفهوم التنمية المستدامة وعلاقتها بالطاقة ، أما البمحث الثاني سيتناول العلاقة التي تمثل مفترق طرق بين كل من التنمية المستدامة والطاقة النووية من أجل الوقوف على حقيقة الموضوع.

المبحث الأول: تحديد مفاهيم

The First Section: Identification of concepts

من أجل بيان العلاقة الجدلية بين موضوع التنمية المستدامة والطاقة النووية، لا بد لنا أولاً أن نحدد مفهوم التنمية المستدامة (مطلب اول) إضافة إلى مفهوم الطاقة بإعتبارها أحد العناصر الأساسية للتنمية (مطلب ثاني).

المطلب الأول: مفهوم التنمية المستدامة

First Requirement: Concept of sustainable development

يعتبر مفهوم التنمية المستدامة مصفوفة مفاهيمية مركبة تجمع عناصر وأبعاد مختلفة الأمر الذي يتطلب تحديد ماهيتها وابعادها الحقيقة .

اولا: تعريف التنمية المستدامة

ظهر مفهوم التنمية في عام ١٩٨١ في تقرير صدر بإسم (استراتيجية حماية العالم)[٧] والذي عرف التنمية المستدامة آنذاك بإنها ذلك النوع من التنمية الإقتصادية التي تزود البشرية بالمنافع وتحقيق المتطلبات الإنسانية دون التسبب بضرر للموارد الطبيعية ومن أجل تحقيق هذه الموازنة يجب أن يتم التدقيق بين المتغيرات المرتبطة بمفهوم التنمية من نمو سكاني، الفقر، الصحة البشرية ، متطلبات التحضر وتدهور البيئة..الخ[٨].

إن التعريف اعلاه جاء قاصراً من حيث تركيزه على الجانب الأقتصادي فقط واهماله الجوانب الأخرى لا سيما الوعي بالازمات البيئية الخطيرة واستنفاذ الموارد غير متجددة، لذلك كان لا بد البحث عن نموذج بديل مستدام يعمل على التوفيق من بين متطلبات التنمية والحفاظ على بيئة سليمة ومستدامة، وهو ما أشارت اليه لجنة البيئة والتنمية في عام ١٩٨٧ من خلال تقرير برونتلاند الذي عرف التنمية المستدامة أو المتواصلة بأنها (التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة).

التعريف للتنمية المستدامة، حسب التقرير، يستند إلى مفهومين رئيسيين: من ناحية، مفهوم (الإحتياجات) ، على الأخص الإحتياجات الأساسية لأكثر الأشخاص حرماناً، الذين يجب أيلائه اولوية عليا، ومن ناحية أخرى (فكرة القيود التي يفرضها وضع التنظيم التكنولوجي والإجتماعي على قدرة البيئة على الوفاء بإحتياجات الحاضر والمستقبل)[٩].

بمقتضى هذا التعريف، يتعين على الأجيال الحاضرة عدم تجاهل حقوق الأجيال المقبلة في استغلال الموارد الطبيعية لأن الإستنزاف غير المستدام للموارد الطبيعية من شانه أن يهدد التنمية المستدامة في المستقبل، كما يحدد هذا التعريف الإطار العام للتنمية المستدامة التي تطالب بتحقيق التساوي بين الأجيال من حيث تحقيق الحاجيات الأساسية الأمر الذي دعا الكثير من الباحثين إلى تقديم عدة تعريفات وتفسيرات للتنمية المستدامة [١٠].

كذلك، حسب S.FAUCHEUX et J.FNOEL التنمية المستدامة هي (تلك التنمية التي تتطور فيها الأنظمة الأقتصادية، بدعم العوامل الأيكولوجية والعناصر الطبيعية على تحديد حيويتها وقابليتها للتكيف) ؛ أما بالنسبة إلى الأقتصادي الأنكليزي David Pearce تعني التنمية المستدامة (أن ينقل كل جيل إلى جيل لاحق رصيد طبيعي ثابت، وإلا فإن التنمية ليست مستدامة، وهذا يعني أن كل جيل يستنزف الجيل التالي:)[١١]. أما Michel Beaud فيعرفها بإنها (أنماط الإنتاج والحياة دون اقتطاع من العناصر غير قابلة لإعادة التدوير في عملية الطبيعة)[١٢].

وتأكيداً على أهمية موضوع التنمية المستدامة[١٣]، فقد تم الترويج له على نطاق واسع في مؤتمر ريو في عام ١٩٩٢ [١٤]، حيث جاء ذكر هذا المفهوم اثتنى عشر مرة دون أن يتضمن تعريف دقيق بسبب اختلاف وجهات النظر للدول، على الرغم من إشارة المبدأ الثالث من الاعلان إلى معنى مقارب لما تم طرحه في برنت لاند وعلى النحو الآتي :

(يتوجب أعمال الحق في التنمية حتى يفي بشكل منصف بالإحتياجات الإنمائية والبيئية للأجيال الحالية والمقبلة)

في الواقع، أن مبادئ ريو أو (مبادئ التنمية المستدامة) تخدم اليوم كمرجع مشترك، حيث تشير خطة مؤتمر جوهانسبرغ للتنمية المستدامة أكثر من عشرين مرة، ومن ثم، فهي ليست مبتكرة حقاً، بل هي تصور كإطار عمل لتنفيذ الالتزامات المتعهد بها في ريو[١٥].

ثانيا: ابعاد التنمية المستدامة

يتمثل هدف التنمية المستدامة في تحقيق التوازن بين النظام البيئي والأقتصادي والإجتماعي من خلال تحقيق أقصى قدر من النمو في كل نظام دون التأثير على الأنظمة الأخرى تأثيراً سلبياً، حيث لا يتم تطوير نظام على حساب نظام آخر، وهذا يعني أن للتنمية المستدامة ثلاثة أبعاد أساسية: الاقتصادية ؛ إيكولوجية وأجتماعية.

البعد الأقتصادي: يعني الحفاظ على الرصيد العام للرأسمال الطبيعي والأصطناعي لتحقيق الرفاهية، وضمان أنتقال هذا الرصيد أو الأصول سليماً إلى الأجيال القادمة في شكل

مخزون من الأصول – المنتجة؛ الطبيعية؛ الإنسانية والإجتماعية[١٦]. يمكن أن نستهلك أصول فئة واحدة بشكل كامل، ولكن نقل المزيد من الأصول من نوع آخر يشترط أن تكون قابلة للتبادل بالكامل، فإمكانية الاستبدال والمراجحة بين فئات الأصول تقابل مفهوم (الاستدامة الضعيفة). وبموجب هذا المفهوم ، يمكن نقل بعض الأعباء البيئية، أو الأصول المستخدمة ، طالما أن هذا الإرث السلبي يقابله انتقال الثروة وقدرة كافية لتكون قادرة على تحمله.

هذا المفهوم يتضمن الحد من استخدام أو تدهور الموارد البيئية من أجل تجنب تقويض الأنظمة الأساسية الضرورية للحياة، أي الحفاظ على النظم الإيكولوجية الحيوية من الهواء؛ الماء والسلع البيئية الأخرى الضرورية لحياة الإنسان والتي لا يمكن استبدالها، لأن مصير الإنسان مرتبط بالتوازنات البيولوجية والسلسلة الغذائية التي تحتويها النظم البيئية وأي أخلال بهذه التوازنات ينعكس مباشرة على صحة الإنسان وحياته ومستوى رفاهيته، وهو يعكس مفهوم جدلي لا سيما أنه هو المعتدي على البيئة وهو المدافع عنها في الوقت ذاته.

وفيما يتعلق بالبعد ألأيكولوجي أو البيئي، يرمي إلى حماية البيئة والموارد الطبيعية على المدى الطويل عن طريق الحد من التهديدات الكبرى مثل الاحترار العالمي، ومنع الآثار البيئية من خلال الأستخدام العقلاني للموارد الطبيعية على أساس دائم، وهو يتمحور حول التنوع البيولوجي والقدرة على التكيف إضافة إلى البعد التقني الذي يهتم بالتحول إلى تكنولوجيا نظيفة ذات كفاءة عالية تقوم على استخدام أقل قدر من الطاقة والموارد بهدف الحد من تدفق الغازات والمكونات التي تضر بالبيئة[١٧]. هذا الأمر يتوقف على تحليل علمي لأدارة المصادر الطبيعية للسنوات القادمة من أجل الوصول إلى طرق منهجية ومترابطة لصيانة الأنظمة البيئية.

أما البعد الإجتماعي، يسعى إلى تنمية المجتمع مع تلبية احتياجات البشر بغض النظر عن أصولهم، والتي تشمل الصحة، والإسكان، والاستهلاك ، والتعليم ، والعمالة ، والثقافة مع أختيار الأنصاف بين الأجيال بالنسبة إلى هذه الخدمات ووضع المعايير الأمنية واحترام حقوق الإنسان ... إلخ. وهو يقدم مجموعة من التقنيات الإجتماعية الكفيلة بأستشارة العمل الإجتماعي المنسق، وكبح السلوك الضار وتعزيز الترابط وصيانة ترتيبات اجتماعية بديلة والمساعدة على تنمية رأس المال الإجتماعي، وهي تأخذ في نظر الأعتبار العلاقة المتبادلة للمجتمعات البشرية والمساواة في أتاحة الفرص وتوزيع الموارد الطبيعية بعدالة، لأن الاستغلال وعدم المساواة يعكس ممارسات مناقضة لمفهوم الأستدامة[١٨].

إن تحقيق البعد الإجتماعي يتوقف على حسن تقييم مدى تقبل المجتمع للأخطار على أساس من حرية الأختيار والديمقراطية، حيث يعتبر المجتمع جزء لا يتجزأ من التنمية المستدامة من خلال المشاركة في الحكم والأختيار بإعتباره محور التنمية.

يبدو مما تقدم، بإن الهدف الأساسي للتنمية المستدامة هو التوفيق بين هذه الأبعاد الثلاثة دون تهديد مصالح واحتياجات الأجيال القادمة، والتعريف الذي ذكرناه سابقاً يشير إلى المسؤولية اتجاهم ، والتي تأتي لنزع الشرعية عن كل شيء يهدف إلى تلبية احتياجات الأجيال الحالية على حساب الأجيال القادمة.

المطلب الثاني: الطاقة والتنمية المستدامة

Second Requirement: Energy and sustainable development

تعتبر الطاقة ضرورية لتأمين البقاء اليومي، كما أن تحقيق التنمية في المستقبل يتوقف بصورة حاسمة على التوافر الطويل للطاقة بكميات متزايدة ومن مصادر مأمونة يمكن الأعتماد عليها وسليمة من الناحية البيئية.

