



جامعة وهران 2
كلية الحقوق و العلوم السياسية
أطروحة
للحصول على شهادة دكتوراه الطور الثالث
في العلوم السياسية

الطاقات البديلة في إفريقيا ومستقبل التنمية المستدامة في القارة دراسة حالة
الجزائر

مقدمة ومناقشة علنا من طرف

الطالبة: بنحدة خدة

أهم لجنة المناقشة

اللقب والاسم	الرتبة	المؤسسة الأصلية	الصفة
طبي محمد بلهاشمي الأمين	أستاذ التعليم العالي	جامعة وهران 2	رئيسا
بوسماحة نصر الدين	أستاذ التعليم العالي	جامعة وهران 2	مقررا
قاسي فوزية	أستاذة محاضرة-أ-	جامعة وهران 2	مناقشا
عياد محمد سمير	أستاذ التعليم العالي	جامعة تلمسان	مناقشا
حمو بوعلام	أستاذ محاضر- أ -	جامعة مستغانم	مناقشا

السنة الجامعية: 2022-2023

"الطاقات البديلة في إفريقيا ومستقبل التنمية المستدامة في القارة دراسة حالة الجزائر"

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز الدور الذي تلعبه الطاقات البديلة في تحقيق التنمية المستدامة في إفريقيا عامة والجزائر خاصة، لاسيما وأن الطاقات البديلة تتمتع بخاصية الوفرة وعدم توليد غازات الدفيئة، وكذا إبراز إسهام الطاقات البديلة في تحقيق الحصول على طاقة ميسورة التكلفة، نظيفة، موثوقة ومستدامة في إفريقيا التي يُظهر واقعها أنها تمتلك إمكانيات لا متناهية من مصادر الطاقة البديلة التي تضمن وصول أجيالها الحالية للطاقة كما تضمن مستقبل أجيالها القادمة، وتناولت الدراسة حالة الجزائر التي تبنت البرنامج الوطني للانتقال نحو الطاقات البديلة خاصة الطاقة الشمسية كاستراتيجية لتطوير مواردها والحصول على الطاقة خارج الوقود الاحفوري الذي أصبحت مخزونه تنذر بالنفاد، وأسعاره غير المستقرة، علاوة على الأضرار البيئية التي يخلفها، وخلصت الدراسة إلى أن اعتماد الطاقة الشمسية في المنازل بالجزائر يعتبر من أهم الحلول للتزود الآمن والمستدام بالطاقة.

كلمات مفتاحية : الطاقات البديلة، التنمية المستدامة، إفريقيا، الجزائر.

«Alternative energies in Africa and the future of sustainable development on the continent
Algeria's case study »

Abstract :

This study sheds the light on the role played by the alternative energies in achieving the sustainable development in Africa in general, and in Algeria in particular principally, they are abundant and net Zero. In addition, it aims at revealing the contribution of the alternative energies in achieving access to a low cost, clean, trustworthy, sustainable energy in Africa which seems to have infinite sources of alternative energies that ensure access to energy for current and future generations of Africans. The study tackles the case of Algeria which adopted the national program to move towards the alternative energies mainly the solar energy as a strategy to develop its resources and get energy away from the fossil fuels whose reserves are about to run out and prices are unstable; moreover, the environmental harm caused by those fuels. Findings show that the adoption of the solar energy in the houses in Algeria is one of the solutions for the secure and sustainable supply of energy.

Keys words. *Alternative Energies, Sustainable development, Africa, Algeria*

«Les énergies alternatives en Afrique et l'avenir du développement durable sur le continent Etude de cas Algérie »

Résumé :

Cette étude vise à montrer le rôle joué par les énergies alternatives dans la réalisation du développement durable en Afrique en général, et en Algérie en particulier, parce qu'elles sont abondantes et ne dégagent pas de gaz à effet de serre. En outre, l'étude vise à révéler la contribution des énergies alternatives dans la réalisation de l'accès à une énergie moins chère, propre, fiable et durable en Afrique, qui semble avoir des sources infinies d'énergies alternative qui garantissent l'accès des Africains actuels et des générations futures à l'énergie. Le document aborde le cas de l'Algérie qui a adopté le programme national pour aller vers les énergies renouvelables principalement l'énergie solaire comme une stratégie pour développer ses ressources et obtenir de l'énergie en dehors du secteur des combustibles dont les réserves sont sur le point de se terminer et les prix sont instables; en plus des dangers environnementaux qu'ils laissent. Les résultats montrent que l'adoption de l'énergie solaire dans les maisons en Algérie est l'une des solutions pour l'approvisionnement sûr et durable en énergie.

Mots clés : *énergies alternatives. Développement durable. Afric. Algérie*

سورة التوبة

اهداء

أهدي هذا العمل

إلى افراد عائلتي

والى طلاب العلم

شكر وتقدير

الحمد والشكر لله أن وفقني لإتمام هذا العمل

أتقدم بالشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور بوسماحة نصر الدين على قبوله الإشراف على هذا العمل، وعلى ما قدمه لي من توجيهات ونصائح وملاحظات لتصويب العمل طيلة مدة انجازه.

أتقدم أيضا بجزيل الشكر للسادة أعضاء لجنة المناقشة لقبولهم الاطلاع على هذا العمل ومناقشته.

والشكر موصول أيضا لمديرية الطاقة لولاية سيدي بلعباس

ولكل من ساعدني في انجاز هذا العمل

قائمة المختصرات

اللغة العربية	اللغة الانجليزية	المختصرات
الوكالة الدولية للطاقة المتجددة	International renewable energy agency	IRENA
وكالة الطاقة الدولية	International energy Agency	IEA
مصادر الطاقة المتجددة	renewable energy source	RES
مبادرة الطاقة المستدامة للجميع	Sustainable energy four All	SE4ALL
ممر غرب إفريقيا للطاقة النظيفة	West Africa clean energy corridor	WACEC
ممر شرق إفريقيا للطاقة المتجددة	East Africa clean energy corridor	EACEC
المجموعة الاقتصادية لدول غرب إفريقيا	Economy community of West African states	ECOWAS
المجموعة الاقتصادية لدول وسط إفريقيا	Economic Community of Central African States	ECCAS
مجمع الطاقة للجنوب الإفريقي	Southern African power pool	SAPP
مجمع الطاقة لشرق إفريقيا	East Africa power pool	EAPP
الممر الإفريقي للطاقة النظيفة	Africa clean energy corridor	ACEC
التنمية المستدامة	Sustainable Development	SD
إفريقيا جنوب الصحراء	South Saharah Africa	SSA
برنامج الأمم المتحدة للبيئة	United Nation Enivrement program	UNEP
أهداف التنمية المستدامة	Sustainable Développement Goals	SDGs
برنامج البنية التحتية في إفريقيا	Programme for infrastructure development in Africa	PIDA
المبادرة العربية للطاقة النظيفة	Pan-Arab clean Energy	PACE
المبادرة الإفريقية للطاقة المتجددة	Africa renewable energy initiative	AREI
بنك التنمية الإفريقي	African Devlopment Bank	AFDB
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	Solar energy photovoltaic	PV
الطاقة الشمسية المركزة	concentrated solar power	CSP
الوكالة الوطنية لتطوير استخدام الطاقة وترشيده	National Energy Development and Rationalization Agency	APRUE
مركز تنمية الطاقات المتجددة	Renewable Energy Development Centre	CDER
وحدة تطوير معدات الطاقة الشمسية	Solar Equipment Development Unit	UDES
وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة	Applied Research Unit in Renewable Energies	URAER

مقدمة

الطاقة مطلب أساسي لتقدم المجتمعات ونمو الاقتصاديات، فالدول سواء متقدمة كانت أو متخلفة تحتاج إلى الحصول على الطاقة، لاسيما الدول المصنعة فهي الأكثر طلبا للطاقة وتسعى لضمان استمرار تدفقها بشتى الطرق لبقاء تقدمها وتحكمها الاقتصادي والسياسي، في المقابل الدول المتخلفة رغم ثرائها بالإمكانيات والموارد الطبيعية والطاقة التقليدية والمتجددة لا تزال تحاول الحصول على الطاقة للخروج من فقر الطاقة الذي تعيشه.

إن الطلب المتزايد على الطاقة يؤكد أهمية ضمان استمرارية هذه المادة التي جعلت الحياة تتطور كثيرا نتيجة الاكتشافات المتلاحقة لمصادر الطاقة والانتقالات المختلفة من مصدر لآخر، بداية مع الفحم الذي كان مصدر قيام الثورة الصناعية، بعدها اكتشاف النفط المادة التي قلبت موازين القوى العالمية خاصة بعد قرار ونستون تشرشل بتحويل تشغيل محركات البحرية البريطانية من الفحم إلى النفط، هذه التحولات كانت من مصدر إلى مصدر آخر تقليدي، ملوث وزائل، فلطالما ارتبط نظام الطاقة الدولي بالطاقة الاحفورية، غير أن التغيرات والتطورات الحاصلة جعلت هذا النظام يواجه تحديات متزايدة أبرزها التغير المناخي والحفاظ على البيئة، إلى جانب تراجع الاحتياطيات النفطية في المناطق الإستراتيجية، وهنا يواجه العالم تحد طاقى مهم استوجب البحث عن بدائل طاقة ولهذا فالانتقال الذي يعرفه العالم حاليا يختلف عن المصادر السابقة ألا وهو الانتقال إلى مصادر طاقة بديلة ومتجددة تنتج من خلالها الطاقة من مصادر متوفرة في الطبيعة وتتجدد بشكل تلقائي منها الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الكهرومائية، طاقة الكتلة الحيوية، طاقة الحرارة الأرضية.

تعد القارة الإفريقية من أهم مناطق العالم التي تمتلك موارد طاقة هائلة من الوقود الاحفوري والتي تتواجد في عدد من البلدان الإفريقية على رأسها ليبيا، نيجيريا، الجزائر، السودان، انغولا، والتي تعتمد اقتصادياتها على عائدات الوقود الاحفوري، إضافة إلى ذلك تحوي القارة على موارد طبيعية ومعادن هي الأخرى تشكل أساس صادرات العديد من الدول الإفريقية، وهنا يظهر أن للطاقة دور مهم في الاقتصاد الإفريقي وفي مسار التنمية في إفريقيا، إلا أن الظروف والتغيرات التي عرفها العالم في العقد الماضي وفي مقدمتها الاضطرابات البيئية ومخاطر تغير المناخ، والتقلب في أسعار الطاقة قلب الموازين وخلق آثار خطيرة على الاقتصاديات الإفريقية التي تعتمد نظم الطاقة التقليدية، ولكن مع ذلك تتربع إفريقيا على إمكانيات ممتازة من مصادر الطاقة البديلة والمتجددة التي تخلف آثار ايجابية على البيئة والاقتصاد وعلى تعزيز مسار التنمية في القارة.

تشكل التنمية المستدامة اسمي الأهداف التي تسعى إفريقيا بلوغها، ولن يتأتى ذلك إلا بالطاقة بوصفها أساس أي تنمية، غير أن الطاقة التي تعتمد عليها إفريقيا هي طاقة تقليدية وغير آمنة علاوة على أنها زائلة وملوثة وتلحق أضرار سلبية على البيئة وعلى الإنسان، وباعتبار الحفاظ على البيئة وحمايتها هو أحد متطلبات التنمية المستدامة، وكذا العمل على استغلال الموارد الطبيعية بطرق عادلة تضمن للجيل القادم مثل ما تحقق للجيل الحالي فإن الطاقة المعتمد عليها حاليا والمتمثلة في الطاقة التقليدية ليست هي الطاقة التي تحقق التنمية المستدامة لإفريقيا، وإنما تستدعي الاعتماد على مصادر الطاقات البديلة بوصفها طاقة متجددة ونظيفة ومستدامة ومتوفرة محليا.

تبرز خصوصية القارة الإفريقية في أنها قارة تتمتع بمختلف موارد الطاقة البديلة، لاسيما الطاقة الشمسية ومختلف المصادر الأخرى المتجددة من الطاقة مما يمكنها مستقبلا من توفير حاجات سكانها من الطاقة، خاصة وأن القارة تعيش فقر في الطاقة الذي يعد احد التحديات التي تواجهها القارة، وتشكل الطاقة البديلة حلا لازمة الطاقة ولمختلف التحديات والمشاكل التي تعاني منها القارة بتوفير الطاقة المتجددة والنظيفة والأمنة وبتكاليف معقولة، وبالتالي هناك ارتباط وثيق بين الحصول على خدمات الطاقة الحديثة وتحقيق مختلف أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة بحلول عام 2030.

لمكافحة فقر الطاقة الذي تعيشه القارة الإفريقية تحديدا إفريقيا جنوب الصحراء، خاصة إذا علمنا أن الإحصائيات تشير إلى وجود أكثر من 600 مليون إفريقي يعيشون بدون طاقة، أولت إفريقيا أهمية لتنمية مواردها من مصادر الطاقات البديلة والمتجددة للقضاء على مشكلة الحصول على الطاقة التي تعاني منها، حيث عملت على وضع خطط وسياسات لتطوير الطاقات البديلة، لاسيما وأن واقعها يشير إلى وجود وفرة في مختلف مصادر الطاقة البديلة، الأمر الذي جعلها تتبنى مختلف المبادرات العالمية والقارية ذات الشأن بالحصول على طاقة مستدامة وبتكاليف وأسعار معقولة.

يحتاج بناء نموذج تنموي مستدام إلى التوجه بخطى ثابتة نحو تكنولوجيات الطاقات البديلة كأحد الخيارات الإستراتيجية المتاحة لضمان التزود بإمدادات طاقة نظيفة وآمنة ومستدامة، لاسيما بعد الأزمات التي عرفها سوق النفط وأسعاره بعد أزمة 2014، إلى جانب الانبعاثات الكربونية الناجمة عن استخدامه، والطاقات البديلة والمتجددة هي الكفيلة بالحفاظ على البيئة واستدامتها وتحقيق التوزيع العادل للموارد بين الأجيال اللاحقة والأجيال الحالية، ما جعل العديد من الدول الإفريقية تسير نحو تطوير الطاقات البديلة من خلال مختلف الخطط والسياسات والأهداف التي وضعتها لتحقيق الوصول إلى الطاقة من مصادر طاقة بديلة ومتجددة.

الجزائر من الدول الإفريقية التي كانت السبابة في ايلاء أهمية لتنمية موارد الطاقات البديلة التي تتوفر عليها، رغم أنها تحتل مكانة هامة في سوق الطاقة الدولية كونها منتجة ومصدرة للطاقة الاحفورية (النفط والغاز الطبيعي)، إلا أنها وضعت إستراتيجية طموحة غرضها تحقيق الحصول على الطاقة من مصادر متجددة، نظيفة ومستدامة.

إشكالية الدراسة:

إن الطاقات البديلة مصادر طاقة متجددة ومتوفرة في الطبيعة بشكل تلقائي، وكل منطقة أو دولة في العالم تمتلك على الأقل مصدر من هذه المصادر سواء الشمس، الرياح، الحرارة الأرضية، طاقة المياه، الكتلة الحيوية، إلا أن استغلال هذه المصادر بما يتماشى ومتطلبات تحقيق التنمية المستدامة يختلف من منطقة لأخرى ومن دولة لأخرى، بل يتوقف على قدرة استغلال الموارد خدمة للتنمية المستدامة، إفريقيا كقارة أو الدول الإفريقية بمفردها تبنت استراتيجيات وطنية ومبادرات إقليمية قارية وعالمية لتطوير الطاقات البديلة التي تتوفر عليها بغية الحصول على خدمات طاقة حديثة موثوقة ومستدامة وبأسعار معقولة لسد حاجاتها الاقتصادية من الطاقة وحاجات شعوبها التي تعيش في ظلام نتيجة لعدم قدرتها على الوصول إلى الكهرباء، ولهذا فالطاقة البديلة طاقة نظيفة وآمنة، وتخلق فرص عمل وتحقق الرفاه الاقتصادي والاجتماعي وتحافظ على البيئة ومن تم الوصول إلى التنمية المستدامة، ومن تم فإلى أي مدى ستساهم الطاقات البديلة في تحقيق مستقبل تنموي مستدام في إفريقيا؟

تطرح الدراسة مجموعة من الأسئلة الفرعية:

- 1- ماذا يقصد بالطاقات البديلة، والتنمية المستدامة، وفيما تكمن العلاقة بينهما؟.
- 2- كيف ستساهم الطاقات البديلة في تحقيق امن الطاقة في إفريقيا؟ وماهي مضامين الإستراتيجية الإفريقية لتطوير الطاقات البديلة؟.
- 3- إلى ما يشير واقع الطاقات البديلة في إفريقيا؟.
- 4- فيما تتمثل إستراتيجية الجزائر لتطوير الطاقات البديلة؟ وما هي الأسس والبرامج التي اعتمدها لإنجاحها وبلوغ أهدافها؟.
- 5- ما مستقبل التنمية المستدامة في إفريقيا عامة والجزائر خاصة في ظل التحديات التي تعرقل تطوير الطاقات البديلة؟.

فرضيات الدراسة: تتطرق الدراسة من الفرضيات التالية:

- كلما زاد الطلب على الطاقة الاحفورية في ظل تناقصها وأثارها السلبية على البيئة كلما زاد التوجه أكثر نحو الطاقات البديلة.

- كلما توجهت القارة الإفريقية نحو الاعتماد على مصادر الطاقات البديلة كلما واجهت تحدي الوصول الى الطاقة.

- تطوير الطاقات البديلة في إفريقيا، والجزائر خاصة ليس مجرد الانتقال من مصدر تقليدي إلى آخر متجددة وإنما هو انتقال إلى تكنولوجيات جديدة، وفرص عمل أوفر و اقتصاديات آمنة، وبيئة خالية من الكربون.

مبررات اختيار الموضوع: إن دراسة أي موضوع إنما تكون وليدة جملة من الأسباب التي تدفع الباحث للبحث والتعمق في أي موضوع، والأسباب التي تقع وراء اختيار الموضوع تكون أسباب ذاتية أو موضوعية.

المبررات الذاتية:

- رغبة الباحث في دراسة الموضوع الذي هو غائب في الدراسات السياسية والأمنية باللغة العربية، فالمكتبة العربية والجزائرية خاصة تفتقر لمثل هذه الدراسات.