اولاً: أهمية الطاقة للتنمية المستدامة

للطاقة روابط بأبعاد التنمية المستدامة الثلاثة: الاقتصادية والبيئية والإجتماعية، حيث تعتبر أحدى مفاتيح التنمية الاقتصادية والإجتماعية ، وهذا ما أكدته الدورة التاسعة للجنة التنمية المستدامة التابعة للأمم المتحدة DSC-9 التي انعقدت في نيويورك في عام ٢٠٠١، بإن للطاقة دور حاسم في تحقيق التنمية المستدامة. في السياق نفسه، أكد (إعلان جوهانسبرغ بشأن التنمية المستدامة) الذي عقد في عام ٢٠٠٢ على أهمية اتخاذ إجراءات مشتركة وتحسين الجهود الرامية إلى التعاون وعلى جميع المستويات لتحسين الوصول إلى خدمات الطاقة الميسورة التكلفة والموثوقة لغرض التنمية المستدامة من أجل تيسير تحقيق الأهداف الأنمائية للألفية، بما فيها هدف خفض نسبة الأشخاص الذين يعيشون في حالة فقر، ومن هذا المنطلق، تم دعوة الحكومات وكذلك المنظمات الإقليمية والدولية ذات الصلة وأصحاب المصالح إلى تنفيذ توصيات واستنتاجات لجنة التنمية المستدامة بشأن تسخير الطاقة ألغراض التنمية المستدامة. ايضاً، أشارت وثيقة مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة في ريو دي جانيرو عام ٢٠١٢، بإن الحصول على خدمات الطاقة الحديثة المستدامة يسهم في إنقاذ الأرواح وتحسين الصحة ويساعد على تلبية الإحتياجات الإنسانية الأساسية للقضاء على الفقر، وان على الدول التمسك بأولويات إمدادات الطاقة والقضاء على الفقر في هذا المجال، حيث أن أكثر من ٢٠ %من سكان العالم لا يستطيعون الحصول على الطاقة[١٩]، أي ما يعادل إلى ١,٤ مليار شخص في العالم[٢٠]، كما أشار

المؤتمر إلى مبادرة الأمين العام للأمم المتحدة (الطاقة المستدامة للجميع) والتي تركز على الحصول على الطاقة وكفاءة استخدام الطاقة ومصادر الطاقة المتجددة، والعمل من أجل أن يكون توفير الطاقة المستدامة للجميع واقعاً ملموساً والمساعدة من خلال ذلك في القضاء على الفقر وتحقيق التنمية المستدامة والأزدهار على الصعيد العالمي.

اذاً، تتجسد أهمية الطاقة بكونها ترتبط بتوفير الخدمات الأساسية لحياة الإنسان، أي الحرارة لاغراض التدفئة والطهي والصناعة، أو القدرة لأغراض النقل والعمل الآلي، وفي الوقت الحاضر، تستمد الطاقة التي توفر هذه الخدمات من الوقود ـ النفط؛ الغاز؛ الفحم؛ القدرة النووية؛ الخشب وغير ذلك من المصادر الأولية (الطاقة الشمسية؛ الريحية أو الكهرمائية) وهي جميعها مصادر لا فائدة منها ما لم تحول إلى خدمات الطاقة اللازمة بواسطة الآلات أو غيرها من انواع معدات الأستخدام النهائي مثل المدافئ أو التوربينات أو المحركات. مع ذلك، فإن تصنيف للمصادر الأولية للطاقة يتمحور بين مصادر غير متجددة و مصادر متجددة، حيث يشمل الأول على سبيل المثال: الغاز الطبيعي؛ النفط ؛ الفحم ؛ الخث (فحم المستنقعات) والقدرة النووية التقليدية، أما الثاني فيتضمن: الخشب؛ النباتات؛ الروث؛ مياه الشلالات؛ مصادر القدرة الحرارية الأرضية مثل الطاقة الشمسية؛ الطاقة المدية ـ الجزرية؛ الطاقة الريحية؛ الطاقة الموجية فضلاً عن طاقة الجر بواسطة الحيوانات[٢١]. ولكل مصدر من هذه المصادر تكاليفه ومنافعه ومخاطره الأقتصادية والصحية والبيئية، وهي عوامل تتفاعل تفاعلاً قوياً مع سائر الأولويات الحكومية والعالمية، ولابد من أعتماد خيارات على أساس المعرفة بإن اختيار استراتيجية ما في مجال الطاقة يعني حتماً، وفي نفس الوقت، أختيار استراتيجية بيئية ملائمة، في ظل نمو الطلب على الطاقة استجابة لأنشطة التصنيع والتحضر واليسر الإجتماعي، الأمر الذي قد يفضى ـ أو ـــ أفضى إلى اختلال بالغ في التوزيع العالمي لأستهلا الطاقة الأولية[٢٢].

ثانياً: الأستهلاك الغير مستدام لموارد الطاقة

لقد حقق توسع الأقتصاد العالمي في العقدين الماضيين قفزة نوعية، غير أن الجانب الأكبر من هذا النمو تحقق على حساب استدامة الموارد الطبيعية، فإجمالي الطلب على الطاقة ما انفك يزداد خاصة الوقود الأحفوري، ومع توقع وصول عدد السكان إلى ٩ مليارات نسمة بحلول ٢٠٥٠ ، فإن الأعتماد المستمر على أنواع الوقود الأحفوري الشحيحة (النفط ؛الغاز والفحم) بصورة متزايدة من جهة وتدهور استنفاد الموارد الطبيعية من جهة أخرى ليس بالأمر المستدام[٢٣]. أن اليقين في هذا المجال، كما أشرنا، هو أن الطلب العالمي على الطاقة ينمو بسرعة، ومع ذلك فمن الصعب للغاية تحديد حجم احتياجات الطاقة العالمية بدقة، هذا هو السبب في

وجود العديد من التقديرات، على سبيل المثال، قد ذكر المعهد الدولي لتحليل نظام أبلد (IIASA) L'International Institute For Appleid System Analysis ومجلس الطاقة العالمي (أن الطلب العالمي على الطاقة من المرجح أن يزيد بمقدار ١,٥ إلى ٣ مرات وأن الطلب على الكهرباء سيتضاعف على الأقل في ٢٠٥٠) [٢٤].

كما قدرت الجمعية الملكية البريطانية والأكاديمية الملكية للطاقة أن (استهلاك الطاقة سيتضاعف على الأقل في خلال ٥٠ سنة من الآن ويمكن أن يزيد خمسة أضعاف في المائة سنة القادمة نتيجة للنمو السكاني والارتفاع في مستوى معيشة السكان)[٢٥]، إضافة إلى تقديرات آخرى[٢٦].

وتم تفسير أرتفاع الطاقة العالمي في ثلاثة نقاط أساسية، وهي:

- الزيادة في عدد سكان العالم، والتي زادت بين عامي ١٩٥٠ و ٢٠٠٠ من ٢,٥ إلى ٦,٢ مليار نسمة والتي ، وفقا لجميع التوقعات، ستواصل نموها بقوة في العقود المقبلة: "الأرقام المتطورة عادة تتنبأ بالانتقال من ٦,٢ مليار نسمة في عام ٢٠٠٠ إلى ما يقرب من ٩ مليارات في عام ٢٠٥٠"[٢٧].
- ارتفاع مستويات المعيشة في البلدان النامية، على سبيل المثال نذكر الهند والصين، من خلال الجهود الهائلة التي بذلاها لتحقيق هذه الغاية.
- زيادة استخدام التكنولوجيات المستهلكة للطاقة في البلدان النامية، حيث تحصل غالبية هذه البلدان الآن على إمكانية الوصول إلى المعلومات والاتصالات والتقنيات العلمية الأخرى الضرورية للتنمية ولكنها، في نفس الوقت، تستهلك الطاقة[٢٨].

منطقياً، النتيجة الحتمية لمسارات زيادة استخدام الطاقة على هذا النحو هي تفاقم معضلة زيادة التغييرات المناخية إضافة إلى استنزاف قاعدة الموارد الطبيعية التي ستصبح غير قادرة على تلبية الإحتياجات في المستقبل[٢٩]. فوفقاً للخبراء العلميين، فإن العالم سيواجه نقصاً في مصادر الطاقة: في حوالي ٤٠ عاما بالنسبة للنفط ، و ٦٠ عاما للغاز و ٢٢٥ سنة للفحم [٣٠]

أن هذه المصادر لا تتجدد ولا سيما أنها تسبب الاحترار العالمي الذي نعرفه عن طريق إنتاج غازات الدفيئة، وبما أن هذه المصادر غير مستدامة وفقًا لتقديرات الخبراء ، فلا يمكن أن تكون جزءًا من التنمية المستدامة، الأمر الذي يستدعي ضرورة البحث عن موارد بديلة خاصة في مجال الصناعة لضمان حق الأجيال المقبلة في نصيبها من الموارد الطبيعية.

المبحث الثاني: خيار الطاقة النووية لتحقيق التنمية المستدامة

The second Section: Nuclear option for sustainable development

في السنوات التي تلت الحرب العالمية الثانية، أعاد أخصائيوا التكنولوجيا المدنيون توجيه المعرفة النووية، التي أسفرت في ظل السيطرة العسكرية عن أنتاج الأسلحة الذرية، بحيث يكون أستخدامها لأغراض الطاقة السلمية، وقد كانت هناك عدة منافع واضحة[٣١] الأمر الذي دفع أنصار الطاقة النووية إلى طرح موضوع الطاقة كحل لهذه المعضلة، الأمر الذي يقودنا إلى تحليل هذا المنطق وتحديد ما إذا كانت الطاقة النووية يمكن أن تمثل طاقة مستدامة، وبالتالي فهي بمثابة استجابة لنقص الطاقة وفقاً لمعايير التنمية المستدامة أم لا.

المطلب الأول: الطاقة النووية عامل للتنمية المستدامة

First Requirement: Nuclear energy is a factor of sustainable development

إن الجدل حول النووي يخفي حقيقة أن اقتناء العلوم والتكنولوجيا النووية يستند إلى نصوص دولية التي تأذن به وتنظمه الأمر الذي يضفي الشرعيه، إضافة إلى أعتباره عامل من عوامل التنمية المستدامة، لأنها تمثل حلاً يعتمد عليه لمشكلتين اقتصاديتين وبيئيتين عالميتين، وهما ندرة الطاقة والاحترار العالمي.

اولاً: الإطار القانوني (القانون النووي)

يقصد بـ (قانون الطاقة النووية) أو (القانون الذري) جميع القواعد القانونية المحددة التي تنظم العواقب الإجتماعية للظواهر الفيزيائية لإطلاق الطاقة عن طريق الانشطار أو الاندماج أو التحولات الأخرى للنواة الذرية بما في ذلك طاقة الإشعاع المؤين أيا كان المصدر[٣٢]، أو مجموعة من المعايير القانونية الخاصة المصاغة لتنظيم سلوك الأشخاص الطبيعيين أو الاعتباريين الذين يشاركون في أنشطة تتعلق بالمواد الانشطارية والإشعاعات المؤينة والتعرض للمصادر الطبيعية للإشعاع[٣٣].