- قلة الدراسات والأبحاث التي تناولت موضوع الطاقات البديلة والتنمية المستدامة في إفريقيا.

المبررات الموضوعية:

- حداثة الموضوع في ميدان البحث العلمي خاصة في مجال العلوم السياسية لان الموضوع للوهلة الأولى يظهر انه اقتصادي تقني فقط.

- من أهم أسباب تناول الموضوع هو الأهمية المتعاظمة للطاقة، بضرورة التنوع في مصادر الحصول عليها خاصة تحصيلها من مصادر متجددة ونظيفة، لاسيما بعد التحديات التي تخلقها مصادر الطاقة الاحفورية من تغير المناخ وإلحاق أضرار بالبيئة والحياة، وكذا التقلبات في أسعار المحروقات ونفاذ مخزوناتاها.

- يرجع السبب وراء دراسة موضوع الطاقات البديلة في إفريقيا عامة والجزائر كدراسة حالة إلى تبيان ما تحويه القارة من إمكانيات وموارد طاقة بديلة ومتجددة تجعلها قادرة على مواجهة تحدي فقر الطاقة

الذي تعيشه، وكذا الاطلاع على الجهود التي تبذلها في مجال المجال من خلال السياسات والخطط التي وضعتها والأهداف التي سطرته، والمشاريع أنجزتها أو هي قيد الانجاز.

- إن ضرورة ضمان مستقبل للأجيال القادمة استدعى ضرورة التفكير في إيجاد بدائل طاقة متجددة ونظيفة، فخرطة الطاقة الإفريقية أثبتت وجود ثراء لا متناهي من مصادر الطاقة البديلة الذي يكفي لسد حاجات القارة والعالم من الطاقة ذات الأصل المتجدد.

أهمية الدراسة:

إن الدراسات التي تتناول موضوع الطاقة دائما ما تحوز الاهتمام كونها مادة إستراتيجية في العلاقات الدولية والحصول عليها ضرورة قصوى للدول خاصة المصنعة منها، فموضوع الطاقة نال اهتمام البشرية منذ الخليقة ولا تزال الأهمية ذاتها بل وأكثر، والسعي دائما لتحصيلها من خلال مراحل متلاحقة وعبر أزمنة مختلفة ومصادر متنوعة، واليوم أصبح الحصول على الطاقة من مصادر متجددة ذا أهمية عظمى، إذ تتبع أهمية الطاقات البديلة كونها واقع حال العالم وإفريقيا التي تعيش معضلة طاقة تتم معالجتها بتطوير الطاقات البديلة والمتجددة، خاصة وأنها تمتلك وفرة في موارد الطاقة البديلة سواء الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح، طاقة الكتلة الكهرومائية، طاقة الكتلة الحيوية، طاقة الحرارة الأرضية ما يجعلها تسد حاجتها الطاقية.

تتبع أهمية الدراسة بوصفها تتناول موضوع ناقشته مختلف القمم والخطابات العالمية، ووضعته كأولوية مختلف استراتيجيات الدول، سواء الحصول على الطاقة أو تحقيق التنمية المستدامة من خلال التفكير في نصيب الأجيال القادمة من الثروات الحالية، لاسيما بعد التغيرات الحاصلة في الآونة الأخيرة في الساحة الدولية وعلى رأسها مشكلة تغير المناخ والاحتباس الحراري، والتقلبات التي شهدتها أسعار المحروقات في الأسواق الدولية وأخرها أزمة 2014، والقلق بشأن نفاذ مخزونات المحروقات ما استدعى البحث عن مصادر طاقة بديلة متجددة، نظيفة وبأسعار معقولة ومستدامة أي أنها تحقق التنمية المنشودة لمختلف الأجيال وعلى جميع الأصعدة الاقتصادية، البيئية والاجتماعية.

أهداف الدراسة: تسعى الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف أبرزها:

- إبراز مساهمة الطاقات البديلة في تحقيق مستقبل مستدام للأجيال الحالية والقادمة.
- إبراز أهمية الحصول على طاقة بديلة ومتجددة ونظيفة وبتكاليف وأسعار معقولة.

- إبراز أهمية استخدام الطاقة البديلة لضمان التنمية المستدامة في إفريقيا، فهي مهمة لتوفير مزيد من فرص حصول السكان على الكهرباء، والحد من الانبعاثات الكربونية الناتجة عن حرق الخشب.

الإطار المنهجي: تتطلب أي دراسة إتباع مناهج ومقاربات لتحليل وتفسير الموضوع قيد الدراسة، وفي دراستنا هذه اعتمدنا على الأطر التحليلية التالية:

المنهج التاريخي: تكاد أي دراسة لا تخلو من المنهج التاريخي وذلك لان الحديث عن الحاضر أو استشراف المستقبل إنما يستدعي الرجوع إلى تاريخ الموضوع المدروس، والدراسة تطلبت الاعتماد على المنهج التاريخي الذي تتبعنا من خلاله تطور مفهوم كل من الطاقة والتنمية المستدامة عن طريق مختلف المراحل والأحداث التي بلورت المفهومين.

المنهج الإحصائي: باعتبار الدراسة تطلبت لغة الأرقام، هذا ما استدعى اعتماد المنهج الإحصائي من خلال تجميع المعلومات والبيانات الإحصائية سواء في جداول أو أشكال وحتى عمليات حسابية من تم تفسيرها وتحليلها للحصول على النتائج المرجوة من الدراسة.

منهج دراسة الحالة: طبيعة الدراسة التي تناولت قارة بأكملها فرضت تخصيص دراسة حالة للتعلم فيها، والتي تتمثل في حالة الجزائر وتجربة الجزائر في مجال تطوير الطاقات البديلة والمتجددة من خلال الإمكانيات التي تتمتع بها، الإستراتيجية التي سطرته لتطوير هذه الموارد، والأهداف التي تسعى لتحقيقها في إطار مستقبل تنموي مستدام قائم على مصادر طاقة متجددة، نظيفة وبأسعار معقولة.

الدراسات السابقة: استندت الدراسة على عدد من الدراسات السابقة التي نذكر من أهمها:

- تقرير حول Scaling up Renewable energy deployment in Africa الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة ايرينا (Irena) في جانفي 2019، الذي تناول أهمية توسيع نطاق نشر الطاقة المتجددة في إفريقيا من خلال التحول نحو الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة عن طريق التعاون بين مختلف أقاليم القارة من خلال ما يسمى بممرات الطاقة النظيفة في غرب، شرق وجنوب القارة لأجل التسريع في اعتماد مصادر الطاقة المتجددة.

- تقرير للوكالة الدولية للطاقة المتجددة ايرينا بالتعاون مع مجموعة بنك التنمية الإفريقي حول renewable energy Market analisis Africa and its regions الصادر عام 2022، والذي تطرق بالتفصيل لمشهد الطاقة المتجددة في القارة الإفريقية من خلال عرض وضعية وواقع مصادر الطاقة المتجددة في القارة بالخرائط والأرقام والبيانات الإحصائية مشيرا إلى حجم الاستثمارات الموجهة للقارة

في هذا المجال، وكذا لأهمية الانتقال الطاقوي نحو الطاقات المتجددة لما له من آثار اقتصادية واجتماعية على القارة.

- تقرير جزائري حول Algerian renewable energy resource Atlas الصادر عن مركز تنمية الطاقات المتجددة في 2019، أعطى التقرير دراسة حول إمكانيات الجزائر من مصادر الطاقة المتجددة المتنوعة بين الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الكتلة الحيوية، طاقة الحرارة الأرضية، وهذا بالتفصيل من خلال عرض لخرائط وبيانات تحليلية ومواقع تواجد كل مصدر وحجم الإمكانيات المتوفرة.

- تقرير حول Transition energetique en Algerie الذي صدر عن المحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية عام 2020، تناول بالتفصيل وضعية وواقع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر، وتطرق للبرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2015-2030 والمشاريع المسطرة لتنفيذه وبلوغ أهدافه في إطار إستراتيجية الانتقال الطاقوي في الجزائر.

الإطار الزمني والمكاني للدراسة:

الإطار الزمني: تم تحديد الإطار الزمني للدراسة بدءا من سنة 2011 إلى يومنا، وجاء التركيز على هذه الفترة تحديدا لأنها عرفت اهتمام إفريقي بالتوجه نحو تطوير إمكانياتها من الطاقة البديلة والمتجددة من خلال وضع خطط واستراتيجيات وتبني سياسات عالمية دعت إلى ضرورة حصول الجميع على الطاقة المستدامة، هذا لا ينفي التطرق إلى فترات زمنية سابقة لتوضيح تاريخ الاهتمام بهذا النوع من مصادر الطاقة في القارة.

الإطار المكاني: لما كان موضوع الدراسة حول الطاقات البديلة في إفريقيا، وبهذا فالإطار المكاني للدراسة يشمل القارة الإفريقية والجزائر كدراسة حالة، إلا انه يتم التطرق إلى مناطق أخرى من العالم لأجل وضع مقارنة وكذا توضيح علاقتها بدول الدراسة.

صعوبات الدراسة: إن ما يعزز أهمية الدراسة هو الصعوبات التي يواجهها الباحث طيلة مسار انجاز الدراسة، وباعتبار أن البحث العلمي لا يخلو من العراقيل فلقد واجهت الباحثة عدة صعوبات أبرزها:

- نقص البحوث والدراسات التي تعالج موضوع الطاقات البديلة من الجانب السياسي والأمني.

- حداثة الانتقال إلى مصادر الطاقة البديلة والمتجددة في إفريقيا والجزائر خاصة، ما ترتب عنه صعوبة الحصول على الدراسات والبيانات.

- اغلب المراجع باللغة الأجنبية هذا ما احتاج إلى ترجمة والتي أخذت الوقت الكثير للوصول إلى صياغة صحيحة للفكرة.

- محاولة عدم ترك الصبغة الاقتصادية تغطي على الدراسة لان الموضوع ذا خصوصية اقتصادية - صعوبة ضبط الموضوع لأنه يتناول قارة.

تقسيمات الدراسة:

تأتي الدراسة " الطاقات البديلة في إفريقيا ومستقبل التنمية المستدامة في القارة دراسة حالة الجزائر" مقسمة إلى أربعة فصول متكاملة وهي كالآتي:

الفصل الأول من الدراسة تحت عنوان " الطاقات البديلة وإشكالية التنمية المستدامة"، والذي تناول المفاهيم المتنوعة والمتعددة لمتغيرات الدراسة بداية بماهية الطاقات البديلة والتسميات المتعددة للمصطلح ذات المعنى الواحد ومختلف مصادرها من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح إلى باقي المصادر الأخرى، ثم دراسة مفهوم التنمية المستدامة وتطورها التاريخي وأبعادها الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية ليتم بعدها تناول العلاقة القائمة بين الطاقات البديلة وأبعاد التنمية المستدامة.

الفصل الثاني من الدراسة بعنوان " الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا"، تم تناول الطاقات البديلة من شق امني وكيفية الوصول إلى أمن الطاقة انطلاقا من الطاقات البديلة، وجاء الفصل في ثلاثة مباحث ركز في البداية على أهمية ولوج الطاقات البديلة حزمة مصادر الطاقة في العلاقات الدولية وإمكانية التخفيف من الصراعات القائمة على الطاقة في العلاقات الدولية، ليعرج بعدها على إلى دراسة القارة الإفريقية دراسة جيوسياسية لتبيان أهميتها الجغرافية، الاقتصادية، السياسية والأمنية، وأخيرا دراسة تحليل الإستراتيجية التي وضعتها القارة الإفريقية لتنمية مواردها من الطاقات البديلة من خلال الخطط والسياسات والأهداف التي سطرته والمشاريع التي باشرتها، وكذا الوقوف على التحديات التي واجهتها القارة في سبيل النهوض بواقعها الطاقوي المتجدد.

الفصل الثالث المعنون ب" واقع الطاقات البديلة في إفريقيا"، خصص لدراسة الوضع الطاقوي في إفريقيا، بالتركيز على وضعية الطاقات البديلة والمتجددة ومساهمة هذه الأخيرة في إنتاج الكهرباء، مروراً باليات تسريع تطوير الطاقات البديلة في القارة من خلال التعاون الدولي مع الدول ذات التجارب الرائدة والمتطورة في مجال الطاقات البديلة والمهتمة بتطوير إمكانيات القارة لتسخيرها للنفع المتبادل، وفي الأخير تم توضيح الاستجابة الإفريقية لجداول أعمال وسياسات التنمية العالمية والقارية في قطاع الطاقات البديلة سواء أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة والتي ينتظر تحقيقها بحلول

2030، وأهمها الهدف السابع وهو موضوع الدراسة ودوره في تحقيق باقي الأهداف، واتفاق باريس الذي كان بمثابة حجر أساس الاهتمام بالطاقات النظيفة والخضراء في سبيل الحفاظ على البيئة وعلى المناخ، مبادرة الطاقة المستدامة للجميع SE4ALL المبادرة العالمية التي تبنتها القارة الإفريقية وكانت أساس تطوير الطاقات البديلة، الأجندة الإفريقية 2063 والتي من مضامينها تحقيق الازدهار الاقتصادي والاجتماعي للقارة.

الفصل الرابع جاء بعنوان " نحو إستراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر" تم التطرق فيه إلى الجزائر كدولة من الدول الإفريقية التي تبنت التوجه نحو تطوير موارد الطاقات البديلة لديها بالوقوف على إمكانياتها من مصادر الطاقة (الاحفورية والمتجددة) وضرورة تسريع الانتقال إلى المصادر البديلة للطاقة لعدة اعتبارات أهمها ضمان أمنها الطاقوي، والحفاظ على احتياطياتها النفطية والغازية في ظل نفاذ المخزون وانخفاض أسعار النفط، إلى جانب الحفاظ على البيئة، وهذا استنادا على إستراتيجية تم بناؤها بناء على توفير الآليات والأسس القانونية والبرامج التحفيزية لتطوير الطاقات البديلة بغية الوصول إلى نموذج تنموي مستدام.

الفصل الأول

منذ خلق الإنسان وهو في حالة تطور مستمر، وكانت الطاقة دوماً أساس حياته، باختلاف مصادرها، لاسيما الطاقة الأحفورية بمختلف أنواعها الفحم، البترول، الغاز الطبيعي، فهي تعتبر عصب اقتصاديات كبرى الدول، لذا كانت مصدر للعديد من الصراعات بين الدول لأجل الوصول إلى الإمداد الطاقوي الضروري لإدارة عجلة النمو الاقتصادي، وكذا الحفاظ على مكانتها الريادية سياسياً واقتصادياً، ولكن وباعتبار الطاقة التقليدية طاقة ناضبة وملوثة ولها آثار سلبية على البيئة الأمر الذي دفع الدول للبحث عن بدائل طاقوية ومصادر طاقة متجددة ونظيفة لسد حاجاتها من الطاقة في الوقت الراهن والمستقبلي.

إن الآثار السلبية للطاقة التقليدية على البيئة، وزيادة الطلب على الطاقة في الآونة الأخيرة عوامل أدت إلى البحث عن مصادر جديدة لتوفير الطاقة، مصادر تكون غير ملوثة ولا تتسبب وتتوفر في كل مكان، وهذه الخصائص تتوفر في كل من الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الحرارة الأرضية، طاقة الكتلة الحيوية، لهذا فالطاقات البديلة والمتجددة باختلاف مصادرها فهي مصادر طبيعية نظيفة وغير ناضبة وغير ملوثة للبيئة، وكثر الحديث عن تطويرها وترقيتها على مستوى مختلف الدول المتقدمة والنامية لكونها طاقة محلية متوفرة في كل مكان وكذا للحاجة لتحقيق التنمية التي أصبحت هاجس الدول التي تسجل معدلات تنمية اقتصادية واجتماعية منخفضة واثار بيئية خطيرة، لهذا تزايد الاهتمام بتحقيق التنمية المستدامة من اجل مستقبل مستدام، وهذا لن يتأتى إلا بتوفر الطاقة لاسيما الطاقة الحديثة النظيفة التي تعد أساس أي عملية تنموية، هذا ما سيتم تناوله في الفصل الأول، وهو إطار نظري يتناول الطاقات البديلة وإشكالية التنمية المستدامة، حيث تطرق المبحث الأول للطاقة ومصادرها وتم التركيز على مصادر الطاقات البديلة وأشكالها المختلفة الشمسية الرياح، أما المبحث الثاني تناول العلاقة القائمة بين مصادر الطاقة البديلة وأبعاد التنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، ومن تم ضرورة الحصول على الطاقة بأسعار ميسورة وأمنة لأجل تحقيق التنمية المستدامة.

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للطاقة.

تعتبر الطاقات البديلة والمتجددة من بين المصادر الطاقية التي حظيت باهتمام عالمي عامة وإفريقي خاصة كمصدر طاقة بديل للطاقة الأحفورية هذه الأخيرة التي كانت محط صراع منذ اكتشافها، وان كانت المصدر الرئيس للطاقة خاصة النفط إلا أنه بالإمكان أن تترك مكانها في المستقبل لمصادر طاقة متجددة وهذا ما سنتناوله في هذا المبحث.

المطلب الأول: ماهية الطاقة.

تعد الطاقة مورد أساسي لبقاء الإنسان الذي طورها لاستخداماته اليومية، حيث استعمل الإنسان البدائي الخشب وحرقه لتلبية احتياجاته الأساسية للبقاء على قيد الحياة من طبخ وتدفئة، ومع تطور تكنولوجيات تعدين الفحم خاصة بعدما اخترع واط عام 1769 المحرك البخاري، وقام الفرنسيون عام 1857 ببناء أول محطة في العالم تعمل بالفحم، لتصبح بذلك حصة الفحم أكبر حصة في مزيج الطاقة الأولية متجاوزة بذلك حصة الخشب ولأول مرة، وبالتالي انتقلت البشرية من الخشب إلى الفحم¹، إلى غاية قرار ونستون تشرشل بتشغيل محركات البحرية البريطانية بالنفط وبالتالي تحويلها من الفحم إلى النفط وقتها زاد الاهتمام بالنفط والغاز كمصادر طاقة أساسية في العالم، لكن وباعتبار هذه الموارد ملوثة وغير مستدامة وتخلق الكثير من غازات الدفيئة التي تسبب الاحتباس الحراري وتغير المناخ لتصبح الطاقات البديلة والمتجددة هي الوافد الجديد لمصادر الطاقة لتسجل حصة مهمة في مزيج الطاقة العالمي وبالتالي هذي هي أبرز تحولات الطاقة التي عرفت البشرية من الخشب إلى الطاقة الشمسية وباقي المصادر البديلة.

الطاقة أحد المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة، إذ تحتاج إليها كافة قطاعات المجتمع بالإضافة إلى الحاجة الماسة إليها في تسيير الحياة اليومية، حيث يتم استخدامها في تشغيل المصانع وتحريك وسائل النقل المختلفة وتشغيل الأدوات المنزلية إلى غير ذلك من الأغراض، وكل حركة يقوم بها الإنسان تحتاج إلى استهلاك نوع من أنواع الطاقة ويستمد الإنسان طاقته لإنجاز الأعمال اليدوية والذهنية من الغذاء المتنوع الذي يتناوله كل يوم، إذ يتم حرق الغذاء في خلايا الجسم ويتحول إلى طاقة².

¹ Zou Caineng, and al, "Energy revolution: From a fossil energy era to a new energy era", *Natural Gas Industry*, vol 11, N 1, 2016, p 02.

² هاني عبد القادر عمارة، *الطاقة وعصر القوة* (عمان: دار غيداء للنشر والتوزيع، 2011)، ص33.

تنوعت وتطورت مصادر الطاقة على مر الزمن، حيث اعتمد الإنسان في البداية على قوته العضلية لانجاز أعماله اليومية، ثم عرف أول طريقة لاستغلال الطاقة وهي النار واستخدمها في مختلف أغراضه الحياتية مثل طهي الطعام وتدفئة المسكن والإنارة، واستغل حركة الرياح في تحريك السفن وإدارة بعض طواحين الهواء، كما اعتمد على مساقط المياه في إدارة بعض الآلات البدائية، وعرف الفحم منذ اكتشاف النار، فاستخدمه الإنسان كمصدر للطاقة في إدارة المحرك البخاري، والحصول على الطاقة الحرارية، ثم اكتشف بعد ذلك النفط والغاز الطبيعي وغيرها من مصادر الطاقة الحديثة والمتجددة كالطاقة الشمسية¹.

وعليه انعكس التطور التكنولوجي الحاصل في مختلف المجالات على تغير مفهوم الطاقة بعدما كان مقتصرًا على الجهد العضلي للإنسان إلى مفهوم حديث وإنتاج الطاقة من مصادر طبيعية سواء ناضبة أو متجددة.

أولا تعريف الطاقة

إن كلمة الطاقة هي الترجمة الحرفية لكلمة energy، باللغة الانجليزية أو باللغة الفرنسية energie وهي مشتقة من الكلمة اليونانية القديمة energos أو energia المركبة من مقطعين EN وتعني في أو في الداخل و ergos وتعني نشاط، وبهذا فان الكلمة تعني في داخله نشاط، وأن الشيء يحتوي على جهد أو شغل، أما موارد الطاقة فهي المصادر التي تمتلك نظاما قادرا على إنتاج الشغل، وتتوزع وتعدد هذه المصادر بحسب خصائصها الطبيعية (الفيزيائية والكيميائية)، وتظهر الطاقة بأشكال مختلفة أهمها الطاقة الحرارية والكهربائية والميكانيكية والكيميائية².

الطاقة هي القدرة على القيام بالعمل، ولها عدة أشكال، بعضها يمكن تحويله بسهولة ويمكن تغييره إلى شكل آخر مفيد للعمل، وتأتي معظم الطاقة القابلة للتحويل في العالم من أنواع الوقود الاحفوري التي تحرق لإنتاج حرارة تستخدم بعد ذلك كوسيلة نقل إلى وسائل ميكانيكية أو غيرها من

¹ يحي حمود حسن، عدنان فرحان الجوارين، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة، مداخلة إلى المؤتمر الدولي الحادي والعشرون في جامعة الإمارات العربية المتحدة، 6-8 ماي 2013.

² عبد الرؤوف رهبان، "الأهمية النسبية النوعية لموارد الطاقة (دراسة في جغرافية الطاقة)"، مجلة جامعة دمشق، مج 27، ع 2، 2011، ص 367.

أجل انجاز المهام، تقاس الطاقة الكهربائية عادة بالكيلو واط/ ساعة، في حين تقاس الطاقة الحرارية بالوحدات الحرارية البريطانية¹.

فالطاقة تعرف على أنها قابلية الشيء على انجاز شغل، وهي تتواجد على عدة أشكال منها طاقة الريح، طاقة جريان الماء ومساقطها، ويمكن أن تكون الطاقة كامنة في مادة الوقود الاحفوري (النفط، الفحم، الغاز)².

أما عن الطاقة ضمن الاستخدام الاجتماعي فتطلق على كل ما يندرج ضمن مصادر من حيث إنتاجها استهلاكها وحفظها، حيث إن جميع النشاطات الاقتصادية والاجتماعية تتطلب مصدرا من مصادر الطاقة، ولذلك فإن استغلالها وتوفيرها يتطلب جهدا إنسانيا كبيرا ومعقدا، سواء من حيث صعوبة تأمينها الدائم أو ترشيد استهلاكها أو من حيث القدرة على تحمل تكاليف الحصول عليها، فالطاقة هي من جهة عامل من عوامل الإنتاج، إذ يؤمن استهلاكها سير وعمل الأنشطة الاقتصادية الهامة في المجتمع مثل قطاعات الصناعة والنقل وغيرها، وهي في نفس الوقت نشاط اقتصادي دائم بذاته يخضع لأساليب الدراسة والتحليل الاقتصادي³.

وعليه فالطاقة هي المقدر على القيام بشغل، ولها صور عديدة منها الحرارة والضوء (طاقة كهرومغناطيسية) والطاقة الكهربائية، وتتواجد الطاقة بأشكال مختلفة، فالطاقة الميكانيكية هي الطاقة المحتواة بالوقود الاحفوري، والطاقة الحرارية هي التي تعود للشغل الذي يمكن أن يبذل كنتيجة للفرق في درجة الحرارة بين مادتين، أما الطاقة الكهربائية فهي شكل من أشكال الطاقة يتم فيها استعمال تدفق الالكترونات لانجاز شغل بواسطة محرك كهربائي⁴.

لقد كانت الطاقة الدافع الأساسي وراء العديد من الصراعات، ومصدر تعاون وتقارب في أوقات أخرى بين الدول وقد اكتسبت الطاقة أهمية كبيرة بعد الحرب العالمية الأولى، فالطاقة هي عماد التنمية الشاملة ولاسيما التنمية الاقتصادية، والنفط وان ظل المصدر الرئيس للطاقة إلا انه معرض للنضوب

¹ دائرة الشؤون الخارجية والاتصالات، مسرد الطاقة المتجددة، شركة تنمية نفط عمان، أغسطس 2019، ط1، ص 18.

² هاني عبد القادر عمارة، مرجع سابق، ص ص 33-34.

³ المرجع نفسه، ص34.

⁴ روبرت ل. افاتر، تر: فيصل حردان، شحن مستقبلنا بالطاقة مدخل غالى الطاقة المستدامة (بيروت: المنظمة العربية للترجمة، 2011)، ص17.

ما يتيح في المستقبل لمصادر أخرى أن تكون هي المصدر الرئيس والمتمثلة في الطاقات البديلة والمتجددة¹.

ثانياً: مصادر الطاقة

يمكن تصنيف الطاقة على أساس مصادر غير قابلة للتجدد والتي تتواجد بكميات محدودة في الطبيعة ويمكن نفاذها نتيجة للاستغلال والاستخدام المفرط، ومصادر قابلة للتجدد والتي تتواجد في الطبيعة بصورة تلقائية ويكون تجدها دوري وتلقائي.

تشتمل مصادر الطاقة التقليدية على أنواع الوقود الاحفوري : الفحم، البترول، الغاز الطبيعي.

وتشتمل مصادر الطاقة غير التقليدية أو الطاقة البديلة على: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة المحيطات، الطاقة الحيوية، طاقة الحرارة الأرضية، الطاقة الكهرومائية².

1- مصادر الطاقة التقليدية

مصادر الطاقة التقليدية أطلقت على المصادر التي وفرت معظم احتياجات المجتمعات الصناعية الحديثة من الطاقة مثل الفحم، البترول، الغاز الطبيعي، وهي موارد ناضبة، فالمورد الناضب هو الذي ينفذ ما يتوفر منه في الطبيعة، أو في مكان معين نتيجة استخراجه أو استخدامه ولا تقتصر ظاهرة النضوب على الموارد التقليدية للطاقة فحسب، بل توجد موارد جديدة للطاقة تندرج ضمن الطاقة الناضبة، مثل النفط المستخلص من رمال القار، والصخور الزيتية، والنفط القار المستخلصان من الفحم، حيث يطلق على النفط والغاز المستخلصين من هذه المصادر الثلاثة الوقود الصناعي³.

تتمثل الطاقة التقليدية في الوقود الاحفوري، وتقول النظرية الشائعة في تفسير مصادر الطاقة الاحفورية أنها تكونت من خلال تحلل كائنات حية في بيئة معدومة الهواء، وقد نتج عن هذا التحلل تكون مواد عديمة التأثير بعمليات التحلل اللاحقة، بمعنى أن عمليات التحلل اللاحقة لم تؤثر في مخزون الطاقة في هذه المواد وان كانت قد أحدثت بعض التغيير في تراكيبها العضوية، إذ تشترك مصادر الطاقة الاحفورية في أنها تتكون من هيدروكربونية (مركبات الكربون والهيدروجين)، إضافة إلى

¹ زياد عبد الرحمن علي محمود الكوران، *منطقة تزامم الاستراتيجيات بين الطاقة والصراعات الإقليمية* (القاهرة: المكتب العربي للمعارف، 2016)، ص 13.

² د.س.شاوهان، س.ك.سريفاستافا، تر: عاطف يوسف محمود، *مصادر الطاقة غير التقليدية* (القاهرة: المركز القومي للترجمة، 2012)، ص 19.

³ احمد السعدي، "مصادر الطاقة"، أوراق الأوبك 3، الكويت، 1983، ص ص 49-50.

نسب مختلفة من شوائب أخرى كالماء والكبريت والأوكسجين والنتروجين وأكسيد الكربون، وتختلف نسبة الكربون والهيدروجين في المصادر الاحفورية من مصدر إلى آخر¹.

يعد الوقود الاحفوري (الفحم والنفط والغاز) أبرز مصادر الطاقة التقليدية، وتعتبر النباتات والحيوانات المدفونة تحت الأرض منذ ملايين السنين المصدر الرئيسي لهذا النوع من الوقود، وقد سيطر تاريخيا على إمدادات الطاقة العالمية منذ بداية الثورة الصناعية في أواسط القرن الثامن عشر، إذ اعتمدت الدول الصناعية آنذاك على الطاقة المتولدة من هذا النوع من الوقود في توليد الطاقة بمختلف أنواعها لتنمية وتطوير صناعاتها، غير أن الآثار الجانبية الخطيرة الناجمة عن إنتاج ونقل واستهلاك الطاقة المتولدة من هذا النوع من الوقود تسببت في الكثير من الأمراض البشرية واضطرابات النظم الايكولوجية وتغيرات المناخ العالمي، فقد أثبتت دراسة أجريت من قبل المفوضية الأوروبية عام 2017 بان التكاليف الخارجية الناجمة عن محطات توليد الطاقة الكهربائية التي تعمل بالفحم يمكن أن تكون ضعفين أو ثلاثة أضعاف تكاليفها المباشرة.

تتكون مصادر الطاقة الاحفورية من الموارد التالية:

1-1 الفحم: يعد أول مصدر ومن أقدم المصادر الناضبة للطاقة وازداد دوره بعد قيام الثورة الصناعية حتى الحرب العالمية الثانية، وظل لمدة زمنية طويلة يحتل الصدارة بين مصادر الطاقة، كما وكان بمثابة العمود الفقري الذي دعم قيام الثورة الصناعية إذ مهد طريقها باستخدامه قوة محرك لتوليد البخار².

ومن أهم أنواع الفحم مايلي:

أ- الخث: يعد الخث الحلقة الأولى في مراحل تكون الفحم بمعنى لم يتحول إلى فحم بصورة نهائية بل يتميز بوجود بقايا النباتات فيه ويبلغ احتياطي العالم من الخث ثلاثمائة ألف مليون طن.

ب- الفحم البني: يقع في الحلقة الثانية في مراحل تكون الفحم بعد الخث، ومن خصائص احتوائه على نسبة عالية من الماء والمواد المتطايرة، يقدر مخزون العال من هذا النوع بحوالي اثنان تريليون طن.

¹ سعود عياش، *تكنولوجيا الطاقة البديلة* (الكويت: عالم المعرفة، 1981)، ص 15.

² زياد عبد الرحمن علي محمود الكوران، *مرجع سابق*، ص ص 15-16.

ج- **الفحم القطراني**: يدعى بهذا الاسم لأنه ينتج مادة قطرانية عند تقطيره لإنتاج الغاز والفحم الكوك، يحتوي على 30-40% من المواد المتطايرة المتكونة من مواد هيدروكربونية تستعمل في إنتاج الغاز، وهو أكثر الأنواع استعمالاً وانتشاراً¹.

1-2 النفط: النفط الخام أو البترول كما ويسمى أيضا بالزيت الخام، وهو عبارة عن سائل كثيف (مزيج من الهيدروكربونات الثقيلة) وهو قابل للاشتعال، ذو لون بني مخضر أو غامق يتواجد في الطبقات العليا من القشرة الأرضية، ويختلف مظهره ونقاوته وتركيبته بحسب أماكن استخراجها، فهو ذو أهمية كبيرة كونه سهل الاستخراج والنقل والتكرير بالإضافة إلى قيمته الحرارية العالية والتي تتفوق على جميع أنواع الوقود الأخرى².

يحدد نوع النفط الخام انطلاقاً من محتوى الكبريت ودرجة اللزوجة:

فالنفط المر هو النفط الذي يشمل على محتوى مرتفع من الكبريت، وذا كثافة وبهذا فالنفط القطراني هو نفط ثقيل لان مشتقاته هي عبارة عن المازوت وزيت الوقود، وينتج هذا النوع من النفط في كل من السعودية، الكويت، إيران، فنزويلا، روسيا والمكسيك.

أما النفط الحلو هو النفط ذو المحتوى المنخفض الكبريت، والأكثر سيولة لهذا فهو نفط خفيف لأنه يتسم بانخفاض درجة اللزوجة ومقدار الكبريت فيه، ومشتقاته هي عبارة عن البروبان، البيوتان، والنفثا والبنزين، ومن أهم الدول المنتجة لهذا النوع من النفط كل من الولايات المتحدة الأمريكية، المملكة المتحدة (خام بحر الشمال برنت)، نيجيريا، العراق، وغرب إفريقيا³.

1-3 الغاز الطبيعي: يتكون الغاز الطبيعي من عدة غازات ويشكل غاز الميثان (CH₄) العنصر الأساسي في تركيبه، ويستخرج الغاز الطبيعي من تحت الأرض ويطلق على الغاز الذي يتم الحصول

¹ بان علي حسين المشهداني، "دراسة مقارنة بين النفط كمصدر من مصادر الطاقة ومصادر الطاقة البديلة واثار ذلك على أسعار النفط"، *مجلة الخليج العربي*، مج 40، ع 3-4، 2012، ص.248.

² لورنس يحي صالح، حيد طاهر محمد قره لوسي، "بدائل الطاقة وإمكانية الإحلال"، *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية*، مج 23، ع 98، 2017، ص 310.

³ روبرت سليتر، تر: محمد فتحي خضر، *سلطة النفط والتحول في ميزان القوى العالمية* (القاهرة: مؤسسة هندواي للتعليم والثقافة، 2016)، ص 23.

عليه مصاحبا للنفط اسم الغاز المصاحب، أما الغاز الذي يستخرج من التكوينات الطبيعية فيسمى الغاز الحر، كونه سريع الاشتعال ومساهمته الضئيلة نسبيا في تلويث البيئة¹.

هذا ويعد الغاز الطبيعي الوقود المثالي في الاستعمال لما يتصف به من خصائص إذ يتوفر بكميات كبيرة كما يتمتع بتركيبية كيميائية وبطاقة حرارية عالية ولا يتطلب عمليات معالجة كثيرة مقارنة مع الفحم الحجري والنفط الخام فهو خالي من الشوائب وهو ما يعطيه خاصية الاحتراق النظيف، وكما تتعدد مكونات الغاز الطبيعي تتعدد كذلك استعمالاته من ذلك استعمالاته الصناعية في مواقع حقول النفط بوصفه مصدرا مهما، يستعمل أيضا من قبل شركات توليد الطاقة الكهربائية كمصدر مهم في إنتاج الهيدروجين، كما أن أهم استغلال للغاز الطبيعي هو استخدامه في الصناعات البتروكيمياوية لأنه المادة الأساسية في تلك الصناعة، حيث يتوقع أن تمتد قائمة السلع التي يدخل الغاز الطبيعي في تركيبها إلى أكثر من 70 ألف مادة².