في الواقع، هناك العديد من النصوص الدولية حول النووي والتي تمثل الأساس القانوني حول الأستخدام والأستثمار بإعتراف المجتمع الدولي، وهكذا ، دون أن نكون شاملين، نذكر وعلى سبيل المثال اتفاقية عام ١٩٩٧ المتعلقة بالتعويض التكميلي عن الأضرار النووية التي أنشأت الأمان أو اليقين القانوني عن طريق مطالبة كل من الأطراف المتعاقدة لديها بتشريع

وطني بشأن المسؤولية النووية بالأستناد إلى أحكام اتفاقية باريس لعام ١٩٦٠ بشأن المسؤولية المدنية في مجال الطاقة النووية، فضلا عن اتفاقية فيينا لعام ١٩٦٣ بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية[٣٤].

بعد ما يقرب من خمس (٥) سنوات من اتفاقية السلامة النووية (NSC) ، تم وضع العناصر الرئيسة للنظام الدولي السلامة النووية للوكالة الدولية للطاقة الذرية، والذي تم استكماله بنظام السلامة الخاص بنقل النفايات المشعة عبر الحدود ،الذي يثير اهتماماً كبيراً للمجتمع الدولي، وكان السبب في وجود العديد من الصكوك القانونية المكرسة لهذا الموضوع[٣٥]. ففي هذا الإطار، دخلت اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود حيز التنفيذ في عام ١٩٩٢ والتي لا تغطي النفايات المشعة. كذلك هناك اتفاقية Waigni لعام ٢٠٠١ التي تحظر استيراد النفايات الخطرة والمشعة إلى البلدان الجزرية الأعضاء في المنتدى ومراقبة تحركاتها عبر الحدود وإدارتها في منطقة جنوب المحيط الهادئ. نذكر ايضاً اتفاقية باماكو بشأن حظر استيراد النفايات الخطرة والسيطرة على التحركات عبر الحدود وإدارة النفايات الخطرة المنتجة في أفريقيا، الموقعة في ٣٠ كانون الثاني ١٩٩١ ، والتي دخلت حيز التنفيذ في ٢٢ نيسان ١٩٩٨، وتطبق صراحة على النفايات المشعة.وهناك ايضاً، اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية (CPPNM) وتعديلها لعام ٢٠٠٥ .

بعد الهجمات الإرهابية في ١١ سبتمبر ٢٠٠١ ، تبنى مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة القرار ١٣٧٣ (٢٠٠١) الذي أطلق عليه (قانون مكافحة الإرهاب العالمي) لأنه يخلق التزامات قانونية لكل دولة من الدول الأعضاء في الأمم المتحدة، وهكذا تم إنشاء ايضاً اطار قانوني لمكافحة الإرهاب النووي. وتشكل قرارات مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة ١٣٧٣ (٢٠٠١) و ١٥٤٠ (٢٠٠٤) و ١٧٣٥ (٢٠٠٦) ومجموعة من ١٣ معاهدة الإطار العالمي لمكافحة الإرهاب الذي يجب تنفيذه[٣٦] امتثالًا للالتزامات الدولية لحقوق الإنسان[٣٧].

كما هناك معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية (CTBT) التي تم توقعيها في ٣٠ أيلول ٢٠٠٤؛ وايضاً، الاتفاقية الدولية لقمع أعمال الإرهاب النووي لعام ٢٠٠٥ والتي تشير ديباجتها إلى حق جميع الدول في أن تنتج الطاقة النووية وتستعملها للأغراض السلمية، وتسلم بمصالحها المشروعة في المناقع المحتمل أن تستمد من أستعمال الطاقة النووية في الأغراض السلمية، وبالتالي يكرس الحق في الطاقة النووية.

يبدو مما تقدم ، بإن قانون الطاقة النووية يعترف بالحق في الطاقة النووية المدنية، وأن انكار مثل هذا الأمر يشكل انتهاك منطقي للقانون أو التعدي على حق. في الواقع، إن الرغبة في الاعتراف بهذا الحق دون تحكم، يمكن أن يكون مساراً محورياً لمخاطر الإثراء النووي

للأغراض العسكرية، وبالتالي، فإن الحق في الطاقة النووية يقع ضمن الحقوق الاقتصادية والإجتماعية والثقافية، من حيث أنه يمنح الحق في المشاركة والاستفادة من التقدم العلمي وتطبيقاته.

ثانياً: توافق الطاقة النووية والتنمية المستدامة

الهدف الرئيسي للتنمية المستدامة هو الحفاظ على أو زيادة إجمالي الأصول؛ الطبيعية والتي من صنع الإنسان؛ المتاحة للأجيال القادمة مع تقليل استهلاك الموارد محدودة ودون تجاوز قدرة تحميل النظم الإيكولوجية، وهذا الأمر قد يتوافق مع مزايا الطاقة النووية .

١. الطاقة النووية ومكافحة الأحتباس الحراري والفوائد البيئية

إن انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من الوقود الأحفوري هي السبب الرئيسي للاحترار العالمي، وفي نهاية الثمانينيات وعندما أصبحت قضية مخاطر هذه الغازات مصدر قلق، ظهر جدل حول القضية النووية بإعتبارها حلاً موثوقًا وفعالًا للاحترار العالمي.

في الواقع، الطاقة النووية تعتبر واحدة من مصادر الطاقة والتقنيات الموجودة التي يمكن أن تساعد في حل مشكلة الطاقة والمناخ[٣٨]، وهي توجد بشكل رئيسي في البلدان الصناعية التي تمتلك الموارد التكنولوجية والمؤسسية والمالية اللازمة، وهي تعتبر ضرورية للتنمية المستدامة، حيث يلاحظ أن الكهرباء التي تنتجها الطاقة النووية هي ببساطة أنظف وأكثر مرونة وملاءمة للمستهلكين، أي لا تنتج الطاقة النووية فعلياً أي ثاني أكسيد للكبريت أو أكاسيد النيتروجين أو المركبات العضوية المتطايرة أو غازات الدفيئة، وكما هو الحال بالنسبة إلى الطاقة المتجددة الكهرمائية وطاقة الرياح. أن السلسلة الكاملة لتوليد الطاقة النووية ، من أستخراج الموارد إلى تخزين النفايات ، بما في ذلك بناء المفاعلات والمرافق الأخرى، تطلق فقط أثنان أو ستة غرام من مكافئ الكربون لكل كيلووات / ساعة، وهذه القيمة تشبه، في الواقع، إلى حد ما الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بما في ذلك بناء وتصنيع المكونات[٣٩].

النتيجة المنطقية لأستخدام الطاقة النووية، على المستوى العالمي، تجنب الانبعاثات السنوية من حوالي ٦٠٠ مليون طن من الكربون ، بقدر ما تتجنبه الطاقة الكهرمائية، حيث أن هذه ٦٠٠ مليون طن تمثل ما يقارب ٨ ٪ من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في العالم الحالية[٤٠]. وبالنسبة لعدد كبير من سيناريوهات التخفيف الصارمة لغازات الاحتباس الحراري تماشياً مع اتفاق كوبنهاغن ، قُدِّر بإن الكهرباء النووية ستمنع انبعاث حوالي ٣,٣ إلى ٩ مليارات

طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً في عام ٢٠٥٠، لهذا السبب أطلق عليها ـ البعض ـ مصدراً للطاقة النظيفة لأنها لا تصدر غازات الدفيئة، والتي تعتبر الأسباب الأساسية لتغير المناخ، وهناك اقتراح من قبل المتخصصين النوويين بتطوير حدائق نووية في الدول الناشئة التي تصدر كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون ، على سبيل المثال الصين والهند: حيث يمثل الفحم على التوالي ٧٠ و ٨٠ ٪ من إنتاج الكهرباء [٤١]. ومن وجهة نظر المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية يوكيا أمانو ، (بدون الطاقة النووية ، فإن العالم بالكاد يحقق الهدف المزدوج لإمدادات الطاقة المستدامة والحد من غازات الدفيئة)[٤٢].

بالإضافة إلى المساهمة في تخفيف تغير المناخ ، فإن للطاقة النووية فوائد بيئية أخرى، بما في ذلك الحد من ملوثات الهواء التي لها آثار ضارة على الصحة والبيئة على النطاق المحلي والإقليمي، حيث يلاحظ بإن محطات الطاقة النووية لا تصدر فعلياً أي ملوثات للهواء أثناء فترة تشغيلها، في حين تعد محطات الوقود الأحفوري من بين أهم العوامل المساهمة في تلوث الهواء[٤٣]. وفي هذا الخصوص، أجرى معهد غودارد Goddard لدراسات الفضاء التابعة للإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) ومعهد الأرض بجامعة كولومبيا دراسة مشتركة حول الدور الذي لعبته الطاقة النووية للحد من الوفيات الناجمة عن تلوث الهواء، حيث ظهر، على المستوى العالمي، بإن الطاقة النووية تجنبت أكثر من ١,٨ مليون حالة وفاة مرتبطة بتلوث الهواء كان من الممكن أن تحدث بسبب حرق الوقود الأحفوري بين عامي ١٩٧١ و ٢٠٠٩، في الدول الأوروبية الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية وفي الولايات المتحدة ، فإن عدد الخسائر في الأرواح المحفوظة هو الأعلى[٤٤].

٢. التطبيقات المتعددة للطاقة النووية

تساعد الطاقة النووية في حل مشاكل إمدادات الطاقة الأخرى ولها آثار مفيدة على البيئة التي ليست مناخية، فالزيادة الكبيرة في أسعار الوقود الأحفوري في السنوات الأخيرة ، والخوف من أن تظل هذه الأسعار مرتفعة في المستقبل، والمخاوف بشأن موثوقية العرض في المناطق غير المستقرة سياسياً هي العناصر الأساسية لاستراتيجيات الطاقة الحالية، حيث تساعد إضافة الطاقة النووية إلى مزيج الطاقة في معالجة مثل هذه المخاوف ، أذ يمكن الحصول على كميات كبيرة من موارد اليورانيوم من مصادر موثوق بها في جميع أنحاء العالم وتكلفة اليورانيوم ليست سوى صغيرة جزء من التكلفة الإجمالية للكهرباء النووية.