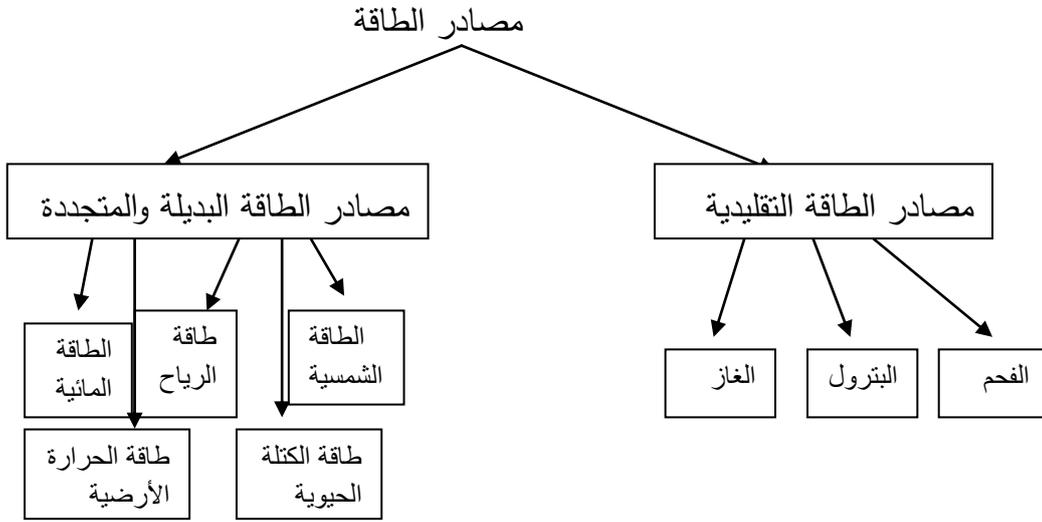
تمتلك إفريقيا إمكانات معتبرة من مصادر الطاقة التقليدية، وتقسم من ناحية إنتاج النفط إلى أربع مناطق وهي شمال إفريقيا والتي تضم خمس دول منتجة للنفط وهي ليبيا، الجزائر، مصر، تونس، المغرب، أما منطقة شرق ووسط إفريقيا فابرز دولها المنتجة هي السودان التي بدأت تصدير النفط منذ عام 1999، التشاد والكونغو برازافيل، الكونغو الديمقراطية، أما منطقة غرب إفريقيا فابرز المنتجين فيها هم نيجيريا، توغو، الكامرون، غينيا الاستوائية، ساحل العاج، غانا، بنين، موريتانيا، ساونومي وبرنسيب، وأخيرا منطقة الجنوب الإفريقي ومن أبرز منتجها انجولا، جنوب إفريقيا، زيمبابوي³.

¹ لورنس يحي صالح، مرجع سابق، ص 310.

² زياد عبد الرحمن، علي محمود الكوران، مرجع سابق، ص.ص 34-35.

³ أيمن شبانة، "النفط الإفريقي : عندما تتحرك السياسة الأمريكية وراء الموارد!"، *قراءات إفريقية*، ع 11، يناير-مارس، 2012، ص.78.

الشكل رقم 1: مصادر الطاقة



إعداد الباحثة.

المطلب الثاني: مفهوم الطاقات البديلة.

الطاقة البديلة أو المتجددة هي الطاقة التي تنتج من أشكال عديدة ومختلفة والتي تتجدد باستمرار وبشكل طبيعي، ويمكن الحصول عليها سواء من الشمس، الرياح وغيرها من المصادر المتجددة هذا ما سيتم التطرق إليه في المطلب.

أولاً: تعريف الطاقات البديلة

الطاقة البديلة هو مصطلح يستعمل للدلالة على بعض مصادر الطاقة البديلة للوقود الاحفوري وبشكل عام يدل المصطلح على مصادر الطاقة غير التقليدية ذات الضرر القليل على البيئة، وهو يستعمل كمرادف لمصطلح الطاقة المتجددة، وتنتج الطاقة البديلة من المياه والرياح والشمس، كما يمكن إنتاجها من حركة الأمواج والمد والجزر وحرارة باطن الأرض¹.

¹سوسن صبيح حمدان، "العناصر المناخية المتاحة في العراق وإمكانية الاستفادة منها في إنتاج الطاقة البديلة"، مجلة المستنصرية للدراسات العربية و الدولية، ع42، ب-ت، ص5.

الطاقة المتجددة هي الطاقة المستمدة من الموارد الطبيعية التي تتجدد أو التي لا يمكن أن تنفذ¹، أو هي تلك الطاقة المولدة من مصدر طبيعي غير تقليدي مستمر لا ينضب ويحتاج فقط إلى تحويله من طاقة طبيعية إلى أخرى يسهل استخدامها².

عرفت وكالة الطاقة الدولية(iea) الطاقة البديلة:على أنها الطاقة التي تتشكل من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها³.

في حين عرفت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (ipcc)على أن: الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتتولد من التيارات المتتالية والمتواصلة في الطبيعة كطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة باطن الأرض، حركة المياه طاقة المد والجزر في المحيطات وطاقة الرياح، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية والى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء⁴.

أما برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة (Pnud)، عرف الطاقة المتجددة على أنها : عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت في الأرض ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها وتظهر في الأشكال الخمسة التالية: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض⁵.

¹مداحي محمد، "فعالية الاستثمارات في الطاقات المتجددة كإستراتيجية لما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر"، *مجلة الباحث الاقتصادي*، ع4، ديسمبر 2015، ص 4.

²خبابة عبد الله، خبابة صهيبي، كعرار احمد، "تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ- دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي لألمانيا"، *مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والتجارة*، ع10، 2010، ص 2.

³موقع الوكالة الدولية للطاقة <http://www.iea.org>

⁴Edenhofer Ottmar,Ramon Pichs Madruga,Youba Sokana and others, *Renewable Energy Source and climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panal on Climate Change*(U S A: CAMBRIDGE, University press,2012), p 38.

⁵ موقع البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة. [/https://www.unep.org](https://www.unep.org)

الطاقة المتجددة يعني إنتاج الطاقة من مصادر دائمة حيث تكون مصادر الطاقة المتجددة غير قابلة للنضوب حسب القياسات البشرية، وينطبق ذلك على المواد الخام النباتية النامية مثل الوقود الحيوي وكذا على الشمس والرياح والمياه وحرارة الأرض التي يطلق عليها وصف جيوحراري¹.

إلى جانب ذلك كثيرا ما تستعمل مصطلحات الطاقة الخضراء green énergie والطاقة المتجددة renewable énergie بشكل متبادل مع مصطلح الطاقة النظيفة clean énergie ويشير المصطلح تحديدا إلى الطاقة المنتجة من مصادر لا تخلق آثار سلبية للبيئة، وقد تعرف أيضا أنها عمليات الطاقة التي تحدث تلوث اقل².

كما تعرف الطاقة المتجددة بأنها شكل من أشكال الطاقة المنتجة من مصادر طبيعية تتجدد باستمرار، وتستخدم الطاقة المتجددة في المقام الأول في احد الأشكال الثلاثة التالية:

1-توليد الكهرباء: يتم استغلال الموارد المتجددة لتوليد الكهرباء التي يتم توزيعها للأغراض السكنية والتجارية والصناعية.

2-التدفئة: سواء يتم توليدها مركزيا أو بطريقة لامركزية (في المباني الفردية)، يمكن استخدام الموارد القابلة للتجديد، مثل: تسخين الماء بالطاقة الشمسية لتسخين المباني مباشرة.

3-النقل: يمكن توليد وقود السيارات الخاصة والنقل العام ووقود وسائل النقل للاستخدام الصناعي والتجاري، مثل قطارات الشحن والسفن والطائرات من المواد المتجددة³.

ثانيا: خصائص الطاقة البديلة والمتجددة: أصبح الانتقال إلى مصادر طاقة مستدامة ونظيفة من أولويات الدول التي تبذل جهودها في سبيل تأمين الطاقة الضرورية بعيدا ن الوقود الاحفوري، لاسيما وان الطاقة البديلة والمتجددة تتميز بجملة من الخصائص التي تجعلها محط اهتمام والتي تتمثل في الآتي:

¹ بيته ساندر، بيتر فاث، انكاليز، تر:حسام الشيمي، *التنمية المستدامة لمصادر الطاقة المتجددة الشمس- الرياح- حرارة باطن الأرض* (القاهرة: مجموعة النيل العربية، 2014)، ص 41.

² فريدة طاجين، "الطاقة النظيفة والأمن البيئي: الرهانات والتحديات"، *دفاتر السياسة والقانون*، ع6، جانفي 2012، ورقة(الجزائر)، ص5.

³ برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، تحرير: سوزان غتريد غولد، الدليل الإرشادي للبرلمانيين من اجل الطاقة المتجددة، ص31.

- إن مصادر الطاقة البديلة والمتجددة ستلعب دورا هاما في تلبية المتطلبات الحياتية من الطاقة، فهي مصادر دائمة وطويلة الأجل وذلك لارتباطها بمصادر طبيعية متواجدة في الطبيعة وفي مختلف دول العالم، حيث تتجدد بصفة دورية وتلقائية فهي مرتبطة بالشمس، التي تعتبر مصدر رئيسي لباقي مصادر الطاقة الأخرى.

- تتميز مصادر الطاقات البديلة والمتجددة بكونها طاقة نظيفة و محلية مما يوفر الطاقة للجميع، خاصة للمناطق النائية، البعيدة والمعزولة وبأسعار معقولة وبدون أضرار بيئية.

- مصادر الطاقة البديلة رغم ديمومتها على المدى البعيد إلا أنها لا تتوفر بشكل منتظم طوال الوقت وعلى مدار الساعة، تتوفر في الطبيعة أو تخفي بشكل لا يستطيع الإنسان أن يتحكم فيه كالإشعاع الشمسي مثلا.

- شدة الطاقة في المصادر البديلة ليست عالية التركيز، وبالتالي فإن استخدام هذه المصادر يتطلب استعمال العديد من الأجهزة ذات المساحات والأحجام الكبيرة، ولهذا فهي مرتفعة التكلفة وتشكل عائق أمام انتشارها.

- تتوفر أشكال مختلفة من الطاقة في مصادر الطاقة البديلة الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل من الطاقة البديلة، فمثلا الطاقة الشمسية هي طاقة الموجات الكهرومغناطيسية المكونة لأشعة الشمس، والتي تتجسد في الأرض بأشكال مختلفة منها الضوء والحرارة ، في حين طاقة الرياح فهي طاقة ميكانيكية، ومن تم فالطاقة الناتجة عن كل مصدر من المصادر البديلة يتم تحويله إلى طاقة كهربائية.

- إن ضعف تركيز الطاقة في بعض المصادر البديلة وبالتحديد الطاقة الشمسية يتفق مع كثافة الطاقة المطلوبة في العديد من نقاط الاستهلاك، وتتضح صحة هذه العلاقة وتبلور بشكل أفضل إذا ما اتبعت الإجراءات الكفيلة بتقليل استهلاك الطاقة¹.

المطلب الثالث: مصادر الطاقات البديلة.

للغوص أكثر في الطاقة البديلة لابد من التعرف على أشكالها ومصادر الحصول عليها وكمياتها المختلفة، فهناك العديد من مصادر الطاقة البديلة والمتجددة والتي تتمثل في:

¹ سعود عياش، مرجع سابق، ص.ص 276-280.

اولاً: الطاقة الشمسية *solair energy*:

لقد استخدم الإنسان الطاقة الشمسية منذ القدم، لتجفيف الملابس والأغذية، وكذا في الزراعة التي تمدّه بالغذاء والطاقة، حيث بدأ الإنسان في القرن الماضي بتطوير التقنية التي يستطيع بواسطتها الاستفادة من الطاقة الشمسية بشكل أكبر، إذ أن أحد أهم عقبات استخدام الطاقة الشمسية هي أنها متقطعة، وغير متاحة عندما يكون الإنسان بأشد الحاجة إليها، أي في الظلام أو البرد، إضافة إلى ذلك فالطاقة الشمسية ممددة جداً، بالنسبة للزمن والمساحة تستقبل الأرض من الشمس $5,6 * 10$ ميغاجول في العالم، وبمعدل 1000 وات لكل متر مربع من سطح الأرض، ويحتاج الإنسان إلى النقاط هذه الأشعة على مدى زمن قصير، ولمساحة صغيرة، حتى يستطيع الاستفادة منها¹.

1: مفهوم الطاقة الشمسية

يكون النقاط الأشعة الشمسية مباشرة من الشمس بواسطة اللاقط الشمسي، ومع ارتفاع درجة الحرارة مركز انعكاس الأشعة للاقط الشمسي، ترتفع درجة حرارة الماء، ويتحول إلى بخار يمكن الاستفادة منها في وسائط النقل أو في الصناعة، وهنا نحتاج إلى وقود خفيف، وذو تركيز طاقي مرتفع ويمكن إجراء ذلك عن طريق تحويل الطاقة الشمسية بواسطة الكهرباء إلى غاز الهيدروجين، الذي يمكن تخزينه ونقله واستخدامه عند الحاجة إليه².

تلعب الشمس دور مهم في إمداد الأرض بطاقة تزيد عن إجمالي احتياجات العالم من الطاقة بنحو 5000 مرة، حيث أن الطاقة التي يمكن الحصول عليها من أشعة الشمس لمدة 105 دقيقة تكفي احتياجات واستهلاك العالم لمدة عام، إذ ترجع معظم مصادر الطاقة المتجددة إلى الإشعاعات الشمسية، فمختلف أنواع الطاقة التقليدية بما فيها البترول، الغاز الطبيعي، الفحم تكونت بسبب أشعة الشمس، ومن الحرارة والضغط عبر الأحقاب الزمنية³، وبالتالي فهي مصدر أصلي وأساسي للطاقة الضرورية للحياة والتنمية على سطح الأرض، بحيث تتوصل الأرض سنوياً لكميات هائلة من الطاقة الشمسية تقدر بـ $1,53 * 10^{18}$ كيلو واط/ ساعة، وتختلف شدة الإشعاع الشمسي من مكان لآخر،

¹ سعد الدين خرفان، تغيير المناخ ومستقبل الطاقة المشاكل والحلول، (ب-ت)، ص 40.

² المرجع نفسه، ص ص 40 - 41.

³ أسيل مجيد صالح، رؤوف هادي مخبير، "واقع مشاريع الطاقة الشمسية في الوطن العربي وآفاقها المستقبلية"، مجلة ديالي، ع 84، 2020، ص 746.

ومن زمان لآخر بحسب موقع المنطقة من خط الاستواء، حيث يسخر القليل منها لتأمين الدورة المائية وتكوين الرياح وباقي مصادر الطاقة المتجددة¹.

إن الشمس عبارة عن أنها كرة هائلة من الغازات الساخنة وينسب الوزن يمثل فيها الهيدروجين ما نسبته 70% والهليوم 25% والكربون والنيتروجين والأوكسجين 1,5% لكل منهم، وتمثل باقي العناصر 0,5% تصل درجة حرارة الشمس إلى 5000 درجة مئوية على السطح وحوالي 15000 درجة مئوية في اللب (المركز)، ومتوسط المسافة بينها وبين الأرض ما مقداره 199,6 مليون كيلومتر يقطعها ضوء الشمس في ثمان دقائق ونصف، أما قطرها فيبلغ 1,4 مليون كيلومتر أي أنها أكبر من كوكب الأرض 109 مرة، وهو ما يعني أن الشمس تتسع لحوالي مليون كوكب بحجم الأرض².

تشكل الطاقة الشمسية Solar power المنبعثة من الشمس في شكل إشعاع أثيري (طاقة إشعاعية) Radiation المصدر الرئيسي لكل مصادر الطاقة في العالم والتي تشمل على العناصر الغذائية لكافة الكائنات الحية والأخشاب، الفحم، البترول، الغاز الطبيعي، الرياح، الأمواج، حركة المد، وكلها مصادر للطاقة تأتي من الشمس بشكل غير مباشر حيث تعد من أشكال الطاقة الشمسية المختزنة في شكل بقايا نباتية وحيوانية أو كمياه تبخرت من المسطحات البحرية والمحيطية بتأثير الشمس³.

وعليه فالطاقة الشمسية هي ذلك الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس اللذان قام الإنسان بتسخيرهما لمصلحته منذ العصور القديمة باستخدام مجموعة من وسائل التكنولوجيا التي تتطور باستمرار، لهذا فباقي المصادر الأخرى للطاقة المتجددة مصدرها الشمس ولهذا تعرف بأب الطاقات⁴، حيث أن معظم الطاقة الشمسية التي تصل إلى الأرض تمتصها المحيطات واليابسة الأقرب إلى خط

¹ كافي فريدة، "الاستثمار في الطاقة المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى مشروع صحراء صولار بريد"، مركز تنمية الطاقات المتجددة، ع 2، ص 21.

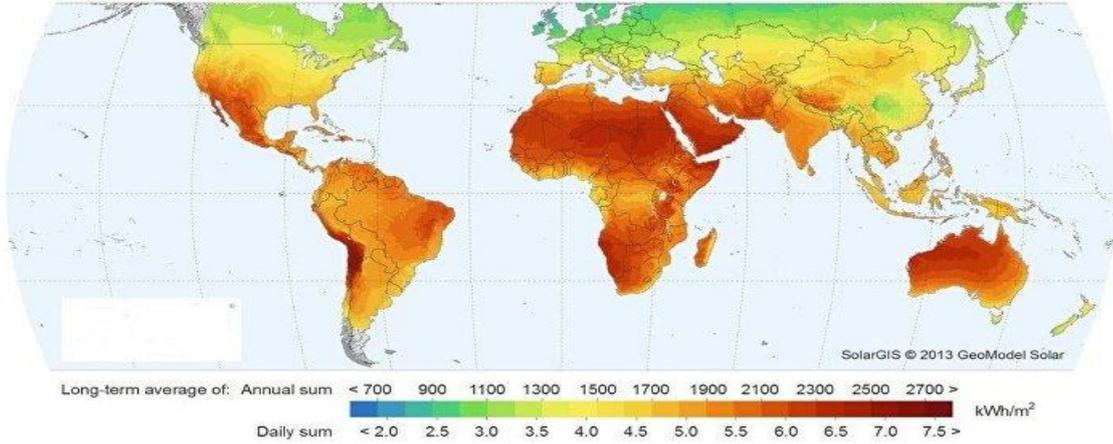
² الخياط محمد مصطفى محمد، الطاقة: مصادرها، أنواعها، استخداماتها، منشورات وزراء الكهرباء والطاقة، القاهرة، 2006، ص 43.

³ محمد خميس الزوكة، جغرافية الطاقة (مصادر الطاقة بين الواقع والمأمول)، (الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 2001)، ص 287.

⁴ عمارة هاني عبد القادر، مرجع سابق، ص 96.

الاستواء، وإفريقيا من الكتل الأرضية الشاسعة التي تمتص الطاقة الشمسية الساقطة وهذا ما توضحه الصورة¹.

الخريطة رقم 01: الطاقة الشمسية في أفريقيا



المصدر: إفريقيا قادرة على توفير الطاقة الكهربائية للعالم كله، 2017، على الرابط التالي: <https://arabic.sputniknews.com/science/201703281023119657> /تاريخ 2018/09/06، على الساعة: 19:50.

هناك تقنيتان أساسيتان لإنتاج الطاقة الشمسية تسمى الأولى الطاقة الشمسية الكهروضوئية والثانية الطاقة الشمسية المركزة:

الطاقة الشمسية الكهروضوئية (photovoltaïque (الفوتوفولطية) (PV): يتركب المصطلح من جزئين هما:

- من كلمة (Φῶς (phōs) ذات الأصل اليوناني والتي تعني الضوء.

- ومن اسم العالم الفيزيائي الايطالي فولتا (Volta).

ليصبح بذلك المصطلح photovoltaic منذ 1749 من المصطلحات الانجليزية المتداولة².

¹ احمد شفيق الخطيب، يوسف سليمان خير الله، القدرة الشمسية، (بيروت: مكتبة لبنان ناشرون، 2002)، ص 08.

² كاميليا يوسف محمد، الطاقة الكهروضوئية، (القاهرة: دار الكتب الوثائق القومية، 2016)، ص 51.

هي ظاهرة تم اكتشافها أواخر القرن التاسع عشر ميلادي من طرف علماء الفيزياء الذين وجدوا أن الضوء يستطيع تحرير الكترونات من بعض المعادن خاصة الضوء الأزرق الذي له قدرة أكبر من الضوء الأصفر على تحرير الكترونات، وبالتالي فالظاهرة هي تحويل الإشعاع الشمسي أو الضوئي مباشرة إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الشمسية (الكهروضوئية)، حيث تقوم بعض المواد بعملية التحويل الكهروضوئي بواسطة موصلات كالسيليكون والجرمانيوم les cellules monocristallines، وهي أجهزة الكترونية تعمل على تحويل ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء¹

الشكل رقم 02: المكونات الأساسية للطاقة الكهروضوئية وطريقة تركيبها.



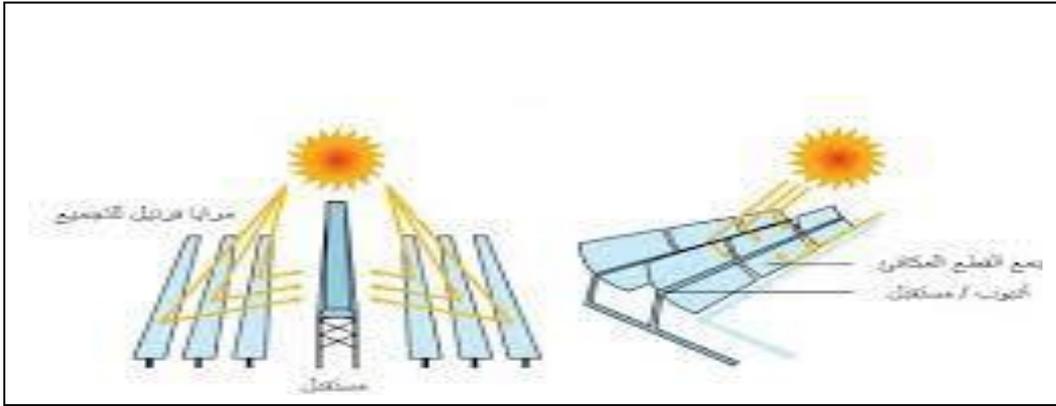
المصدر: shorturl.at/jpyYZ

الطاقة الشمسية المركزة (concentrate solar power) (csp): وتستخدم أنظمة الطاقة الشمسية المركزة عدسات أو مرايا لتكيز بقعة كبيرة من ضوء الشمس أو الأشعة الشمسية على مساحة صغيرة، بحيث يتم تحويل الضوء المركز إلى حرارة لتشغل بذلك محركا وينتج عنها توليد الطاقة الكهربائية².

¹ محاببية نصيرة، حمدي باشا نادية، الطاقة الشمسية البديل الأيمن للذهب الأسود-التجربة الفرنسية نموذجاً-، الملتقى العلمي الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة- دراسة تجارب بعض الدول-، جامعة البليدة 2، يومي 23-24 افريل 2018، ص 7.

² الطاقة الشمسية المركزة، على الرابط التالي: <https://masdar.ae/ar/masdar-clean-energy/technologies/concentrated-solar-power>، تاريخ الاطلاع: 20/05/2019، الساعة: 10:23.

الشكل رقم 03: رسم يوضح طريقة عمل الطاقة الشمسية المركزة.



المصدر: shorturl.at/jpyYZ

أصبحت الطاقة الشمسية أهم مصادر الطاقة المرشحة لتكون بديلا للنفط وذلك راجع للميزات التي تتمتع بها في كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة.

- من أكثر مصادر الطاقة وفرة على المستوى العالمي، مع اختلاف شدة الإشعاع من مكان لآخر ومن زمان لآخر، وبحسب موقع المنطقة من خط الاستواء.

- سهولة تحويل الطاقة الشمسية إلى معظم أشكال الطاقة الأخرى.

- توفر عنصر السيليكون اللازم لاستخدام الطاقة المتجددة بكميات كبيرة في الأرض¹.

وفي ذات الشأن يرى فيري برادفورد "ferry bradford" ان لمعظم بدائل الوقود الاحفوري مشكلاتها الخاصة، فالكهرباء المولدة من المياه لها تكاليفها البيئية، الاجتماعية الخفية، مثلا أنها عادة ما تؤدي إلى نزوح مجتمعات كبيرة، والطاقة النووية تتضمن مسائل معروفة جيدا عن السلامة والأمن، كما إن الاستخدام واسع النطاق لطاقة الرياح له حدوده، وتتطلب طاقة الكتلة الحيوية الكثير من الماء والتربة وخلايا الوقود الهيدروجيني مكلفة جدا" في حين الطاقة الشمسية وحسب ما سبق فهي أنظف

¹ رشيد زرقط، عامر بشير، توفيق صراع، الطاقة الشمسية كأحد مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر، المؤتمر الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، 23-24/04/2018، جامعة البليدة 2، ص4.

أنواع الطاقة المتجددة وبالتالي آمنة بيئياً وتكلفتها آخذة في الانخفاض وبسيطة مقارنة بباقي المصادر الأخرى¹.

ثانياً: طاقة الرياح:

كان استخدام الإنسان لطاقة الرياح في القدم راجع للظروف التي عاش فيها، حيث فرضت عليه تلك الظروف أن يلجأ إلى استخدام مصادر الطاقة المتوفرة في الطبيعة وإخضاعها لتلبية بعض احتياجاته ضمن ظروف ومستويات التكنولوجيا السائدة في مختلف العصور²، حيث استخدمت طاقة الرياح منذ آلاف السنين في دفع المراكب علي سطح الماء وفي طحن الحبوب والري وفي ضخ المياه إلي جانب بعض التطبيقات الميكانيكية الأخرى. وتشير المراجع العلمية والمخطوطات التاريخية إلى أن الفرس هم أول من استخدم طاقة الرياح في إدارة الطواحين لطحن الحبوب وضخ المياه. منذ القرن الثاني عشر انتشرت طواحين الرياح "Wind Mills" في أوروبا حتى وصل عددها في عام 1750 إلي أكثر من 8000 طاحونة في هولندا وأكثر من 10.000 طاحونة في إنجلترا، كان الغرض الرئيسي لعملها هو ضخ المياه من المناطق المنخفضة إلي مناطق الزراعات العالية أو إدارة أحجار الطحن "الرحى" لطحن حبوب القمح والذرة وغيرها³.

لقد شكلت طاقة الرياح مصدراً مهماً من المصادر التي استخدمها الإنسان عبر تاريخه في أغراض مختلفة كالزراعة والصناعة والنقل، ومع نهاية القرن التاسع عشر أخذ الإنسان في التفكير في استخدامها في أغراض أخرى كتوليد الطاقة الكهربائية⁴، وازداد الاهتمام بطاقة الرياح مع بداية القرن العشرين فهي تعتبر صورة غير مباشرة من الطاقة الشمسية، إذ تنتج طاقة الرياح من فرق الضغط الجوي حيث يتحرك الهواء من منطقة ذات ضغط مرتفع إلي منطقة أخرى منخفضة الضغط، هذا ويحدث فرق الضغط نتيجة اختلاف التأثيرات الحرارية للشمس التي تتحكم في درجة حرارة الأرض والتي السبب في حدوث الرياح، إذ يمكن للرياح أو تولد طاقة تفوق ما تولده الشمس بقدرة 10 كيلو واط/متر مربع وذلك خلال عاصفة شديدة وأكثر من 25 كيلو واط/متر مربع خلال الإعصار،

¹ محمد ساحل، احمد سلامي، عبد الحق بن تقات، استغلال الطاقة الشمسية بين الريادة الألمانية وواقع التجربة الجزائرية دراسة تحليلية إحصائية في الفترة 2000-2017، المؤتمر الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، 23-24/04/2018، جامعة البليدة 2، ص4.

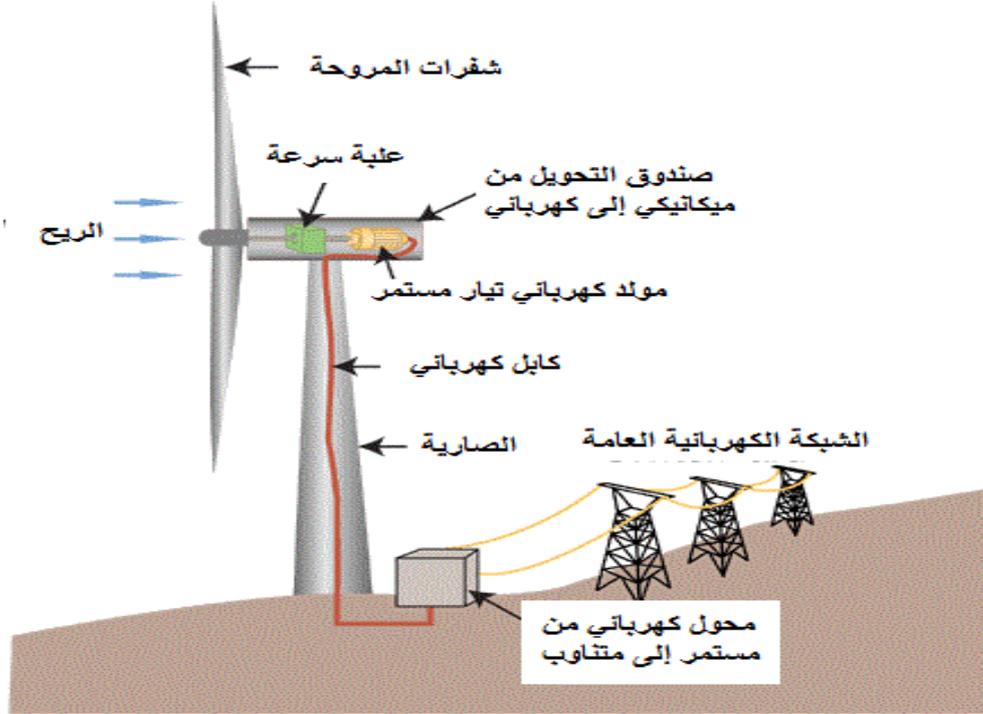
² سعود عياش، مرجع سابق، ص35.

³ الخياط محمد مصطفى، مرجع سابق، ص 50.

⁴ سعود عياش، مرجع سابق، ص37.

بالمقابل فان الحد الأقصى للطاقة الناتجة عن الإشعاع الشمسي يقدر كيلو واط/متر مربع من خلال نسيم عليل بسرعة 18 كم في الساعة من شأنه أن يولد ما يعادل 0,075 كيلو واط/متر مربع¹.

الشكل رقم 04: رسم توضيحي لطاقة الرياح



المصدر: shorturl.at/eoDH5

ولهذا تمتاز طاقة الرياح بان تقنياتها معروفة ومتطورة وتعمل مولداتها بصورة ذاتية ولا تحتاج إلى صيانة مستمرة أو وقود ولا تحرر غاز ثاني أكسيد الكبريت، ولقد استخدمت تيارات الهواء لتدوير طواحين الهواء² wind turbines، فطاقة الرياح هي طاقة تتفاوت في إنتاجها، وذلك تبعاً للموقع الجغرافي والعوامل المناخية، وتستخدم طاقة الرياح في توليد الكهرباء عن طريق تحويل طاقة الحركة الموجودة في الرياح إلى كهرباء، من خلال توربينات الرياح عكس تلك المستخدمة في طحن الحبوب والتي تعرف بطواحين الرياح، أما التوربينات فهي أبراج تصنع من الحديد المعالج الذي يستطيع تحمل مكونات التوربينة التي يصل وزنها حوالي الثلاثين طن، ويتم الحصول على طاقة أكبر كلما كان

¹ Volker quashning , understanding renewable energie systems (1) Earthscan publications, Vk. First published 2005,p181

² وكاع فرمان، هندسة الطاقات المتجددة والمستديمة، جامعة فيلاديفيا الثقافية، الأردن، (ب،ت)، ص118.

ارتفاع أبراج التوربينات أعلى، حيث تشكل مجموعة من توربينات الرياح التي تعمل في مكان واحد ما يسمى بمزرعة رياح wind farm¹.

ثالثاً: الطاقة المائية: (الكهرومائية)

يرجع استخدام الإنسان للطاقة المائية إلى القرن الأول للميلاد حيث استعملت مياه الأنهار في تشغيل بعض النواعير المستخدمة لتشغيل مطاحن الدقيق، و انتشر بعد ذلك استعمال تلك النواعير التي تشمل ضخ المياه وتشغيل آلات نشر الأخشاب والنسيج، ومع التطور الحاصل أصبح توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة المائية عن طريق إقامة محطات مساقط الأنهار والسدود والبحيرات، إذ ترجع فكرة إنشاء محطات الطاقة على مساقط الأنهار إلى حوالي عام 1870².

فالطاقة المائية من أرخص وأنظف المصادر لتوليد الطاقة الكهربائية، حيث عرفت تكنولوجيا توليد الكهرباء تطوراً كبيراً تدرج من استخدام معدات بسيطة بدائية إلى استخدام توربينات ومولدات تصل سرعة دورانها إلى 1500 دورة في الدقيقة وينتج عنها طاقة كهربائية بكفاءة تصل إلى 50%³.

توجد أشكال مختلفة لتوليد الطاقة الكهربائية المائية وهي:

توليد الطاقة من التيار النهري: يتم توليد الطاقة بجعل مياه النهر المتدفقة بشكل كاف لتدوير توربينات تقوم بتوليد الكهرباء دون بناء السدود

السدود: يتم تخزين المياه من نهر أو مصدر النهر في سد، ويتم توليد الكهرباء عندما يتم استخدام المياه من السد لدفع التوربينات.

الطاقة المائية على نطاق صغير والنطاق بالغ الصغير (micro scale): إن التكنولوجيا التي تستخدم تقليدياً لتوليد الكهرباء على نطاق واسع يمكن أن تستخدم أيضاً على نطاق أصغر بكثير، ويمكن في كثير من الأحيان استخدام مايكرو المائية لتوفير الكهرباء للمجتمعات التي ليست قريبة من شبكة الكهرباء⁴.

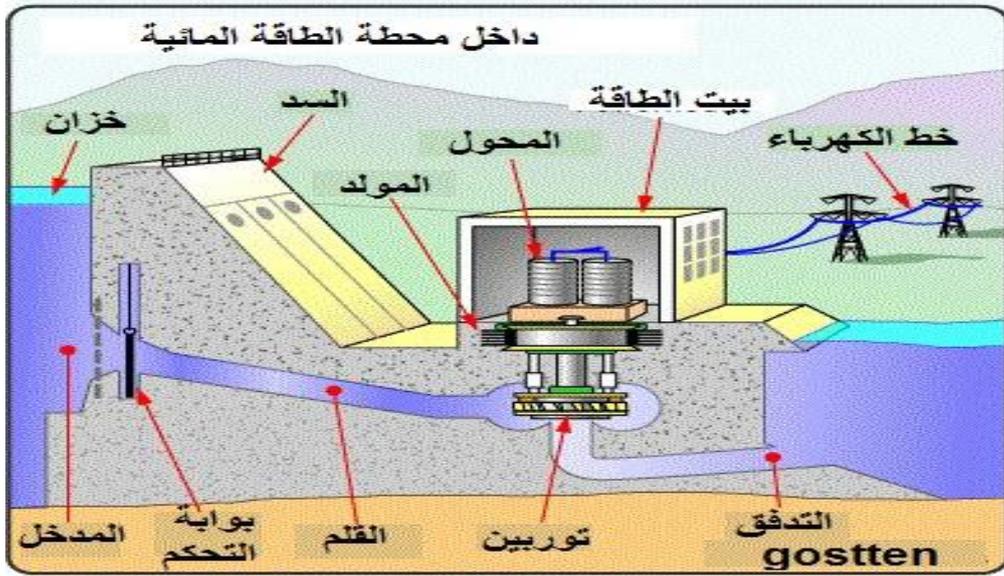
¹ الخياط محمد مصطفى، مرجع سابق، ص ص 51-52.

² سعود عياش، مرجع سابق، ص 19.

³ الخياط محمد مصطفى، مرجع سابق، ص 57.

⁴ برنامج الأمم المتحدة، الدليل الإرشادي، مرجع سابق، ص 32.

الشكل رقم 05: كيفية عمل محطة الطاقة المائية



المصدر: shorturl.at/vwyMU

ونظرا لأهمية التي تحظى بها الطاقة المائية في مختلف أنحاء العالم، فهي تعد مسؤولة عن 84% من توليد الطاقة الكهربائية في إفريقيا بعيدا عن الطاقة الاحفورية وذلك لغنى القارة الإفريقية بالبحيرات والأنهار من ذلك نهر النيل أطور نهر في العالم وواحد من اكبر المصادر لإنتاج الطاقة الكهرومائية في إفريقيا، بالإضافة إلى ذلك سد النهضة الإثيوبي الذي يجري بناؤه في منطقة بني شنقول قماز في إثيوبيا والذي كان من المقرر الانتهاء منه 2017، حيث يبلغ ارتفاعه 145 متر ويحتوي خزانه على 74مليار متر مكعب من الماء أي تقريبا 13ضعف استهلاك إثيوبيا السنوي من المياه، إذ تتوقع إثيوبيا أن ينتج السد ستة جيجاواط من الطاقة عندما يبلغ الإنتاج ذروته¹.