الطاقة النووية هي قادرة على المنافسة اقتصاديا، حيث تبين التقييمات الحديثة أن متوسط التكلفة للكهرباء المنتجة من الغاز الطبيعي والفحم يتراوح بين ٣٠ و ٨٠ دولارًا لكل ساعة ميغاواط بينما تكلفة الكهرباء الناتجة من الطاقة النووية ذات الصلة منخفضة وتتراوح من ١,٤٠ إلى ٣,١٠ دولار لكل ميغاوات/ساعة (أقل بكثير بالمقارنة مع المصادر الأخرى التي يمكن التحكم فيها مثل الفحم والغاز)[٤٥]

كذلك يمكن استخدام الطاقة النووية في قطاعات أخرى غير انتاج الكهرباء، عل سبيل المثال، تحلية المياه وإنتاج الهيدروجين، الأمر الذي يمكن أن يعزز بشكل كبير التنمية الاقتصادية والتقنية الصديقة للمناخ في جميع أنحاء العالم، في وقت يعيش ثلث سكان العالم في مناطق تعاني من الإجهاد المائي، لا سيما في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى والشرق الأوسط وجنوب آسيا. حيث ستزداد حدة مشكلة الوصول إلى المياه العذبة، على مدار العقود القليلة القادمة، نتيجة لتغير المناخ واستمرار النمو السكاني في هذه المناطق. ولقد ازدادت القدرة العالمية على تحلية المياه بشكل كبير خلال العقود الأخيرة، بعد أن كانت صفرًا في الستينات، فاليوم تبلغ ٨٠ مليون متر مكعب يوميًا، حيث نجد بين عامي ٢٠٠٤ و ٢٠١٢ ، زاد إجمالي القدرة المركبة على الضعف ، ومن المتوقع أن يستمر هذا النمو في المستقبل. ووفقاً للتوقعات التي نشرتها شركة Global Water Intelligence ، من المتوقع أن تصل الطاقة الإجمالية إلى ١١٢ مليون متر مكعب يومياً، في حين كان توقع البنك الدولي أن يصل إلى ١٢٠ مليون متر مكعب يومياً في عام ٢٠١٦. الطاقة النووية هي واحدة من الإجابات المحتملة لهذه المشكلة، لأنها استخدمت لهذا الغرض في ظروف مرضية مع أنواع مختلفة من المفاعلات: مفاعلات الماء المضغوط في اليابان (Ohi، Takahama، Ikata و Genkai)، ومفاعل النيوترون السريع في كازاخستان (أكتاو) ومفاعل الماء الثقيل في الهند (Kalpakkam]. ومن شأن الخبرة المكتسبة أن تجعل من الممكن تنفيذ تقنيات تحلية نووية واسعة النطاق بسرعة في جميع أنحاء العالم[٤٦].

من بين الأستعمالات الأخرى، نذكر استخدام الطاقة النووية لإنتاج الهيدروجين ليحل محل محركات الاحتراق الداخلي الموجودة مع خلايا وقود الهيدروجين، مثل هذا التطور يعتبر تحولاً جذرياً في قطاع النقل ويسهم في تحقيق الأهداف العالمية للتخفيف من التلوث من خلال القضاء نهائياً على الانبعاثات الملوثة الناتجة عن السيارات الحديثة التي تعمل بالوقود الأحفوري والتي تبعث ثاني أكسيد الكربون بكميات كبيرة[٤٧]. ايضاً، نذكر استخدام الطاقة النووية في أجهزة التدفئة المركزية التي تتميز بتكلفتها الواطئة والتخفيف من غازات الدفيئة قياساً بالوقود الأحفوري، وفقاً للخبرة المكتسبة من محطتي Beznau و Gösgen للطاقة النووية في سويسرا. كذلك يمكن استخدام الطاقة النووية في استكشاف الفضاء، لا سيما للتطبيقات في مدار الأرض

(الطاقة المستخدمة لإطلاق وتشغيل السواتل) ولتوفير الطاقة للمحطات الفضائية (ولا سيما الكهرباء) أو في سياق البعثات الفضائية (قصيرة أو متوسطة أو طويلة الأجل)، حيث يمكن أن توفر التكنولوجيا النووية مركبات فضائية وعوامات مع مصدر مستدام للطاقة يعمل حتى في الظروف المعاكسة عندما تكون في مناطق نائية من النظام الشمسي[٤٨].

بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تلعب الطاقة النووية دوراً مهماً في الازدهار الاقتصادي، من خلال تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء والمساهمة في الحد من انبعاثات غازات الدفيئة، حيث لها تأثير إيجابي على استقرار أسعار الكهرباء والأسعار بشكل عام ، كما تخلق فرص عمل غير مباشرة في قطاعات أخرى وتقوي رأس المال البشري لبلد ما لأنها تتطلب وجود أفراد مدربين تدريباً جيداً ، مما يخلق بيئة أكثر ملاءمة للنمو الاقتصادي.

المطلب الثاني: الطاقة النووية والتهديد المستدام

Second Requirement: Nuclear energy and Sustainable threat

على الرغم من أهمية الحجج التي تم طرحها أعلاه حول دور الطاقة النووية، إلا أن تحليل مفهوم التنمية المستدامة، على المدى البعيد، يثير الشك حول تلبية الطاقة النووية المعايير الاستدامة وعلى النحو التالي:

اولا: المعيار البيئي أو الإيكولوجي

تعتبر قضية البيئة ذات أهمية قصوى في سياق التنمية المستدامة، وهذا ما أكدته محكمة العدل الدولية بقرارها الصادر في ١٩٩٧/٠٩/٢٥ في قضية Gabcikovo Project Nagymaros بإن البيئة ليست نظرية مجردة وانما مجال تعيش فيه الكائنات الحية البشرية وأن نوعية معيشتهم وصحتهم مرتبط بها بما فيها صحة ومعيشة الأجيال القادمة الأمر الذي يتطلب التوفيق بين التنمية الأقتصادية وحماية البيئة، حيث أن التمسك بالبعد الزمني المستقبلي هو عنصر جوهري أساسي لمفهوم التنمية المستدامة[٤٩]. كما بينت في حكم آخر عام ٢٠١٠ (قضية تتعلق بمصانع الورق على نهر الأرغواي) بأهمية حماية الموارد الطبيعية المشتركة مع السماح بتنيمة اقتصادية دائمة وضمان الحفاظ على الموارد الطبيعية لصالح الأجيال القادمة[٥٠]. وتكرر هذا النص في إعلان مؤتمر ستوكهولم المعني بالبيئة البشرية ، المعتمد في يونيو / حزيران ١٩٧٢ ، والذي ينص على أن (الإنسان لديه واجب رسمي لحماية وتحسين البيئة للأجيال الحالية والمستقبلية)[٥١].

عند إجراء تحليل موضوعي، يبدو لنا أن الطاقة النووية لا تفي بهذا المعيار من عدة جوانب :

الجانب الكمي المتعلق بالحفاظ على الموارد الطبيعية لصالح الأجيال القادمة، نجد أن اليورانيوم، وهو أول وقود يستخدم في صناعة الطاقة النووية، مورد محدود وغير متجدد، سيظل متاحاً نصف قرن تقريباً، وفقاً لتقديرات الوكالة الدولية للطاقة الذرية ووكالة الطاقة النووية – وهما وكالتان تهدف مهنتهما إلى تعزيز الاستخدامات المدنية للطاقة النووية - ففي تقرير نشر في عام ٢٠١٢ بعنوان (اليورانيوم ٢٠١١: الموارد والإنتاج والطلب)، يفيد بإن قاعدة الموارد المحددة حالياً من اليورانيوم كافية لتلبية الطلب في الافتراض العالي حتى عام ٢٠٣٥ ، مع توقعات بأن يستمر الطلب على اليورانيوم في الزيادة في المستقبل المنظور[٥٢].

الجانب الوقائي الذي يتجسد في حماية البيئة، حيث نلاحظ الصناعة النووية تولد، منذ بداية القرن العشرين، نفايات مشعة بعضها[٥٣]، متوسطة وعالية المستوى على المدى الطويل، تظل إشعاعية لآلاف السنين، وهي مشكلة كبير تواجه الأجيال القادمة والتي لا يزال العلم عالقاً فيها، وهذا ما بينه تقرير لمجموعة من الخبراء المكلفين بوضع مدونة الممارسات الجيدة بشأن النقل عبر الحدود الدولية للنفايات المشعة، حيث أشار إلى أن إنتاج الكهرباء من المصادر النووية واستخدام النظائر المشعة يولد نفايات مشعة التي تؤثر على صحة الإنسان والبيئة [٥٤].

وتأخذ النفايات المشعة أشكال مختلفة ،الصلبة، السائلة، الغازية، ويمكن تصنيف النفايات لفئتين من حيث العمر[٥٥]:

- النفايات قصيرة العمر الفترة أقل من ٣١ سنة.
- النفايات طويلة الأجل الفترة التي تزيد عن أو تساوي ٣١ سنة.

أما فيما يتعلق بمستوى النشاط الإشعاعي ، فيوجد ثلاث فئات[٥٦]:

- النفايات عالية المستوى: وتكون ناتجة عن معالجة الوقود المستخدم في محطات الطاقة النووية، ويكون لديها حياة طويلة جدا (عدة مئات من آلاف السنين) وهي النفايات الأكثر إشكالية، الأمر الذي يدفع الباحثين والصناعيين لتصميم مركز تخزين جيولوجي (Cigeo) يقع في طبقة من الطين على عمق ٥٠٠ متر تحت الأرض.
- النفايات ذات المستوى المنخفض والمتوسط: وهي تأتي أساساً من تشغيل وصيانة وتفكيك محطات الطاقة النووية ومرافق دورة الوقود ومراكز البحوث.

- النفايات متوسطة المستوى: يتم إنتاجها من خلال أنشطة التشغيل والصيانة لمحطات الطاقة النووية. وهناك أيضاً نفايات قصيرة العمر للغاية و / أو منخفضة جداً ، وهي ليست خطيرة جداً.

في الواقع، تمثل النفايات المشعة وادارتها مشكلة أساسية للبيئة بسبب الأضرار التي تسببها طرق العالجة غير الفعالة، حيث كان في بادئ الأمر يتم التخلص من النفايات من خلال القائها في البحر، حيث تم القاء ما يقارب أكثر من ٨٠ موقعاً في المحيط الهادئ والمحيط الأطلسي (والبحار المجاورة) من قبل العديد من بلدان العالم للفترة ما بين ١٩٤٦ ـ١٩٨٢، الأمر الذي سبب ضرراً كبيراً للنظم الإيكولوجية البحرية[٥٧]، وبالتالي تم الالتجاء إلى نموذج آخر لإدارة النفايات من خلال التخزين وهو على نوعين السطحي والجيلوجي، حيث يكون الأول مناسب للنفايات ذات المستوى المنخفض والمتوسط، أما الثاني هو دفن جيولوجي عميق لا رجعة فيه، مصمم بشكل رئيسي للنفايات ذات المستوى العالي والمتوسط.