هذا ووقعت أيضا كل من جنوب إفريقيا والكونغو على اتفاقية بناء سد انغا الأكبر، حيث سيتم بناء هذا السد على بعد 225 كيلومتر جنوب غربي كينشاسا عاصمة الكونغو الديمقراطية، على إحدى أكبر الشلالات في العالم، شلالات انغا حيث تسقط مياه نهر الكونغو لمائة متر متدفقة بسرعة هائلة تصل إلى 43 متر مكعب في الثانية الواحدة، إذ يتوقع أن يولد هذا المشروع ما قدرته 40000

¹مستقبل الطاقة الكهرومائية في إفريقيا، على الرابط التالي، <https://www.scidev.net/mena/energy/data-visualisation/africa-hydropower-future-interactive-AR.html>، تاريخ الاطلاع 2018/08/07، على الساعة، 9:30.

ميغاواط، وذلك بهدف الاستفادة من الطاقة الكهرومائية في نهر الكونغو من خلال توليد الكهرباء من شلالات الانغا¹.

رابعاً: طاقة الحرارة الأرضية

تعتبر الأرض خزاناً ضخماً للحرارة التي يعتقد بان لها مصدرين: الأول هو أن الأرض كانت كتلة غازية ساخنة جداً ومع مرور الزمن بردت قشرتها وتصلبت نتيجة تماسها المباشر مع الفضاء الخارجي، أما الجزء الداخلي فمازالت حرارته عالية جداً، أما الاحتمال الثاني هو أن حرارة الأرض هي الحرارة الناتجة من تحلل المواد المشعة الموجودة بنسب متفاوتة في هذه الصخور².

يرجع تاريخ وجود الطاقة الجوفية الحرارية إلى زمن نشأة الأرض، حتى إن اسمها مشتق من كلمة Géo وتعني ارض، أما Thermal فتعني حرارة وعليه فالترجمة الحرفية لكلمة Géo Thermal هي حرارة الأرض، والطاقة الحرارية المختزنة في الطبقات الصخرية مصدرها التحلل الطبيعي للعناصر المشعة في القشرة الأرضية والحرارة الكامنة في الصخور المنصهرة³.

إن طاقة الحرارة الأرضية هي الحرارة المخزونة بين الصخور نتيجة الانتقال الحراري الطبيعي في المناطق البركانية الغنية بأحواض الصخور البركانية، وكذا مناطق الجرانيت⁴.

وهي أيضاً الحرارة الهائلة الكامنة تحت قشرة الأرض والتي تقدر ب 200-1000 درجة مئوية، تعتبر مصدراً هاماً من مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، والتي تبرز من خلال الانفجارات البركانية والينابيع الحارة وبعض الظواهر الجيولوجية، وتقوم على مبدأ حفر أبار عميقة لإطلاق الحرارة العالية التي يمكن استغلالها لتدوير توربينات تعمل على البخار⁵.

¹ كريستين بالينزا، إفريقيا: أكبر خطة لتوليد الطاقة الكهرومائية في العالم.. هل تترك الأفارقة في الظلام، على الرابط التالي: <http://ipsinternational.org/arabic/print.asp?idnews=2321> تاريخ الاطلاع: سبتمبر 2018، على الساعة: 18:35.

² سهام عقل عبد الله علي عاشور، "محددات استخدام الطاقة الشمسية كأحد مصادر الطاقة المتجددة في مصر"، مجلة مركز صالح عبد الله كامل للاقتصاد الإسلامي، مصر، مج 21، ع 61، 2017، ص 387.

³ المكان نفسه.

⁴ وهيب عيسى الناصر، حنان مبارك البوفلاسة، مصادر الطاقة النظيفة أداة ضرورية لحماية المحيط الحيوي العربي، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم إدارة برامج العلوم والبحث العلمي، (ب،ت)، ص 48.

⁵ عبد المطلب النقرش، الطاقة مفاهيمها، أنواعها، مصادرها، الأردن، 2005، ص 16.

إن دفاء اللب الداخلي للأرض أكثر بكثير من سطحها، ويتم نقل الحرارة في النواة عن طريق الصخور والمعادن، ويتم تسخين مخزونات المياه الجوفية وتحويلها إلى بخار يمكن أن يدفع التوربينات لتوليد الكهرباء في بعض المواقع ليصل البخار من المياه الجوفية بشكل طبيعي إلى سطح الأرض لخلق السخانات الفوارة، مما يتيح عملية استغلال الطاقة غير المكلفة إلى حد ما¹.

الشكل رقم 06: طريقة عمل الطاقة الحرارية الأرضية



المصدر: shorturl.at/ekwQZ

هذا وتسخر القارة الإفريقية بإمكانيات هائلة من الطاقة الحرارية الأرضية في أقاليم عديدة من القارة، إذ يعد نظام الصدع لشرق إفريقيا واحدا من الهياكل الجيولوجية الرئيسية للأرض ويمتد لمسافة نحو 6500 كلم من الشرق الأوسط (البحر الميت، وادي الأردن) في الشمال إلى لموزنبيق في الجنوب، حيث يحتوي نظام الصدع لشرق إفريقيا على إمكانيات هائلة من الطاقة الحرارية الأرضية وباستخدام تكنولوجيات اليوم، تكون لديه القدرة على توليد أكثر من 15000 ميغاوات من الكهرباء من الطاقة الحرارية الأرضية².

تعد إثيوبيا من الدول القليلة التي تتسرب فيها الطاقة الحارة الشديدة من قلب باطن الكوكب إلى سطح الأرض، ويقوم الشركاء في مبادرة الطاقة لإفريقيا بتطوير طاقة حرارية أرضية لتزويد ما يصل

¹برنامج الأمم المتحدة، الدليل الإرشادي، مرجع سابق، ص 36.

²الطاقة المتجددة من أجل التنمية المستدامة: من الإمكانيات إلى البنية التحتية والخدمات، مؤتمر الاتحاد الإفريقي لوزراء الطاقة، أديس بابا، نوفمبر 2012، ص 10.

إلى مليوني منزل بالكهرباء، حيث انه من المتوقع إنتاج 5000 ميغاواط من الطاقة الحرارية، لتصبح بذلك أكبر مرفق لإنتاج الطاقة الحرارية الأرضية في إفريقيا¹.

خامسا: طاقة الكتلة الحيوية:

يقصد بالكتلة الحيوية ما يتم تجميعه من مخلفات، مثل الأشجار الميتة، وفروع الأشجار، ومخلفات المحاصيل، وقطع الخشب، وغيرها من المخلفات الأخرى. يمكن الاستفادة من المخلفات من خلال إجراءات إعادة التدوير "Recycling" أو إعادة الاستخدام "Re-Use" وهو ما يمكن أن يؤدي إلى تقليل حجم المخلفات والقمامة. أما تدوير المخلفات فهو إعادة استخدامها لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي، في حين يُقصد بإعادة الاستخدام، مثلا إعادة استخدام الزجاجات البلاستيكية للمياه المعدنية بعد تعقيمها².

هي من أقدم أنواع مصادر الطاقة المتجددة، والتي يقصد بها إنتاج الطاقة من التمثيل الضوئي، أو الحصول على الطاقة من حرق خشب النار، أو التحول البيولوجي، وكذا من حرق مخلفات البلدية، وبعض مخلفات الهضم العضوية، وكذا الحصول على غاز الميثان كمصدر للطاقة من الهضم اللاهوائي للمخلفات الحيوانية ومخلفات المجاري³.

فالكتلة الحيوية هي مادة عضوية تأتي من النباتات والحيوانات، حيث تمتص النباتات طاقة الشمس في عملية تسمى التركيب الضوئي، فيتم إطلاق الطاقة الكيميائية في الكتلة الحيوية كحرارة، ويمكن حرق الكتلة الحيوية مباشرة أو تحويلها إلى الوقود الحيوي السائل أو الغاز الحيوي الذي يمكن حرقه كوقود.

وتتمثل مصادر توليد طاقة الكتلة الحيوية في:

الكتلة الحيوية التقليدية: وهي حرق الخشب والمواد النباتية أو المخلفات الحيوانية من أجل تدفئة المنازل وطهي الطعام، أو الحصول على الكتلة الحيوية من مصادر مستدامة مثل غابة تدار بشكل جيد من إنتاج قصب السكر ومن تم اعتبارها شكل من أشكال الطاقة المتجددة.

¹ مستقبل إفريقيا يعد أكثر إشراقا، على الرابط التالي، <https://share.america.gov/ar/%D9%85%D8%B3%D8%AA%D9%82%D8%A8%D9%84-> 2015، تاريخ

الاطلاع، سبتمبر 2018، على الساعة: 15:33.

² الخياط محمد مصطفى، مرجع سابق، ص 60.

³ وهيب عيسى الناصر، مرجع سابق، ص 43.

الغاز الحيوي: ويتم إنتاجه عن طريق تخمير المواد القابلة للتحلل مثل روث الحيوانات أو النفايات النباتية، وتكنولوجيا إنتاج الغاز الحيوي بسيطة وطويلة الأمد ورخيصة ويمكن نشرها بسهولة نسبية في المجتمعات الريفية الصغيرة لتحويل النفايات العضوية إلى مصدر وقود نظيف ومتجدد.

الوقود الحيوي: يشير المصطلح إلى إعادة زرع المحاصيل لاستخدامها في إنتاج الطاقة أو كوقود للنقل كاستخدام الذرة أو قصب السكر لصنع الإيثانول، وصنع وقود الديزل الحيوي من الزيوت النباتية والدهون الحيوانية¹.

ولهذا تعتبر عشبة الماتينج والمعروفة أيضا باسم المسكيت أكثر النباتات الطفيلية الغازية لمقاطعة بارينغو بجمهورية كينيا التي تولد طاقة، وذلك من خلال مشروع لإنتاج الطاقة من الكتلة الحيوية والذي يتم من خلال عملية تكنولوجية بتحويلها إلى غاز، إذ تهدف شركة كينز إلى تزويد أكثر من 12 ألف بيت بالكهرباء².

سادسا: طاقة المحيطات: تغطي البحار والمحيطات مساحة واسعة جدا من سطح الكرة الأرضية اي ما مساحته 361 مليون كلم²، بينما تبلغ مساحة اليابسة على الأرض 149 كلم²، ومعروف تاريخيا أن الإنسان استعمل ومازال يستعمل البحار والمحيطات سواء لإنتاج غذائه أو لانتقاله من مكان إلى آخر، وهناك أشكال عديدة من الطاقة يستطيع الإنسان الحصول عليها من البحر، فهناك حركة المد والجزر التي تؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه على الشواطئ ثم انخفاضها ضمن حركة دورية تتكرر بشكل منتظم، وقد تمكن الإنسان من الاستفادة من هذه الظاهرة في أعمال الملاحة وأخيرا في توليد الطاقة الكهربائية³.

يتم إنتاج الكهرباء من خلال استخدام المد والجزر والأمواج والتيارات، وان كانت هذه الطاقة لا تزال في مرحلة البحث والتطوير وغير متوفرة تجاريا⁴، وهناك طريقتان لتوليد الكهرباء من المحيطات:

¹برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)، وبرنامج المناخ (CP)، تحرير: سوزان غتريد غولد، الدليل الإرشادي للبرلمانيين من اجل الطاقة المتجددة، 2013، ص ص 36-37.

²مستقبل إفريقيا يبدو أكثر إشراقا، مرجع سابق.

³محمد صالح السباعي بكري الشرييني، استثمارات الشركات متعددة الجنسيات في تكنولوجيا الطاقة المتجددة (الإسكندرية: دار الفكر الجامعي، 2017)، ص 130.

⁴موقع الوكالة الدولية للطاقة المتجددة <http://www.irena.org/ocean>

1- طاقة المد والجزر: تستخدم طاقة المد والجزر منذ حوالي أحد عشر قرناً، حيث كانت السدود تبني بالقرب من المحيطات والأنهار بغرض استخدام المياه خلف السدود في إدارة طواحين المياه لتقوم بطحن الحبوب ولهذا انتشر بناء هذه المحطات في الخلجان، أو عند مصبات الأنهار. وتوجد الآن في مناطق محدودة من العالم محطات تعتمد علي طاقة المد والجزر في إنتاج الكهرباء، وأكثر بلاد العالم شعوراً بالمد والجزر هو الطرف الشمالي الغربي في فرنسا حيث يعمل مد وجزر المحيط الأطلسي علي سواحل شبة جزيرة "برنتانيا" إلي ثلاثين متر، وفي عام 1966 أنشأت هناك أكبر محطة لإنتاج الطاقة باستخدام المد والجزر تبلغ قدرتها 240 ميغاوات وتقوم بتوفير الطاقة التي تحتاجها التجمعات السكانية القريبة منها ومازالت هذه المحطة تعمل حتى الآن، أما ثاني هذه المحطات من حيث القدرة فهي تلك المقامة في كندا وتبلغ قدرتها 17 ميغاوات¹.

أو هي تقنية مماثلة لتقنية توليد الطاقة الكهربائية من التيار النهري، ولكن باستخدام مياه المحيطات من خلال وضع توربينات في موقع محدد حيث يتدفق المد عبره بشكل طبيعي لتوليد الكهرباء.

ب- طاقة الموجة: تحتوي الموجات على كميات كبيرة من الطاقة غير المستغلة، إذ توجد عدة طرق لتحويل طاقة الموج إلى كهرباء بما في ذلك استخدام المكاسب التي يتم وضعها بشكل عمودي على الأمواج، والنظم التي تستخدم موجات تتأرجح لدفع المياه عبر توربينات لتوليد الكهرباء².

وباعتبار الطاقة القضية الرئيسية في عملية التنمية المستدامة، فقد أكدت العديد من المؤتمرات والقمم الدولية رفيعة المستوى على أن توفير خدمات كافية من الطاقة المتجددة بأسعار معقولة وبطريقة آمنة وسليمة بيئياً، بما يتماشى مع احتياجات التنمية الاجتماعية والاقتصادية، إذ تعد عنصراً أساسياً من عناصر التنمية المستدامة، كما أن توفير خدمات الطاقة المتجددة يعتبر من أهم العوامل الجاذبة للاستثمارات الخارجية لهذه الدول بما يساهم في تحقيق نهضة اقتصادية كبيرة بها، وكذا الإسهام في توفير خدمات اجتماعية³.

¹ الخياط محمد مصطفى، مرجع سابق، ص 73.

² برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، برلمان المناخ، مرجع سابق.

³ أيمن عبد السلام إبراهيم، الطاقة النووية ودورها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة (المنصورة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع، 2015)، ص.60.

المبحث الثاني: الطاقات البديلة ضرورية للتنمية المستدامة.

تعد الطاقات البديلة عنصراً أساسياً لتحقيق احتياجات الإنسانية ومن تم استدامة التنمية، إذ تضطلع الطاقات البديلة لبلوغ أبعاد التنمية المستدامة المختلفة الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية ما يعني الوصول للأهداف ومواجهة التحديات لتجسد العلاقة بين الطاقات البديلة والتنمية المستدامة، هذا ما سنتطرق إليه في هذا المبحث الذي يحتوي ثلاث مطالب نتناول في الأول التطور التاريخي لمفهوم التنمية المستدامة من خلال مختلف المحطات والمراحل التي مر بها، أما المطلب الثاني نتطرق فيه لمفهوم التنمية المستدامة، في حين نتطرق في المطلب الثالث للعلاقة بين الطاقة البديلة والتنمية المستدامة.

المطلب الأول: التنمية المستدامة: التطور التاريخي ونشأة المصطلح

يعد هانز كارل فون كارلويتز Hans Carl von Carlowitz 1713 أول من قدم مصطلح العائد المستدام وهو ترجمة للمصطلح الألماني Nachhaltig وذلك لمواجهة النقص المتوقع للأخشاب الذي كانت تعاني منه ألمانيا بسبب الاستغلال المفرط للخشب¹، ومن تم فكلمة التنمية المستدامة دخلت قاموس التنمية من مزارعي الغابات الأوربية في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، في الوقت الذي بدأت أوروبا تخلو من الغابات لارتباط الاقتصاد الأوربي بالغابات آنذاك، حيث إن الخشب كان يستخدم في بناء المساكن ودفنها وإنشاء المصانع والأثاث، ومع أن قطع الغابات يمكن أن يستخلف باستزراع المزيد من الشجر ولكن مع ذلك لم يفي الأمر بحاجات الاقتصاد الأوربي المتزايدة، خاصة الغابات الألمانية مقارنة باقتصادها وبناء على هذه الأزمة جاءت فكرة الغابات المستدامة، وكانت الفكرة هي التوسع في استزراع الغابات لاستخلاف الشجر المقطوع وذلك للمحافظة على ديمومة الغابات وبالتالي التنمية تكون مستدامة ولكن الفكرة أو صياغة كلمة التنمية المستدامة أخذت بعد ذلك أبعاداً أخرى حيث أن الموارد الاقتصادية فيها من لا يتجدد كالبتترول والحديد بل المعادن جميعاً ما جعل المعادلة أكثر تعقيداً².

¹ سالم ناشي، التنمية المستدامة: مفهومها تطورها، نماذجها، قطر، (ب.ت)، ص 8.

² عز الدين ادم النور، التنمية المستدامة بين النظرية والتطبيق، على الرابط التالي: <https://www.noor-book.com/%D9%83%D8%AA%D8%A7%D8%A8->

<https://www.noor-book.com/%D9%86%D9%85%D9%8A%D8%A9>، تاريخ الاطلاع: 2018/02/22.

مر تطور مفهوم التنمية المستدامة عبر أربع مراحل أساسية وهي كالتالي:

المرحلة الأولى: ترجع إلى الفكر الاقتصادي الذي تعرض منذ عقود لمسألة التنمية المستدامة بطريقة غير مباشرة من خلال دراسة التناقض المتولد عن تراكم الثروات وكذلك ضرورة إدخال التكلفة الاجتماعية لنشاط المشروع في حساباته الاقتصادية وأخيرا مسؤولية البشر عن المخاطر العظمى عقب اختراع القنبلة الذرية التي تضع الوجود البشري ذاته على المحك، فهذه المسؤولية تأسست على مبدأ الاحتياط.

المرحلة الثانية: ركز فيها الفكر الاقتصادي منذ بداية السبعينات على واحد من أهم التناقضات العظمى لهذه الآلية التراكمية، بالبحث عن ما يترتب عن هذا التراكم من إفساد بيئي وتبديد للموارد الطبيعية، مما يتعين تحديد معنى ومحتوى النمو الاقتصادي وكذلك إلى تقرير نادي روما لعام 1972 الذي قدم فرضية الحدود البيئية للنمو الاقتصادي.

المرحلة الثالثة: تتمثل في الاهتمام المؤسسي الدولي من قبل المنظمات الدولية المعنية بالأمر، والتي تعود إلى الثمانينات من القرن الماضي بنشر تقرير برونتلاند¹ 1978 والذي يمثل الوثيقة المرجعية الأساسية للتنمية المستدامة.

المرحلة الرابعة: تتمثل في حدوث التقارب بين إشكاليتي النمو والبيئة، والتي توصلت إليها القمة العالمية للبيئة في جوهانسبورغ سنة 2002، فخلال هذه القمة بدا الجدول الاقتصادي حول إشكاليات النمو يتخذ منحى جديدا، فقد اتضح أن بعض النماذج التنموية تنطوي على إفساد للبيئة وبالعكس فإن البيئة الفاسدة تشكل عقبة لإمكانيات التنمية مما يستوجب البحث عن طريقة لتحقيق الانسجام بين الإشكالية، وهو ما أدى إلى ظهور فكرة التنمية المستدامة كحل لهذه الأزمة².

وتعتبر التنمية المستدامة مفهوم حديث نسبيا تطور من خلال عمليات وديناميات التنمية خلال العقود الماضية، وكانت أول تلك المفاهيم هي المتعلقة بتخطيط التنمية الاقتصادية على المستوى القومي وظهور منظمات دولية دعمت تطور الدول حديثة العهد بالاستقلال ومنها البنك الدولي، صندوق النقد الدولي، وتأسيس برنامج الأمم المتحدة للبيئة عام 1960، إلى أن أقام المجلس

* Gro Harlem Brundtland غرو هارلم برونتلاند رئيسة وزراء النرويج سابقا، واحد المفكرين الذين طورو مفهوم التنمية المستدامة في ما عرف بلجنة برونتلاند.

²العايب عبد الرحمن، التحكم في الأداء الشامل للمؤسسة الاقتصادية في الجزائر في ظل تحديات التنمية المستدامة، رسالة دكتوراه، (جامعة فرحات عباس سطيف (الجزائر): كلية العلوم الاقتصادية، 2010-2011، ص16.

الاقتصادي والاجتماعي التابع للأمم المتحدة في دورته 45 عام 1968 باتخاذ قرار أكد فيه الحاجة العاجلة لإجراء مكثف على المستويين الوطني والدولي للحد من المخاطر التي تواجه البيئة الإنسانية لتحقيق نمو اقتصادي واجتماعي سليم¹.

هذا وهناك من يرجع تطور مفهوم التنمية المستدامة إلى مجموعة من المحطات والأحداث العالمية وهي كالآتي:

تعتبر سنة 1950 محطة مهمة في تاريخ التفكير العالمي بشأن التدهور البيئي، حيث نشر الاتحاد العالمي للحفاظ على الطبيعة l'union international pour la conservation de la nature أول تقرير حول البيئة العالمية، وهدف هذا التقرير إلى دراسة حالة ووضعية البيئة في العالم، وقد اعتبر هذا التقرير رائد خلال تلك الفترة في مجال المقاربات المتعلقة بالمصالحة والموازنة بين الاقتصاد والبيئة².

وفي 1968 تم إنشاء ما عرف بنادي روما الذي ضم العديد من العلماء والمفكرين والاقتصاديين وكذا رجال الأعمال من مختلف أنحاء العالم، والذي دعا إلى إجراء أبحاث تخص مجالات التطور العلمي لتحديد حدود النمو في الدول المتقدمة³.

وفي سنة 1972 اصدر نادي روما تقريره المعروف بحدود النمو، الذي وضح دور السكان واستهلاك الموارد والتلوث البيئي والتكنولوجيا في التأثير على مستقبل الاقتصاد العالمي والبشرية، كما عالج موضوعات: السكان، الطاقة والموارد المعدنية والإنتاج الزراعي، والإنتاج غير الصناعي، وتلوث البيئة، وارتكزت رسالة التقرير على فكرة محدودية الموارد، وأنه إذا استمر تزايد معدلات الاستهلاك الحالية فان الموارد الطبيعية لن تفي باحتياجات المستقبل، وان استنزاف الموارد البيئية المتجددة والموارد غير المتجددة يهدد المستقبل⁴.

¹ مدحت ابو النصر، ياسمين مدحت محمد، *التنمية المستدامة مفهومها - أبعادها - مؤشراتها* (القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر، 2017)، ص86.

² عبد الرحمن سيف سردار، *التنمية المستدامة*، (عمان: دار الراجحة للنشر والتوزيع، 2015)، ص15.

³ عماري عمار، *إشكالية التنمية المستدامة وأبعادها*، المؤتمر العلمي الدولي الثالث حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس سطيف، 8 افريل 2007، ص2.

⁴ نوزاد عبد الرحمن الهيتي، *التنمية المستدامة الإطار العام والتطبيقات دولة الإمارات العربية المتحدة نموذجا* (ابوظبي: مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، 2009)، ص11.

شكّلت سنة 1972 محطة مهمة في تاريخ تطور التنمية المستدامة، حيث تم عقد مؤتمر ستوكهولم كأحد أهم أساسيات ظهور مفهوم التنمية المستدامة والذي تمخض عنه وثيقتان مهمتان: إعلان ستوكهولم للمبادئ البيئية الأساسية التي ينبغي أن تحكم السياسة، وخطة عمل مفصلة، إضافة إلى إنشاء برنامج الأمم المتحدة البيئي (UNEP) United Nations environment program كأول وكالة بيئية دولية، حيث طلب المؤتمر من الدول عند استغلال مواردها ضمان عدم استنزاف الموارد غير المتجددة، وحماية الموارد الطبيعية من خلال التخطيط الحذر لصالح الجيل الحالي والأجيال القادمة وهذا ما ورد في البندين الثاني والخامس، كما وتبنت اقتراب متكامل ومتناسق لتخطيطها التنموي لكي تضمن توافق التنمية مع الحاجة إلى حماية وتحسين البيئة وهذا ما جاء في البند الثالث عشر، ولهذا كان مؤتمر ستوكهولم أول محاولة لتقييد حق الدول في استغلال مواردها الطبيعية وخاصة تلك المتسمة بطبيعة غير متجددة¹.

وفي سنة 1981 اصدر الاتحاد العالمي للمحافظة على الموارد الطبيعية تقريراً يعرف بتقرير الإستراتيجية الدولية للمحافظة على البيئة، ومن تم للمرة الأولى وضع تعريف محدد للتنمية المستدامة، كما تم أيضاً بيان أهم مقوماته وشروطه، والتنمية المستدامة كما جاء تعريفها في التقرير "بأنها السعي الدائم لتطوير نوعية الحياة الإنسانية، مع الأخذ في الاعتبار قدرات النظام البيئي الذي ويحتضن الحياة وإمكاناته"، والملاحظ أن تعريف التنمية المستدامة الوارد في هذا التقرير تأثر بالاستعمال المكثف لمفهوم الاستدامة في الزراعة، إذ اخذ التقرير يؤكد ضرورة المحافظة على خصوبة الأرض الزراعية والسعي من اجل الإبقاء على هذه الخصوبة ومراعاة حدودها وتنوعها².

وكانت سنة 1987 سنة إصدار اللجنة العالمية للبيئة والتنمية تقريراً بعنوان "مستقبلنا المشترك" "Our Common futur" برئاسة رئيسة الوزراء النرويجية "برونتلاند" Gro Harlem Brundtland، أين تم طرح التنمية المستدامة كنموذج يراعي شروط تحقيق التنمية الاقتصادية بمراعاة الجانب البيئي، وأنه لا يمكن مواصلة التنمية ما لم تكن قابلة للاستمرار من دون أضرار بيئية³

¹ عبد الله بن جمعان الغامدي، التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة، جامعة الملك سعود، الرياض، 2007، على الرابط التالي: http://www.ao.academy.org/docs/altanmiyah_almostadama_0904009.do ص 25.

² نوزاد عبد الرحمن الهيتي، التنمية المستدامة الإطار العام والتطبيقات دولة الإمارات العربية المتحدة نموذجاً، مرجع سابق، ص 12.

³ عبد الرحمن سيف سردار، مرجع سابق، ص 16.

كما شكلت التنمية المستدامة محور أشغال المؤتمر العالمي للبيئة والتنمية الذي انعقد في 1992 بريوديجانيرو بالبرازيل أو ما عرف بقمة الأرض والتي حضرها كافة الزعماء والقادة الوطنيين، حيث وضعت القمة الأسس اللازمة للاندماج العالمي للتنمية المستدامة وتأكيدا على ما جاء في تقرير بروننتلاند، إذ تم اعتماد إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية الذي تضمن 27 مبدأ للتنمية المستدامة، وجدول أعمال القرن الواحد والعشرين الذي انطوى على 40 ميثاقا مختلفا وضع الإجراءات التي تتعلق بالنطاق الاجتماعي والاقتصادي للتنمية المستدامة، وحفظ وإدارة الموارد الطبيعية، كما تم خلال قمة ريو إنشاء ثلاث آليات للحوكمة البيئية والتي تتمثل في اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD)، واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ¹(UNFCCC)، والبيان الرسمي غير الملزم قانونا بمبادئ من أجل توافق عالمي في الآراء بشأن إدارة جميع أنواع الغابات وحفظها وتنميتها المستدامة.

هذا وتم إقرار بروتوكول كيوتو في ديسمبر 1997 الذي يهدف إلى الحد من انبعاث الغازات الدفيئة والتحكم في كفاءة استخدام الطاقة في القطاعات الاقتصادية المختلفة وزيادة استخدامها إضافة إلى الطاقة الجديدة والمتجددة².

قام رؤساء وحكومات 147 دولة وحكومة في سبتمبر 2000، بالتوقيع على إعلان الألفية، وجددوا التأكيد على دعمهم لمبادئ التنمية المستدامة، بما في ذلك المبادئ المنصوص عليها في جدول أعمال القرن الواحد والعشرين والمتفق عليها في مؤتمر قمة الأرض بريو البرازيلية المعني بالبيئة والتنمية، والذي شمل جملة من الأهداف الإنمائية للألفية التي تتعلق باستدامة البيئة، ودمج مبادئ التنمية المستدامة في السياسات والبرامج القطرية وتلافي الخسارة في الموارد البيئية³.

وفي عام 2002 عقد المؤتمر الدولي للتنمية المستدامة في جوهانسبورغ لمراجعة التقدم الذي تم إحرازه في تطبيق أجندة القرن 21 (خطة عمل الأمم المتحدة للبيئة والتنمية، وقد صدر عن مؤتمر جوهانسبورغ خطة عمل في المجالات التالية: المياه والطاقة، الاحتباس الحراري والتنوع البيولوجي

¹فاطمة مبارك، "التنمية المستدامة: أصلها ونشأتها"، مجلة بيئة المدن الالكترونية، ع13، يناير 2016، ص ص 15-16.

²زمران كريم، "التنمية المستدامة في الجزائر من خلال برنامج الإنعاش الاقتصادي 2001-2009"، مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية، جامعة بسكرة، ع 7، جوان 2010، ص 194.

³قادري محمد الطاهر، التنمية المستدامة في البلدان العربية بين النظرية والتطبيق (بيروت: مكتبة حسن العصرية، 2013)، ص 59.

والموارد الطبيعية والقضايا المتعلقة بالتجارة والصحة ومساءلة الشركات الدولية، وكذا صدر عنه إعلان جوهانسبورغ بشأن التنمية المستدامة¹.

أقر وزراء الشؤون الاجتماعية والتخطيط العرب في جامعة الدول العربية في عام 2005 الاتجاه التنموي الجديد المتعلق بالتنمية المستدامة الخاص بالأهداف التنموية للألفية بغرض تمكين الفئات التي ينبغي أن تكون أكثر مشاركة في تحقيق التنمية كالمراة والشباب ومشاركة منظمات المجتمع المدني، وأكد ذلك المؤتمر الثالث لمنظمة المراة العربية في تونس عام 2010 تحت شعار "المراة شريك أساسي في عملية التنمية المستدامة"²، وكذا سنة دخول بروتوكول كيوتو حيز التنفيذ حول تخفيض الانبعاث المؤدي إلى الاحتباس الحراري³.

إلى جانب ذلك انعقد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية في 2012 ببريودي جانيرو البرازيلية أو ما يعرف بقمة ريو+20، -وذلك نسبة لمرور عشرين سنة على انعقاد المؤتمر في نفس المدينة سنة 1992-، وذلك بحضور 193 دولة والذي تناول مجموعة من القضايا ذات الصلة بالتنمية المستدامة والتي ركزت على جملة من المجالات الأساسية والتي تتمثل في الوظائف اللائقة، الطاقة، المدن المستدامة، الأمن الغذائي، الماء، المحيطات، والاستعداد للكوارث، ليخلص المحور لتحقيق جملة أهداف تعلق ب تامين التزام سياسي متجدد للتنمية المستدامة، تقييم التقدم المحرز والتغرات أو العوائق التي تقف دون تنفيذ التنمية المستدامة، إلى جانب مواجهة التحديات الجديدة المختلفة⁴.

هذا وعقد في سبتمبر 2015 مؤتمر قمة التنمية المستدامة في الأمم المتحدة بنيويورك والذي حضره أكثر من 150 من قادة العالم لاعتماد خطة جديدة للتنمية المستدامة لعام 2030 تحت عنوان تحويل عالما: خطة التنمية المستدامة لعام 2030، والتي تتألف من إعلان، و17 هدفا، و169 غاية للتنمية المستدامة، ودخلت أهداف التنمية المستدامة أ ل 17 رسميا النفاذ في يناير 2016.

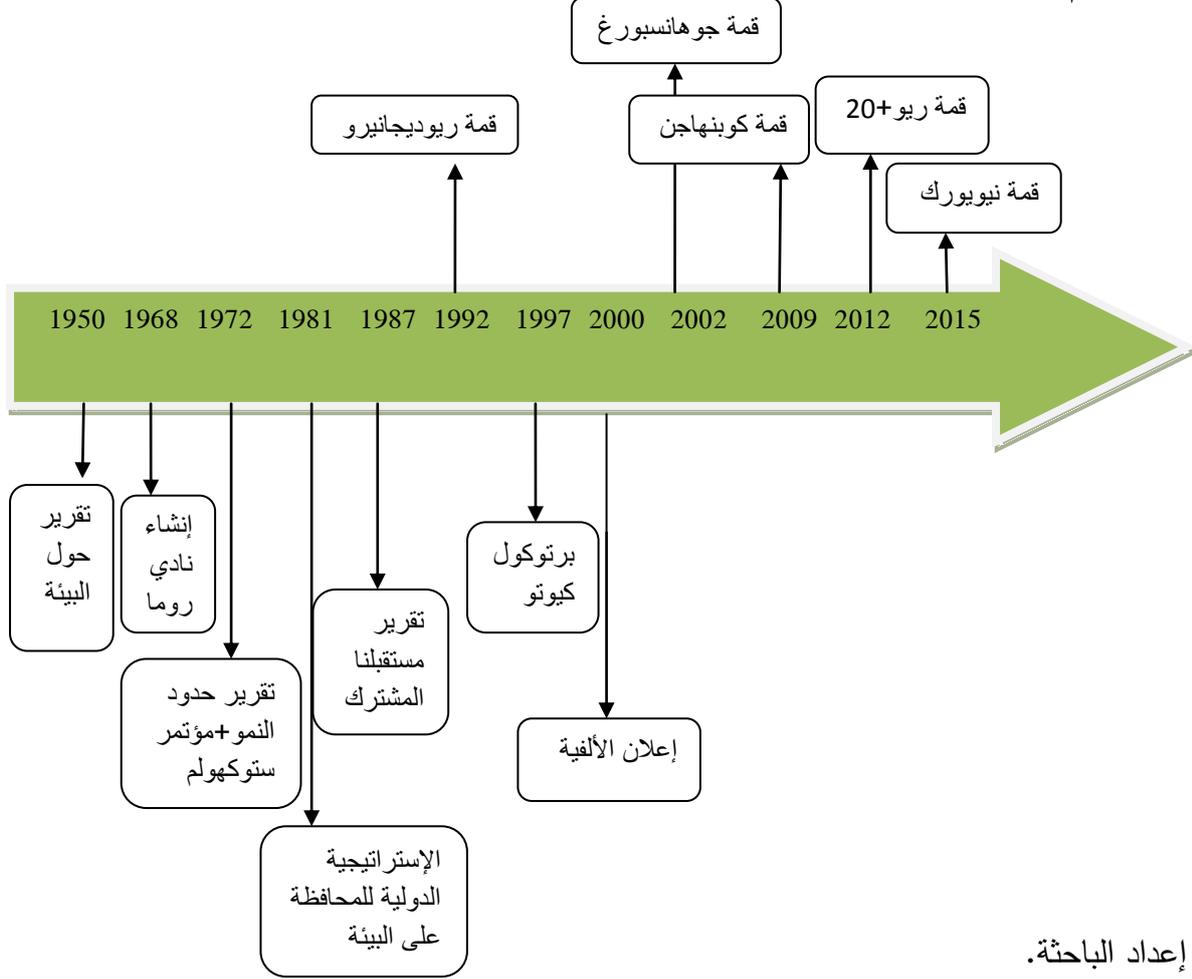
¹ سليمان بن احمد البطيحي، التنمية المستدامة، 2013.

² مدحت ابوالنصر، ياسمين مدحت محمد، *التنمية المستدامة مفهومها - أبعادها مؤشراتها* (القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر، 2017)، ص 86.

³ عبد الرحمن سيف سردار، مرجع سابق، ص 16.

⁴ June. A.Peggett ,Nicole.T.Carter , **Rio+20: the united nations conference on sustainable development** , congressional research service , june 2012,pp 3-4.

الشكل رقم 07: كرونولوجيا تطور التنمية المستدامة



إعداد الباحثة.

المطلب الثاني: مفهوم التنمية المستدامة.