على الرغم من أجراءات التخزين، فإن الواقع يشير، وعلى المدى القريب والبعيد، بوجود أضرار للأجيال الحالية والقادمة على حد سواء، متمثلة بالمخاطر التي تواجهها الأجيال الحالية بخصوص التخزين السطحي، بينما بالنسبة للأخير، فإن التركة ستكون أثقل بكثير، حيث ستتحمل الأجيال القادمة عواقب التخزين الجيولوجي الخطير، لا سيما أن نشاطها يستمر لملايين السنين وتأثيراتها ضارة للغاية بالنسبة للإنسان والبيئة معاً.

ثانيا: المعيار الأقتصادي

إضافة إلى المخاطر البيئية، توجد الآن عدة حجج ضد اعتماد البلدان، لا سيما النامية، للصناعة النووية كأداة للتنمية الاقتصادية والإجتماعية، من بينها ذات طبيعة اقتصادية ومالية، فعلى الرغم من ادعاءات أنصار الطاقة النووية باعتبارها طاقة رخيصة الثمن بالاستناد إلى فكرة جزئية تركز فقط على سعر الطاقة النووية، إلا أن الحقيقة خلاف ذلك بسبب التكاليف المرتفعة المرتبطة ببناء محطة للطاقة النووية؛ التكاليف المتعلقة بالتشغيل والصيانة؛ تكاليف للبحث والتطوير؛ فضلاً عن تكاليف إدارة النفايات وإيقاف التشغيل وإدارة الوقود المستهلك والنفايات المشعة...الخ[٥٨]. أن سعر الطاقة النووية نفسها منخفض إلى حد ما، لكن يعتبر التقرير متحيز إذا لم نأخذ في الحسبان الاستثمارات الباهظة الكثيرة التي تتطلبها، فمن المهم توفير أرقام التكلفة لجميع الخطوات المذكورة.

على المستوى الدولي لا يوجد سعر للسوق النووي، تاريخياً، في معظم البلدان التي طورت الطاقة النووية ، تم ذلك كجزء من سياسة الدولة ، في معظم الأحيان فيما يتعلق بالبرامج العسكرية التي تملي نوع الاختيار بخصوص المفاعلات والوقود، وهي تمثل جزء من التكاليف تتحملها الدولة[٥٩]. مع ذلك، هناك بعض الأمثلة فيما يتعلق بتكلفة بناء محطة للطاقة النووية، حيث نذكر على سبيل المثال، مشروع لبناء محطة طاقة نووية في فنلندا؛ أعلنت شركة الكهرباء (TVO) خلال مرحلة طلب الترخيص بتكلفة ٢,٥ مليار يورو لهذا المصنع الجديد (Olkiluoto 3) وفترة البناء أربع سنوات، لكن مع اختيار شركة EPR ، ارتفع السعر إلى ٣,٢ مليار يورو. ثم في منتصف عام ٢٠٠٨ ، أي بعد عامين ونصف من بدء الأعمال ، قدرت تكاليف الاستثمار الإجمالية بنحو ٥ مليارات يورو ووقت البناء هو سبع سنوات، ثم في آب ٢٠١٠ ، أقرت شركة أريفا Areva بأن تقديرها للتكلفة النهائية كان ٥,٧ مليار يورو [٦٠].

من ناحية أخرى، قد ثبت أن تفكيك المنشآت النووية قيد التنفيذ أكثر تكلفة بعدة أضعاف، حيث عرضت كل من الولايات المتحدة وبريطانيا التكاليف المتعلقة بوقف تشغيل مصانعهم في تقرير بينت فيه بإن (لجنة التنظيم النووي) NRC (Nuclear Regulatatoty Commission) قدرت لتكاليف في حدود ٢١٠ مليون يورو لكل مفاعل (قيمة قريبة من قيمة ١٥ ٪ من الاستثمار الأولي) ؛ بينما قدرت بريطانيا العظمى تكلفة حوالي ١٠٠ مليار يورو لإيقاف تشغيل مصانعها بالكامل، أي بما يعادل ٢,٩ مليار يورو لكل مصنع. أما فيما يتعلق بتكاليف التخزين النهائي، قد ازداد الاستثمار في التخزين الجيولوجي في السنوات الأخيرة من ١٥ إلى ٣٥ مليار[٦١].

إضافة إلى ذلك، التعقيد الفني المتأصل في هذه الصناعة من حيث تصنيع الوقود؛ استخلاص اليورانيوم؛ تحسين مستوى مقاومة محطات الطاقة في حالة وقوع كارثة ؛ إدارة النفايات المشعة وتفكيك محطات الطاقة كلها عمليات معقدة في إدارتها، لدرجة أن عدداً كبيراً من البلدان ليس في وضع يسمح لها بذلك، الأمر الذي يحصرها بيد عدد قليل من الدول خلافاً لمبدأ والمساواة والمشاركة الذي جاء به إعلان ريو[٦٢]، إذ هناك ٣٠ دولة فقط تملك محطات طاقة نووية، وحتى هذه البلدان ليست لديها معرفة جيدة بجميع المراحل، ولا سيما تفكيك محطات الطاقة وإدارة النفايات المشعة[٦٣] .

هناك عنصر آخر يتطلب ميزانية إضافية، وهي تكلفة الأمن المركزي، حيث أبرز حادث فوكوشيما النووي في عام ٢٠١١ الحاجة إلى اتخاذ مزيد من التدابير للتخفيف من عواقب الحوادث الخطيرة في محطات الطاقة القائمة وكذلك في محطات توليد الكهرباء قيد الإنشاء. من الواضح أن هذا يتطلب عملاً مكلفًا للغاية، ففي فرنسا على سبيل المثال "نشرت هيئة السلامة

النووية الفرنسية (ASN) ، في ٣ كانون الثاني ٢٠١٢ ، تقريراً يتطلب سلسلة من الأعمال في جميع محطات الطاقة الكهربائية في فرنسا(EDF Électricité de France) لتحسين مقاومتها في حالة الأحداث المتطرفة، وقدرت EDF أنه سيتم إصدار فواتير بقيمة ١٠ مليارات يورو لهذه الأعمال المستقبلية "[٦٤]. ناهيك عن أنه في حالة وقوع حادث نووي ، يجب تخصيص مصاريف ضخمة لإصلاح الأضرار المتعددة الناجمة ، على المدى القصير (الإنقاذ ، الإخلاء ، حماية السكان) ، المدى المتوسط (الإصلاح أو إعادة البناء ، نقص الطاقة) وطويل الأجل (آثار خطيرة على الصحة والبيئة).

بالإضافة إلى ذلك، هناك تكاليف أخرى متعلقة بادارة الوقود المستهلك والنفايات المشعة؛ الوقود النووي (اليورانيوم الطبيعي؛ اليورانيوم المخصب وعناصر الوقود)؛ الصيانة (استبدال الأجزاء) من محطة الطاقة النووية ورصد ومراقبة السلامة النووية لمحطات الطاقة النووية والمصانع وهو (عمل فني وإداري ثقيل جدا على نفقة الدولة)...الخ.

ثالثا: المعيار الإجتماعي

ينبغي أن لا يكون استخدام الطاقه النووية سبباً للشعور بالخوف لدى السكان، ولهذا السبب سنتناول، على وجه الخصوص، مشاكل الأمان المرتبطة بهذا الأستعمال، حيث نلاحظ تحقق مخاطر عديدة وتخوف كبير لدى السكان من الطاقة النووية بسبب الأحداث المأساوية التي ولدتها حادثة تشرنوبيل وقصف هيروشيما.

على مستوى الأمان، نجد العديد من المخاطر في مقدمتها الانتشار والهجمات الإرهابية، حيث يتمثل الانتشار في خطر قيام دول أو مجموعات من الأفراد بتحويل المواد أو المعدات أو المرافق النووية من الاستخدام المدني إلى التطبيقات العسكرية، وبالطبع ينبغي أن يكون المعيار المثالي الذي يتعين فرضه هو عدم الانتشار، أي الاستحالة المادية للانتقال من التطبيق المدني إلى التطبيق العسكري للأدوات المطورة، لكن هذا المعيار قد يكون خيالياً[٦٥].

إضافة إلى ذلك، هناك مخاطر تعرض محطة للطاقة النووية لمجموعات إرهابية، حيث تعتبر محطات الطاقة النووية هدفاً محتملاً للمنظمات الإرهابية بين التفجير الانتحاري لطائرة تجارية على منشأة نووية وبين الإنشاء وإمكانية استخدام (قنبلة قذرة) تقوم على متفجرات تقليدية ولكنها محملة بمنتجات إشعاعية خطرة[٦٦]، كذلك، قد تكون المواد النووية والإشعاعية موضوعاً لعمليات السطو المسلح والتخريب. ولهذا السبب أصدرت الولايات المتحدة حظراً على التحليق في ٨٦ موقعا نووياً حساساً، كما قامت فرنسا بتركيب بطاريات مضادة للطائرات بالقرب من المنشأت[٦٧].

من ناحية أخرى، لا تقتصر الحوادث التي يمكن أن تعانيها الصناعة النووية على الأعمال الإرهابية والهجمات على المحطات النووية، بل قد نواجه حوادث ذاتية ناجمة عن خلل تقني أو بشري أو سبب طبيعي، مثل حادث نووي،؛حادث إشعاعي ؛ زلزال؛ فيضان...الخ[٦٨]، الأمر الذي قد يؤدي إلى مستوى من النشاط الإشعاعي من المحتمل أن يلحق الضرر بالصحة العامة والبيئة، هذه الحوادث يمكن أن تحدث في موقع صناعة الطاقة النووية؛ محطة لتخصيب اليورانيوم؛ محطة طاقة نووية؛ محطة معالجة الوقود المستهلك؛ مركز تخزين النفايات المشعة أو في منشأة أخرى تقوم بتشغيل نشاط نووي (موقع عسكري ، مستشفى ، مختبر أبحاث ، إلخ) ، أو في غواصة، حاملة الطائرات أو كاسحة الجليد مع الدفع النووي والأقمار الصناعية باستخدام مصادر الطاقة النووية[٦٩]، ومن بين الحوادث النووية الرئيسية نذكر على سبيل المثال[٧٠]:

- **كارثة تشيرنوبيل Tchernobyl** ، في أوكرانيا عام ١٩٨٦، حيث صنف ضمن المستوى ٧ من مقياس INES [٧١]، وكان نتيجة سلسلة من الأخطاء البشرية وبسبب عيوب التصميم، حيث كان هناك تفاعل نووي في قلب المفاعل رقم ٤ ، مما أدى إلى انفجار المفاعل وإطلاق كميات كبيرة من النظائر المشعة في الغلاف الجوي.
- **مجمع مایاك النووي (Kychtym)** في الاتحاد السوفياتي عام ١٩٥٧ صنف في المستوى ٦ من مقياس INES من حيث النطاق، حيث تسبب في نفايات مشعة مهمة خارج الموقع ، وقد مات ما لا يقل عن ٢٠٠ شخص، وقد تم إخفاء الحادث عن طريق النظام السوفييتي حتى عام ١٩٧٦ حيث تم الكشف عن المعلومات الأولى من قبل عالم الأحياء السوفياتي جوريس ميدفيديف الذي هاجر إلى إنجلترا.
- **جزيرة ثري مايل Three Mile Island** ، في الولايات المتحدة عام ١٩٧٩ حيث صنف ضمن المستوى ٥ من مقياس INES، حصل نتيجة فشل مضخات الإمداد بالمياه في الدائرة الثانوية لأحد المفاعلات بسبب سلسلة من الفشل الميكانيكي والأخطاء البشرية مع عدم وجود إجراءات وعيوب التصميم أدى إلى ذوبان قلب المفاعل، على الرغم من الجسامة الشديدة للحادث ، بقي الاحتواء سليماً ، وظل إطلاق المنتجات المشعة منخفضاً. ومع ذلك ، بسبب هذا الحادث وعلى الرغم من أنه لم يسبب أي ضرر ، اتخذ الرئيس الأمريكي جيمي كارتر قرار بالتخلي عن بناء محطات جديدة للطاقة النووية. استمر هذا الموقف السياسي قرابة ٣٠ عامًا ، حتى خطاب الرئيس أوباما في ٢٧ كانون الثاني ٢٠١٠ ، الذي دعا إلى بناء (جيل جديد من محطات الطاقة النووية الآمنة والنظيفة في الولايات المتحدة)[٧٢].

- **توكاي مورا Tokai mura** ، في اليابان عام ١٩٩٩، صنف في (المستوى ٤ من مقياس INES)، وقع هذا الحادث في ٣٠ أيلول على بعد ١٢٠ كم شمال شرق طوكيو ، وليس بعيداً عن ناكاماشي. سبب الحادث هو ادخال في خزان الترسيب، بسبب خطأ بشري ، كمية غير عادية من اليورانيوم (١٦ كيلوغرام) تتجاوز بكثير قيمة السلامة (٢,٣ كيلوغرام) ، هي في الأصل تسبب الحادث، وقد تعرض نتيجة هذا الحادث أكثر من ٦٠٠ من السكان لإشعاع كبير إضافة إلى قتل عاملين في محطة توليد الكهرباء.

في الواقع، تمثل الطاقة النووية أنتهاك خطير لحقوق الإنسان الحالية ومخاطر كبيرة لحقوق الأجيال القادمة بسبب النفايات المشعة، وخطر وقوع حادث خطير للغاية، وخطر الانتشار أسلحة تهدد السلم والأمن الدوليين، وأن وقوع كارثة فوكوشيما ـ محطة فوكوشيما دايتشي Fukushima Daiichi ـ في بلد متقدم تكنولوجياً مثل اليابان، بعد الزلزال الكبير في ١١ مارس ٢٠١١ [٧٣]، يشهد على الخطورة التي تمثلها الطاقة النووية بالنسبة للبشرية الحالية والقادمة وصعوبة تلافي مثل هذا المخاطر الخارجة عن السيطرة[٧٤].

الخاتمة

Conclusion:

بإعتبار إن الطاقة الوحدة الأساسية للعالم المادي، فلا يمكن أن نتصور تحقيق التنمية دون حدوث تغييرات في مدى أو طبيعة تدفقات الطاقة، ولكل تغير من هذه التغييرات في تدفقات الطاقة قد يؤدي إلى آثار بيئية عميقة، وهذا يعني أنه ليس هناك خيار واحد بسيط في مجال الطاقة، فجميع الخيارات معقدة وتنطوي على مفاضلات، الا أن بعض الخيارات وبعض المفاضلات تبدو أفضل من غيرها بصورة قاطعة من حيث أنها توفر أكبر قدر من التنمية ومقداراً أقل من الضرر البيئي، كما هو الحال بالنسبة إلى آليات التنمية النظيفة أو ما يعرف بالطاقة المتجدد.

أما على مستوى الطاقة النووية، بإعتبارها أحدى خيارات التنمية المطروحة ، فيجب أن يكون هناك توافق مع مفهوم التنمية المستدامة في المعايير الأقتصادية؛ الأيكولوجية والإجتماعية والتي تمثل مساهمة حقيقية في التنمية للجميع والتي تتمثل استحالة مادية لحادث كبير؛ استحالة مادية للانتشار وجرد نهائي صفري أو ضعيف للمواد وللنفايات عالية المستوى المضرة بالبيئة والأجيال القادمة. في الواقع، أن أستيفاء هذه المعايير، كما رأينا، مستحيل من الناحية العملية والعلمية، على الرغم من أدعاءات المدافعون عن الطاقة النووية بكونها عنصراً رئيسياً في التنمية المستدامة بسبب استنادهم على حقائق جزئية قاصرة،وهذا يعني، في النتيجة المنطقية، تقاطع الطاقة النووي مع التنمية المستدامة الأمر الذي يوجب الخروج من الطاقة النووية للتقليل من اثارها السلبية بالنسبة للبشرية والبيئة معاً.

التوصيات

١. تعزيز حقوق الإنسان وحقوق الأجيال القادمة من خلال التخلص التدريجي من الطاقة النووية، وحظر جميع جوانب الصناعة النووية.
٢. تركيز الأهتمام على الطاقة المتجددة ووسائل التنمية النظيفة بإعتبارها طاقات آمنة من أجل الاستعاضة الكاملة عن الوقود الأحفوري دون الاعتماد على الطاقة النووية .
٣. التنبيه والتوعية للعلاقة بين «الطاقة النووية / الأسلحة النووية ـ وانتهاكات حقوق الإنسان ـ حقوق الأجيال القادمة، إن حقوق الإنسان الخاصة بهم معرضة للخطر.
٤. تقنين مفهوم ـ الجرائم عبر الأجيال بسبب الأسلحة والطاقة النووية ـ والذي جاء به إعلان بازل عام ٢٠١٧ ، ضمن النظام الأساسي للمحكمة الجنائية الدولية بإعتباره جريمة دولية.
٥. توجيه الجانب الأكاديمي، لا سيما في جامعات القانون والطب، بإعداد محاضرات حول الطاقة والأسلحة النووية وانتهاكات حقوق الإنسان وحقوق الأجيال القادمة.
٦. الزام وكالة الطاقة النووية والوكالة الدولية للطاقة الذرية على بيان الحقائق الخاصة بأنتهاكات حقوق الإنسان من خلال مصادر الإشعاع المؤينة وتوثيقها وتحميلها المسؤولية الدولية جراء التقصير.
٧. مساعدة الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، المنشأة حديثاً، في نشاطها بخصوص تطوير خيارات الطاقات المتجددة في العالم من أجل تعزيز مستقبل آمن ومستدام وسلمي للبشرية وكوكبنا المتسق مع حقوق الإنسان وحقوق الأجيال القادمة.

الهوامش

Footnotes

[١] ريمة بوصبع ، الحماية من التغيرات المناخية في ظل الأمم المتحدة، دار الوفاء للطباعة والنشر، الاسكندرية ، ط١ ، ٢٠١٩، ص ١٤٣.

[٢] كتوضيح ، لقد ازداد استهلاك الأسماك بنسبة ٢٤٠٪ منذ عام ١٩٦٠: ٩٢٪ من المخزون السمكي التجاري في شمال شرق المحيط الأطلسي مستغل بشكل مفرط و ٤٠ ٪ منهم يخضع لضغط أكبر من أربع مرات. أما على مستوى التصحر، تتدهور كل سنة ستة ملايين هكتارات من الاراضي، كما يتم القضاء على أكثر من ١١ مليون هكتار من الغابات الأستوائية سنوياً. الأمم المتحدة، الجمعية العامة ، تقرير بروونتلاند للتنمية المستدامة لعام ١٩٨٧، رقم الوثيقة A/42/427، ص ٢٨

[3] Maljean-Dubois Sandrine. Environnement, développement durable et droit international. De Rio à Johannesburg : et au-delà ?. In: Annuaire français de droit international, volume 48, 2002 . p.592

[4] Maljean-Dubois Sandrine. Environnement, développement durable et droit international. De Rio à Johannesburg : et au-delà ?. In: Annuaire français de droit international, volume 48, 2002 . p.59٣.

[5] OCDE, «Nuclear Energy in a Sustainable Development Perspective », Agence pour l‟énergie nucléaire, 2000, Paris, Consultable à l‟adresse suivante http://www.oecd-nea.org/ndd/docs/2000/nddsustdev.pdf . P. 7.

[٦] هناك إضافة إلى الطاقة النووية خيار استخدام الطاقة المتجددة.

[٧] وهناك من يرجع ظهور مفهوم التنمية المستدامة إلى اوائل السبعينات تحت تسمية التنمية الايكولوجية écdéveloppement واستعمل لأول مرة من طرف Maurice STRNG في ملتقى Founex عام ١٩٧١ في إطار مؤتمر عالمي للامم المتحدة حول البيئة. زيد المال صافية ، حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة على ضوء أحكام القانون الدولي، أطروحة دكتوراه، جامعة مولود معمري ـ تيزي وزو ـ كلية الحقوق والعلوم السياسية، ٢٠١٣، ص ٢٠.

[٨] ريمة بوصبع ، الحماية من التغيرات المناخية في ظل الأمم المتحدة، دار الوفاء للطباعة والنشر، الاسكندرية ، ط١ ، ٢٠١٩، ص ـ ١٤٣ ـ ١٤٤.

[٩] تقرير بروتلاند ١٩٨٧ ، مصدر سابق، ص٣٩

[١٠] لقد تضمن التقرير الصادر عن معهد الموارد العالمية عشرين تعريفاً واسع التداول بخصوص التنمية المستدامة، وقد قسم هذا التقرير هذه التعريفات إلى أربع مجموعات :

- إقتصادياً : تعني التنمية المستدامة توظيف الموارد من أجل رفع مستوى المعيشة والحد من الفقر في البلدان النامية وخفض أستهلاك الطاقةفي الدول المتقدمة واستبدالها بالطاقة المتجددة؛

- أجتماعياً وانسانياً: تعني السعي من أجل استقرار النمو السكاني ورفع مستوى الخدمات الصحية والتعليمية خاصة في الأرياف؛
- بيئياً: تعني حماية الموارد الطبيعية والأستخدام الأمثل للأراضي الزراعية والموارد المائية؛
- تكنولوجياً: تعني نقل المجتمع إلى عصر الصناعات النظيفة التي تستخدم تكنولوجيا صديقة للبيئة وتنتج الحد الأدني من الغازات الملوثة والحبسة للحرارة والضارة بالأوزون. أنظر ريمة بوصبع، مصدر سابق ، ص١٤٥ ـ ١٤٦.

[11] Serge LATOUCHE, « développement durable concept alibi », In: Tiers-Monde, tome 35, n°137, 1994. Après le Sommet de la Terre : Débats sur le développement durable. p. 81.

[12] *Ibid*.. p. 81.

[١٣] تجدر الأشارة كذلك بإن هناك العديد من المبادئ الأساسية تنبع من مفهوم التنمية المستدامة، فحسب Guillaume Sainteny, مدير الدراسات الاقتصادية والتقييم البيئي (فرنسا) هناك :

- مبدأ الملوث / يدفع ؛
- مبدأ عكس القرارات والخيارات ؛
- مبدأ الوصول إلى المعلومات ؛
- مبدأ دمج البيئة في السياسات العامة.

Rémi Moreau, Le développement durable et l'assurance, Revue de l'Assurances et gestion des risques, vol. 76(4), janvier 2009, p.-6١.

[١٤] لقد أصبح مفهوم التنمية المستدامة مفهوماً عالمياً ومعروفاً في كل المحافل الدولية والمؤسسات الوطنية، حيث نجد بعض الدول مثل كندا وفرنسا أطلقت تسمية وزارة التنمية المستدامة على الوزارات المكلفة بالبيئة، حتى أن كلمة المستدامة أصبحت تطلق على كثير من الأنشطة التنموية مثل الزراعة المستدامة؛ الطاقة المستدامة؛ السياحة المستدامة...الخ. زيد المال صافية ، حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة على ضوء أحكام القانون الدولي، أطروحة دكتوراه، جامعة مولود معمري ـ تيزي وزو ـ كلية الحقوق والعلوم السياسية، ٢٠١٣، ص ١٠.

[15] Maljean-Dubois Sandrine …,*op.,cit*.p.597.

[١٦] بالنسبة إلى الأصول المنتجة تشمل، على سبيل المثال، المباني؛ المعدات والبنية التحتية في شكل طرق؛ وموانئ ومطارات؛ أنظمة إمدادات المياه؛ خطوط الأنابيب؛ شبكات نقل الكهرباء. أما الأصول الطبيعية تشمل الموارد المتجددة وغير المتجددة بالإضافة إلى البيئة. بين الأصول البشرية والإجتماعية تشمل التعليم؛ الصحة؛ الخبرة؛ المعرفة العلمية؛ التكنولوجيا؛ الثقافة والسلوك الإنساني ، القدرات الإبداعية والابتكارية والقدرة على تخزين ايصال المعرفة؛ المؤسسات والشبكات الإجتماعية.

OCDE, «Nuclear Energy in a Sustainable Development Perspective », Agence pour l"énergie nucléaire, 2000, Paris, Consultable à l"adresse suivante http://www.oecd-nea.org/ndd/docs/2000/nddsustdev.pdf . P. ١٩. Et , Tshitshi mbuyi ,Le protocole de

Kyoto et le développement durable: cas de l énergie nucléaire, Memoire à l'Université de Kinshasa - Licence en droit, 2005. https://www.memoireonline.com/07/08/1311/m_Le-protocole-de-Kyoto-et-le-developpement-durable-cas-de-l-energie-nucleaire8.html.

[١٧] مريم حسيني، أبعاد التنمية المستدامة وعلاقتها بالتنمية المحلية دراسة حالة بلدية– الحجيرة - رسالة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة – كلية الحقوق والعلوم السياسية ، ٢٠١٤ ،ص٣١.

[١٨] زيد المال صافية ، حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة على ضوء أحكام القانون الدولي، أطروحة دكتوراه، جامعة مولود معمري ـ تيزي وزو ـ كلية الحقوق والعلوم السياسية، ٢٠١٣، ص ٤١ ـ ٤٢.

[١٩] خالد بن محمد أبو الليف، الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة، ورقة عمل في مؤتمر الطاقة العربي العاشر، ابو ظبي ، دولة الامارات العربية المتحدة ، ٢١ ـ ٢٣ كانون الاول ٢٠١٤ ، ص٣

[20] ONU, « L'avenir que nous voulons», Résultats de la Conférence des Nations Unies sur le développement durable, Rio de Janeiro, 20-22 juin 2012, A/conf, 216/L.1,para 25, p. 27.

[٢١] تقرير بروتلاند، مصدر سابق، ص ١٩٧

[٢٢] أن استهلاك الفرد للطاقة في بلدان الأقتصاد السوقي الصناعية على سبيل المثال يفوق استهلاك الشخص للطاقة في افريقيا جنوب الصحراء بما يزيد عن ٨٠ مرة، ويستهلك نحو ربع سكان العالم ثلاثة ارباع مجموع الطاقة الأولية العالمية،تقرير بروتلاند، مصدر سابق، ص١٩٩.

[٢٣] فطبقاً للتقيم البيئي للألفية تدهورت أكثر من ٦٠% من النظم الأيكولوجية الرئيسية في العالم. ريمة بوصبع، مصدر سابق، ص ٣٥.

[24] OCDE, « L'énergie nucléaire aujourd'hui », chapitre 9 « Énergie nucléaire et développement durable », Agence pour l'énergie nucléaire, 2003, p. 77. Consultable à l'adresse suivante : https://www.oecd-nea.org/pub/nuclearenergytoday/3596-energie-nucleaire-aujourd'hui.pdf.

[25] Ibid.

[٢٦] على سبيل المثال، تبين دراسة أجراها البنك الدولي بإن هناك نمو سنوي قدره ١،٤ % في استهلاك الطاقة خلال الفترة ١٩٨٠ ـ١٩٩٥. تقرير بروتلاند الفقرة ١٠، مصدر سابق، ص ٢٠٤.

[27] Amna EL JADIE , L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE ET LE DROIT INTERNATIONAL PUBLIC, THÈSE, l'Université François-Rabelais de Tours,2017, P.٢١١.

[28] Amna EL JADIE …,*op.cit.*, p.٢١١.

[٢٩] ريمة بوصبع، مصدر سابق، ص ٣٥.

[30] Amna EL JADIE...,*op.cit.*, p.111.

[٣١] تقريرمصدر سابق، بروتلاند، ص٢١٩.

[32] KABORE Al Hassan, Enjeu et limité de l'énergie Nucléaire face au respect des droits économiques sociaux et culturels pour les peuples Africains, Mémoire à l'ECOLE NATIONALE D'ADMINISTRATION ET DE MAGISTRATURE DEPARTEMENT MAGISTRATURE,juin, 2009, p.14.

[33] Carlton Stoiber؛ Alec Baer؛ Norbert Pelzer et Wolfram Tonhauser, MANUEL DE DROIT NUCLÉAIRE; AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE
VIENNE, 2006,p.٤.

[٣٤] المادة ١ من الاتفاقية تحدد التعاريف التي ينبغي اتباعها من قبل جميع الأطراف المتعاقدة، على وجه الخصوص ، تعرف المادة ١ الضرر النووي بالإضافة إلى تدابير الاستعادة ، والتدابير الوقائية ، والحوادث النووية ، وحق المحكمة المختصة والتدابير المعقولة .

La Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires le 12 septembre 1997 ,Agence internationale de l'énergie atomique INFCIRC/567, 24 juillet 1998.

[35] KABORE Al Hassan ..., *op.cit.*,p.15.

[٣٦] الاتفاقية المتعلقة بالجرائم وبعض الأفعال الأخرى المرتكبة على متن الطائرات ، ١٩٦٣ ؛ اتفاقية قمع الاستيلاء غير المشروع على الطائرات ، ١٩٧٠ ؛ اتفاقية قمع الأعمال غير المشروعة الموجهة ضد سلامة الطيران المدني ، ١٩٧١ ؛ بروتوكول لقمع أعمال العنف غير المشروعة في المطارات التي تخدم الطيران المدني الدولي ، مكمِّل لاتفاقية قمع الأعمال غير المشروعة الموجهة ضد سلامة الطيران المدني ، ١٩٨٨ ؛ اتفاقية قمع الأعمال غير المشروعة الموجهة ضد سلامة الملاحة البحرية ، ١٩٨٨ ؛ بروتوكول اتفاقية ١٠ آذار / مارس ١٩٨٨ لقمع الأعمال غير المشروعة الموجهة ضد سلامة المنشآت الثابتة الموجودة على الجرف القاري ، ١٩٨٨ ؛ اتفاقية منع الجرائم المرتكبة ضد الأشخاص المتمتعين بحماية دولية ، بمن فيهم الموظفون الدبلوماسيون ، والمعاقبة عليها ، لعام ١٩٧٣ ؛ الاتفاقية الدولية لمناهضة أخذ الرهائن ، ١٩٧٩ ؛ اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية ، ١٩٨٠ ؛ اتفاقية تمييز المتفجرات البلاستيكية والرقائق للكشف عنها ، ١٩٩١ ؛ الاتفاقية الدولية لقمع الهجمات الإرهابية بالقنابل ١٩٩٧ ؛ الاتفاقية الدولية لمنع ومعاقبة تمويل الإرهاب ، ١٩٩٩ و الاتفاقية الدولية لقمع أعمال الإرهاب النووي ٢٠٠٥ .

[37] KABORE Al Hassan ..., *op.cit.*,p.15.

[38] IAEA, CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET ÉNERGIE NUCLÉAIRE, VIENNE, 2015, p.1.

[39] KABORE Al Hassan ..., *op.cit.*,p.١٨.

[40] KABORE Al Hassan ..., *op.cit.*,p.١٨

[41] Amna EL JADIE…*op.cit.*,p.227.

[42] Ibid.

[43] IAEA, CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET ÉNERGIE NUCLÉAIRE, VIENNE, 2015, p.٤٦.

[44] *Ibid*.p.46.

[45] IAEA, CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET ÉNERGIE NUCLÉAIRE, VIENNE, 2015, p.٢.

[46] *Ibid*.p.41.

[47] *Ibid*. p.44.

[48] *Ibid*.p.45.

[٤٩] ريمة بوصبح، مصدر سابق، ص ١٥٢.

[٥٠] مصدر سابق.

[٥١] المبدأ الأول من إعلان مؤتمر الأمم المتحدة بشأن البيئة البشرية (إعلان استكهولم) لعام ١٩٧٢ .

[52] IAEA et OCDE, Uranium 2011 : Ressources, production et demande, Rapport établi conjointement par l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire et l'Agence internationale de l'énergie atomique 2012, p. 4.

[٥٣] النفايات المشعة" تعني أي مادة تحتوي على نويدات مشعة أو ملوثة بالنويدات المشعة ، ويكون تركيزها أو مستوى نشاطها أكبر من "الكميات المعفاة" التي تحددها السلطات المختصة الأمر الذي يؤدي الا عدم استعمالها.

Agence internationale de l'énergie atomique, Code de bonne pratique sur le mouvement transfrontalier international de déchets radioactifs, INFCIRC/386, 3 novembre 1990, p.٤.

[54] *Ibid*.p.1.

[55] Amna EL JADIE…*op.cit.*,p276.

[56] https://www.andra.fr/les-dechets-radioactifs/tout-comprendre-sur-la-radioactivite/classification.

[57] Amna EL JADIE *…,op.cit*., p.٢٧٧.

[58] Les coûts du nucléaire en France : secret, incertitude et spirale, Les cahiers de GLOBAL CHANCE - N° 29 - avril 2011, p. 10٩. http://www.global-chance.org/IMG/pdf/GC29p102-109.pdf

[59] *Ibid* p. 103.

[60] *Ibi*.p.102.

[61] *Ibid* .p.10٣ -104.

[٦٢] المبدأ الثالث من اعلان ريو.

[٦٣] في الواقع ، يذكر أن أجزاء من محطة الطاقة التي تم تفكيكها يتم تخزينها حاليًا في المنطقة المجاورة للمصنع ، دون تحديد مدة التخزين هذه. جاي هيلاند ، مدير السلامة النووية في ولاية مين (الولايات المتحدة الأمريكية)

، يعتقد أنه يمكن تخزينها "على الأقل عشرين سنة ... ربما خمسة وثلاثين وأربعين سنة ، أو ربما حتى مائة سنة "قبل الختام" أنا لا أعرف.

Amna EL JADIE …,*op.cit*., p.٢١٣.

[64]*Ibid*.

[65] Benjamin Dessus, Énergie nucléaire et développement durable, l'Encyclpédie du Développement Durable, N°37 - Mai 2007. http://encyclopedie-dd.org/IMG/pdf_No37_Dessus.pdf.

[٦٦] على سبيل المثال، في عام ١٩٩٦، تم العثور على كبسولة من السيزيوم المرتبطة بالديناميت في حديقة في موسكو في علاقة بالمتمردين الأسلاميين في جمهورية الشيشان.

KABORE Al Hassan…,*op.cit*.,p.38.

[67] Amna EL JADIE…op.cit.,p.٢٤٩ .

[٦٨] على سبيل المثال، في فرنسا خلال موجة الحر لعام ٢٠٠٣، واجهت ست محطات توليد الطاقة مشاكل للامتثال لحدود درجة الحرارة، وتسببت موجات الحر في عامي ٢٠٠٣ و ٢٠٠٦ في مشاكل التبريد لمحطات الطاقة النووية، وكان لابد من التخلص من بعض المفاعلات، وعملت المفاعلات الأخرى بسرعة منخفضة ، وتوقف المفاعلات الأخرى لأن من المستحيل تبريدها.

[69] KABORE Al Hassan…,*op.cit*.,p.27.

[70] *Ibid*.p.30.

[٧١] المقياس الدولي للحوادث النووية أو ما يعرف باسم أينيس "INES" اختصارا لعبارة " International Nuclear Event Scale" هو مقياس تم وضعه في عام ١٩٩٠ من قبل الوكالة الدولية للطاقة الذرية لتمكين التوصيل الفوري للمعلومات لأهمية السلامة العامة في حالة وقوع حادث نووي، حسب هذا المقايس هناك ٧ مستويات على مقياس أينيس، بالإضافة إلى مستوى ٠ لحوادث عديمة الخطورة.

[٧٢] يوجد حاليا (٢٠١٧) ٩٩ مفاعل نووي عاملة في الولايات المتحدة ، وكلها مفاعلات الماء الخفيف. في ١٦ فبراير ٢٠١٠ ، أثناء سفره في ولاية ماريلاند ، أعلن الرئيس باراك أوباما عن إجراءات لإحياء الصناعة النووية في الولايات المتحدة. وقال: "إننا نعلن عن ضمانات قروض بقيمة ٨ مليارات دولار للبدء في بناء أول محطة للطاقة النووية في بلادنا منذ ما يقرب من ٣٠ عامًا".

في عام ٢٠١٦ ، هناك ٥ مفاعلات نووية قيد الإنشاء في الولايات المتحدة. ومع ذلك ، فقد أدت سلسلة من الحوادث في العديد من محطات الطاقة النووية في البلاد منذ عام ٢٠١١ إلى إثارة الجدل حول سلامة ومستقبل الصناعة وأبطأت بناء وتشغيل مصانع جديدة. لمعرفة اكثر

Stéphane Lauer, « Centrales nucléaires : succession d‟incidents aux États-Unis », Le Monde, 17 mars 2016.: http://www.lemonde.fr/planete/article/2016/03/17/centrales-nucleaires-succession-d-incidents-aux-etats-unis_4884965_3244.html.

[٧٣] تسبب الزلزال وتسونامي في خسائر كبيرة في الأرواح ودمار واسع النطاق في اليابان. قُتل أكثر من ١٥٠٠٠ شخص ، وأصيب أكثر من ٦٠٠٠ شخص.

AEA, L’accident de Fukushima Daiichi, Rapport du Directeur général, 2015, p.1.

[٧٤] كان هناك تأثير هائل لحادث فوكوشيما دايتشي على الناس، حيث تم إجلاء أكثر من ١٠٠,٠٠٠ شخص بسبب إطلاق النويدات المشعة في البيئة.

المصادر والمراجع

Reference

المصادر العربية

I. اتفاقية فيينا لعام بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية لعام ١٩٦٣.

II. إعلان مؤتمر الأمم المتحدة بشأن البيئة البشرية (إعلان استكهولم) لعام ١٩٧٢.

III. الأمم المتحدة، الجمعية العامة ، تقرير بروونتلاند للتنمية المستدامة لعام ١٩٨٧، رقم الوثيقة A/42/427

IV. اعلان ريو بشأن البيئة والتنمية، مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية ، الذي عقد في ريو دي جانيرو في الفترة من ٣ إلى ١٤ حزيران / يونيه ١٩٩٢.

المراجع العربية

I. خالد بن محمد أبو الليف، الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة، ورقة عمل في مؤتمر الطاقة العربي العاشر، ابو ظبي ، دولة الامارات العربية المتحدة ، ٢١ ـ ٢٣ كانون الاول ٢٠١٤.

II. ريمة بوصبع ، الحماية من التغيرات المناخية في ظل الأمم المتحدة، دار الوفاء للطباعة والنشر، الاسكندرية ، ط١ ، ٢٠١٩.

III. زيد المال صافية ، حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة على ضوء أحكام القانون الدولي، أطروحة دكتوراه، جامعة مولود معمري ـ تيزي وزو ـ كلية الحقوق والعلوم السياسية، ٢٠١٣.

IV. مريم حسيني، أبعاد التنمية المستدامة وعلاقتها بالتنمية المحلية دراسة حالة بلدية– الحجيرة ـ رسالة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح – ورقلة – كلية الحقوق والعلوم السياسية ، ٢٠١٤.

المصادر الأجنبية

I. Agence internationale de l'énergie atomique, Code de bonne pratique sur le mouvement transfrontalier international de déchets radioactifs, INFCIRC/386, 3 novembre 1990.

II. Convention sur la réparation complémentaire des dommages nucléaires le 12 septembre 1997, Agence internationale de l'énergie atomique INFCIRC/567, 24 juillet 1998.

III. ONU, « L'avenir que nous voulons», Résultats de la Conférence des Nations Unies sur le développement durable, Rio de Janeiro, 20-22 juin 2012, A/conf, 216/L.

IV. IAEA et OCDE, Uranium 2011 : Ressources, production et demande, Rapport établi conjointement par l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire et l'Agence internationale de l'énergie atomique 2012.

V. IAEA, CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET ÉNERGIE NUCLÉAIRE, VIENNE, 2015.

VI. AEA, L'accident de Fukushima Daiichi, Rapport du Directeur général, 2015.

المراجع الاجنبية

I. Amna EL JADIE, L'énergie nucléaire et le droit international public, THÈSE, l'Université François-Rabelais de Tours, 2017.

II. Benjamin Dessus, Énergie nucléaire et développement durable, l'Encyclopédie du Développement Durable, N°37 - Mai 2007. http://encyclopedie-dd.org/IMG/pdf_No37_Dessus.pdf.

III. Carlton Stoiber؛ Alec Baer؛ Norbert Pelzer et Wolfram Tonhauser, MANUEL DE DROIT NUCLÉAIRE; AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE VIENNE, 2006.

IV. KABORE Al Hassan, Enjeu et limité de l'énergie Nucléaire face au respect des droits économiques sociaux et culturels pour les peuples Africains, Mémoire à l'ECOLE NATIONALE D'ADMINISTRATION ET DE MAGISTRATURE DEPARTEMENT MAGISTRATURE, juin, 2009.

V. Maljean-Dubois Sandrine. Environnement, développement durable et droit international. De Rio à Johannesburg : et au-delà ?. In: Annuaire français de droit international, volume 48, 2002.

VI. Rémi Moreau, Le développement durable et l'assurance, Revue de l'Assurances et gestion des risques, vol. 76(4), janvier 2009.

VII. Stéphane Lauer, « Centrales nucléaires : succession d'incidents aux États-Unis », Le Monde, 17 mars 2016: http://www.lemonde.fr/planete/article/2016/03/17/centrales-nucleaires-succession-d-incidents-aux-etats-unis_4884965_3244.html.

VIII. Serge LATOUCHE, « développement durable concept alibi », In: Tiers-Monde, tome 35, n°137, 1994. Après le Sommet de la Terre : Débats sur le développement durable

المواقع الألكترونية

I. Les coûts du nucléaire en France : secret, incertitude et spirale, Les cahiers de GLOBAL CHANCE - N° 29 - avril 2011. http://www.global-chance.org/IMG/pdf/GC29p102-109.pdf.

II. https://www.andra.fr/les-dechets-radioactifs/toutcomprendre-sur-la radioactivite/classification.

III. OCDE, «Nuclear Energy in a Sustainable Development Perspective », Agence pour l‟énergie nucléaire, 2000, Paris, Consultable à l‟adresse suivante http://www.oecd-nea.org/ndd/docs/2000/nddsustdev.pdf .

IV. OCDE, «Nuclear Energy in a Sustainable Development Perspective », Agence pour l‟énergie nucléaire, 2000, Paris, Consultable à l‟adresse suivante http://www.oecd-nea.org/ndd/docs/2000/nddsustdev.pdf . P. ١٩. Et , Tshitshi mbuyi ,Le protocole de Kyoto et le développement durable: cas de l énergie nucléaire, Memoire à l'Université de Kinshasa - Licence en droit, 2005.

V. https://www.memoireonline.com/07/08/1311/m_Le-protocole-de-Kyoto-et-le-developpement-durable-cas-de-l-energie-nucleaire8.html

VI. OCDE, « L‟énergie nucléaire aujourd‟hui », chapitre 9 « Énergie nucléaire et développement durable », Agence pour l‟énergie nucléaire, 2003, p. 77. Consultable à l‟adresse suivante : https://www.oecd-nea.org/pub/nuclearenergytoday/3596-energie-nucleaire-aujourd'hui.pdf.