إن تقديم تعريف لمفهوم التنمية المستدامة إنما يستدعي الرجوع إلى مختلف الدراسات والتصورات المختلفة التي تم طرحها من طرف المفكرين ورواد الاقتصاد عبر فترات زمنية مختلفة، هذا ما سنوضحه في المطلب بالتطرق إلى أهم التعاريف واشملها بداية بمفهوم التنمية، مروراً بالتنمية الاقتصادية وصولاً إلى التنمية المستدامة.

أولاً: مفهوم التنمية

إن بدايات ظهور مفهوم التنمية كانت في علم الاقتصاد حيث استخدم للدلالة على عملية إحداث مجموعة من التغييرات الجذرية في مجتمع معين، بهدف إكساب ذلك المجتمع القدرة على التطور الذاتي المستمر بمعدل يضمن التحسن المتزايد في نوعية الحياة لكل أفراد، أي زيادة قدرة المجتمع على الاستجابة للحاجات الإنسانية والحاجات المتزايدة لأعضائه بالصورة التي تكفل زيادة درجات

إشباع تلك الحاجات عن طريق الترشيد المستمر لاستغلال الموارد الاقتصادية المتاحة وحسن توزيع عائد ذلك الاستغلال¹.

عرفت التنمية على أنها "العملية المجتمعية الواعية المتوجهة نحو إيجاد تحولات في البناء الاقتصادي-الاجتماعي تكون قادرة على تنمية طاقة إنتاجية مدعمة ذاتيا، تؤدي إلى تحقيق زيادة منتظمة في متوسط الدخل الحقيقي للفرد على المدى المنظور، وفي نفس الوقت تكون موجهة نحو تنمية علاقات اجتماعية، سياسية تكفل زيادة الارتباط بين المكافأة وبين كل من الجهد والإنتاجية، كما تستهدف توفير الحاجات الأساسية للفرد وضمان حقه في المشاركة وتعميق متطلبات أمنه واستقراره في المدى الطويل"²، إن غياب تعريف متفق عليه لمفهوم التنمية لكثرة المدارس الاقتصادية والدراسات الأمر الذي أفرز مدلولات ومفاهيم كثيرة ومتداخلة مع مفهوم التنمية نوضحها في الآتي:

أ- **النمو الاقتصادي:** عرف على أنه "عبارة عن محطة لتوسع الاقتصاد المتتالي بالأخذ في الاعتبار نصيب الفرد من الناتج، أي معدل نمو الدخل الفردي وهذا يعني أن النمو الاقتصادي هو زيادة في الناتج الوطني الحقيقي بين فترتين زائد ارتفاع معدل الدخل الفردي"، ومع ذلك "وعلى اعتبار أن النمو الاقتصادي ضروري إلا أنه غير كاف لرفع مستوى حياة الأفراد المادية فالشرط الآخر هو طريقة توزيع الزيادة المحققة على الأفراد التي تعد موضوعا شائكا مرتبط بطبيعة النظم الاقتصادية والسياسية في كل دولة"³، هذا ويرى عمر صخري في كتابه التحليل الاقتصادي الكلي على أن النمو الاقتصادي هو "الذي يحقق عن طريق زيادة قدرة الوطن على إنتاج البضائع والخدمات وكلما كان معدل نمو اقتصاد الوطن أكبر من معدل نمو السكان كان أفضل لأن ذلك يؤدي إلى رفع مستوى معيشة الأفراد"⁴، وبالتالي فالنمو الاقتصادي هو الزيادة الحقيقية في نصيب الفرد على المدى الطويل.

ب- **التنمية الاقتصادية:** هي العملية التي يتم من خلالها زيادة متوسط نصيب الفرد من إجمالي الناتج باستمرار، وذلك من خلال رفع متوسط إنتاجية الفرد واستخدام المواد المتاحة لزيادة الإنتاج من

¹ مركز الإنتاج الإعلامي، التنمية المستدامة في الوطن العربي...بين الواقع والمأمول (جدة: مركز الإنتاج الإعلامي، 1427 هـ)، ص 15.

² عبد العزيز عبد الله الجلال، تربية اليسر وتخلف التنمية-مدخل إلى دراسة النظام التربوي في أقطار الجزيرة العربية المنتجة للنفط (الكويت: عالم المعرفة، 1978)، ص 13.

³ جلال خشيب، النمو الاقتصادي، ص5، موقع الالوكة: <https://www.alukah.net/library/0/74320>، تاريخ الاطلاع: 2019/05/20، على الساعة: 14:00.

⁴ حاج بن زيدان، "اثر تقلبات أسعار البترول على النمو الاقتصادي في الجزائر قراءة تحليلية 2000-2010"، مجلة الإستراتيجية والتنمية، مج 1، ع1، 2011، ص 4.

خلال تلك الفترة، علاوة على ذلك فالتنمية الاقتصادية تقتصر فقط على تغييرات اقتصادية، بل تتضمن أيضا تغييرات مهمة في المجالات الاجتماعية والهيكلية والتنظيمية، لكونها تؤدي إلى زيادة في الدخل القومي الحقيقي بأكثر من معدل نمو السكان، ومن ثم زيادة نصيب الفرد منه، الأمر الذي ينعكس في زيادة الادخار وبالتالي زيادة التراكم الرأسمالي، وكل ذلك ينعكس في زيادة التقدم التكنولوجي وتحسين وسائل المواصلات ومستويات الصحة والتعليم وتوقعات الحياة، وغيرها من مؤشرات التنمية الاقتصادية¹، من التعريف المطروحة أيضا للتنمية الاقتصادية على أنها تهدف بصورتها العامة إلى توفير حل لإشكالية التخلف الاقتصادي خلال الزمن، ومن ثم فهي تهتم بالاستخدام الأشمل والأكفا للموارد الاقتصادية المتاحة بهدف الإعمار والنهوض بمستوى الإنسان بغية تحسين نوعية الحياة البشرية، أي العيش حياة طويلة وصحية، واكتساب المعرفة والوصول إلى الموارد اللازمة لمستوى معيشي لائق².

وتجدر الإشارة إلى أن هناك فرق بين النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية، فرغم أن كلاهما تتفان في حدوث زيادة مستمرة حقيقية في الناتج المحلي الإجمالي، حيث قد تكون هذه الزيادة طبيعية أو عفوية في حالة النمو، بينما تعني تغير مع تحسن بفعل حدث أو أجزاء في حالة التنمية الاقتصادية، كما أن تلك الزيادة في حالة النمو تتأتى من متغيرات في عوامل الإنتاج مثل العمل ورأس المال، أما التنمية الاقتصادية فهي أشمل وأوسع نطاقا لكونها تتضمن النمو مصحوبا بتغييرات في الهياكل الاقتصادية والاجتماعية والسياسية³.

ج- التنمية البشرية: هي عملية تهدف إلى زيادة الخيرات المتاحة أمام الناس، وتركز تلك الخيارات الأساسية في أن يحيا الناس حياة طويلة خالية من العلل وان يكتسبوا المعرفة وان يحصلوا على المواد اللازمة لتحقيق مستوى حياة كريمة، ومن ثم فان للتنمية جانبين: الأول هو تشكيل القدرات البشرية مثل تحسين الصحة والمعرفة والمهارات، والأخر يتمثل في انتفاع الناس بقدراتهم المكتسبة في المجالات

¹ عبد الحليم شاهين، "التطور التاريخي لنظريات النمو والتنمية في الفكر الاقتصادي"، سلسلة دراسات تنموية، ع 73، 2021، ص 1.

² مركز الإنتاج الإعلامي، التنمية المستدامة في الوطن العربي...بين الواقع والمأمول (جدة: مركز الإنتاج الإعلامي، 1427 هـ)، ص ص 18-19.

³ عبد الحليم شاهين، مرجع سابق، ص ص 1-2.

الشخصية أو الإنتاجية أو الثقافية، أو الاجتماعية أو السياسية، وحتى تكون التنمية البشرية ناجحة فإنه لابد من تواجد توازن دقيق بين هذين الجانبين¹.

د- مفهوم التنمية المستدامة

لقد مر مفهوم التنمية المستدامة بعدة تطورات بداية بمفهوم النمو إلى النمو الاقتصادي ثم التنمية إلى التنمية المستدامة التي كثر استخدامها في الوقت الراهن وهذا بعدما تم استخدام المصطلح بشكل رسمي في عام 1987 في تقرير رسمي "مستقبلنا المشترك" الصادر عن اللجنة العالمية للتنمية والبيئة التي تشكلت بقرار من الجمعية العامة للأمم المتحدة في كانون الأول ديسمبر 1987 برئاسة برونتلاند رئيسة وزراء النرويج².

يعود أصل مصطلح الاستدامة sustainable إلى علم الايكولوجي ecology حيث استخدمت الاستدامة للتعبير عن تشكل وتطور النظم الديناميكية التي تكون عرضة نتيجة ديناميكيته إلى تغيرات هيكلية تؤدي إلى حدوث تغير في خصائصها وعناصرها وعلاقات هذه العناصر مع بعضها البعض، وفي المفهوم التنموي استخدم مصطلح الاستدامة للتعبير عن طبيعة العلاقة بين علم الاقتصاد economy وعلم الايكولوجي ecology على اعتبار أن العلمين مشتقين من نفس الأصل الإغريقي، حيث يبدأ كل منهما بالجذر eco الذي يعني في العربية البيت أو المنزل، والمعنى العام للمصطلح ecology هو دراسة مكونات البيت، أما مصطلح economy فيعني إدارة مكونات البيت، ولهذا لو افترضنا أن البيت هنا يقصد به مدينة أو إقليم أو حتى الكرة الأرضية، فإن الاستدامة بذلك يكون مفهوما يتناول بالدراسة والتحليل العلاقة بين أنواع وخصائص مكونات المدينة أو الإقليم أو الكرة الأرضية بين إدارة هذه المكونات³.

بدأ مصطلح التنمية المستدامة في الحصول على قبول واسع النطاق في أواخر الثمانينات بعد ظهوره في التقرير المعروف باسم تقرير برونتلاند "مستقبلنا المشترك"، وذلك نتيجة عقد الأمم المتحدة

¹ الزعبي علي زيد وآخرون، "التنمية المستدامة: المفهوم والمكونات ومؤشرات القياس"، *حوليات آداب عين شمس*، مصر، مج 37، سبتمبر 2009، ص 242.

² رواء زكي يونس الطويل، *التنمية المستدامة والأمن الاقتصادي في ظل الديمقراطية وحقوق الإنسان* (عمان: دار زهران، 2010)، ص 79.

³ ماجدة ابوزنط، عثمان غنيم، "التنمية المستدامة دراسة نظرية في المفهوم والمحتوى"، *المنارة*، مج 12، ع 1، 2006، ص.ص 154-155.

لجنة انشأت لاقتراح جدول أعمال عالمي من اجل التغيير في مفهوم وممارسات التنمية، وتقرير بروتتلاند يشير إلى الحاجة الملحة لإعادة التفكير في طرق حياتنا¹.

ولهذا عرفت التنمية المستدامة بأنها المواءمة بين التوازنات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية واحتياجات الجيل الحالي وجيل المستقبل، وتعرف أيضا بأنها الزيادة في صافي المنافع البشرية على الأمد الطويل التي تمكن في زيادة دخل الفرد والحد من البطالة وتخفيض نسبة الفقر والعيش حياة صحيحة وجيدة، وكذا بأنها معاملة المستقبل على الأمد الطويل بطريقة مماثلة لمعاملة الحاضر².

عرف إعلان "الحق في التنمية" الذي أقرته الأمم المتحدة عام 1986 أن عملية التنمية بأنها "عملية متكاملة ذات أبعاد اقتصادية واجتماعية وثقافية وسياسية، تهدف إلى تحقيق التحسن المتواصل لرفاهية كل السكان وكل الأفراد، والتي يمكن عن طريقها إعمال حقوق الإنسان بحرياته الأساسية"³.

في حين عرف المبدأ الثالث الذي تقرر في مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية الذي انعقد في ريو دي جانيرو عام 1992 التنمية المستدامة بأنها: "ضرورة انجاز الحق في التنمية" بحيث تتحقق على نحو متساو الحاجات التنموية والبيئة لأجيال الحاضر والمستقبل، وأشاد المبدأ الرابع الذي اقره المؤتمر إلا انه: "لكي تتحقق التنمية المستدامة ينبغي أن تمثل الحماية البيئية جزءا لا يتجزأ من عملية التنمية ولا يمكن التفكير فيها بمعزل عنها" وهذان المبدأان اللذان تقرر باعتبارهما جزءا من جدول أعمال مؤتمر الأمم المتحدة الحادي والعشرين، ينطويان على بعض الدلالات العميقة للغاية بالنسبة لاستخدام وإدارة الموارد الطبيعية و النظام الايكولوجي و البيئة⁴.

في تقرير صادر عن معهد الموارد العالمية عرف التنمية المستدامة وفق مختلف الأبعاد الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية و التكنولوجية، والتي نوضحها في الآتي:

التعريف الاقتصادي: يرى أن التنمية المستدامة للدول المتقدمة هي التخفيض في استهلاك الطاقة والموارد، أما بالنسبة للدول النامية فهي تعني التوظيف الأمثل للموارد المتاحة من اجل رفع مستوى المعيشة والحد من الفقر.

¹Tracy strange ,Anne Bayley, sustainable development, D E . C D , 2008, P 24 .

²خولة حسين حمدان، برنامج تدقيق مقترح لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة جامعة بابل، العلوم الصرفة والتطبيقية والعلوم الهندسية، مج 61، ع6، 2018، ص120.

³مأمون احمد محمود النور، التنمية المستدامة، مجلة الأمن والحياة، ع1433، 361هـ، ص57.

⁴دوجلاس موسشيت، تر:بهاء شاهين، مبادئ التنمية المستدامة (مصر: الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ش.م.م، 2000)، ص17.

التعريف الاجتماعي: التنمية المستدامة هي السعي من أجل تحقيق الاستقرار في النمو الديمغرافي، ورفع مستوى الخدمات الصحية والتعليمية خاصة في المناطق الريفية.

التعريف البيئي: التنمية المستدامة هي حماية الموارد الطبيعية والاستخدام الأمثل للأراضي الزراعية والموارد المائية.

التعريف التكنولوجي: التنمية المستدامة هي نقل المجتمع إلى عصر الصناعات النظيفة التي تستخدم تكنولوجيات غير ضارة بالبيئة¹.

التنمية المستدامة : إنها " عملية التنمية التي تلبي أماننا وحاجات الحاضر دون تعريض قدرة أجيال المستقبل على تلبية حاجاتهم للخطر"².

فالتنمية المستدامة هي التنمية التي يديم استمراريتها الناس أو السكان أما التنمية المستدامة فهي تعني التنمية المستمرة، أو المتواصلة بشكل تلقائي غير مكلف، وعموما التنمية المستدامة هي استخدام الموارد الطبيعية بطريقة عقلانية بحيث لا يتجاوز هذا الاستخدام للموارد معدلات تجدها الطبيعية، خاصة الموارد غير المتجددة أما الموارد المتجددة فضرورة الترشيد في استخدامها³.

وعرفها قاموس ويبستر webster على أنها: "التنمية التي تستخدم الموارد الطبيعية دون أن تسمح باستنزافها أو تدميرها جزئيا"⁴.

كما عرفت اللجنة الوطنية للبيئة والتنمية المستدامة على أنها: " التنمية التي تلبي احتياجات الأجيال الحالية دون المساس بقدرات الأجيال القادمة لتلبية احتياجاتهم"⁵.

ورغم تنوع واختلاف التعاريف والتفسيرات المقدمة لتعريف التنمية المستدامة إلا أنها تعني القصد والترشيد في توظيف الموارد المتجددة بصورة لا تؤدي إلى تلاشيها أو تدهورها أو تنقص من فائدة تجنيها أجيال المستقبل، كما أنها تتضمن الحكمة في استخدام الموارد المحدودة التي تتلاشى بالتدرج

¹ احمد جابر بدران، *التنمية الاقتصادية والتنمية المستدامة*، (القاهرة: مركز الدراسات الفقهية والاقتصادية، 2014)، ص 86.

² المرجع نفسه، ص 63.

³ منور اوسرير، بوزريع صليحة، المسؤولية الاجتماعية ودورها في تحقيق المركز التنافسي للمؤسسات في إطار البعد البيئي للمؤسسة، الملتقى الدولي الثالث حول منظمات الأعمال والمسؤولية الاجتماعية، فيفري، 2012، ص 6.

⁴ ديب كمال، *اساسيات التنمية المستدامة* (الجزائر: دار الخلدونية للنشر والتوزيع، 2015)، ص 32.

⁵ Corine Gendron, *le développement durable comme compromise* (Québec :publications de l'université,2006), p.170

دون أن تتجدد بل والمعرضة إلى الفناء، بحيث لا تخدم الأجيال القادمة من الاستفادة مما بقي منها، فعلى سبيل المثال تتطلب التنمية المستدامة استهلاك مصادر الطاقة غير المتجددة بمعدل بطيء لضمان انتقال سلس وتدرجي إلى مصادر الطاقة المتجددة¹.

التنمية المستدامة هي التنمية التي تنقل المجتمع إلى عصر الصناعات والتكنولوجيا النظيفة التي تستخدم أقل قدر ممكن من الطاقة والموارد وينتج الحد الأدنى من الغازات الملوثة والحباسة للحرارة والضارة بالأوزون، أي التنمية التي لا تتجاهل الضوابط البيئية، ولا تؤدي إلى دمار الموارد الطبيعية واستنزافها².

وعليه فالتنمية المستدامة يعني أن يترك الجيل الحالي للأجيال القادمة رصيذا من الموارد مماثلا للرصيد الذي ورثه أو أفضل منه، ويتضمن ذلك تحقيق عدة أهداف أهمها:

-الاستخدام الرشيد للموارد الناضبة(ماء، نفط وغاز).

-مراعاة القدرة المحدودة للبيئة على استيعاب النفايات.

-الاقتصار على استخدام حصيلة مستدامة من الموارد المتجددة³.

وانطلاقا مما سبق يمكن أن نذكر باختصار العناصر التالية كمؤشرات للتنمية المستدامة:

-التنمية عملية وليست حالة، وبالتالي فإنها مستمرة ومتصاعدة، لتعبر عن تجدد احتياجات المجتمع وتزايدها.

-التنمية عملية مجتمعية، يجب أن تساهم فيها كل الفئات والقطاعات والجماعات، ولا يجوز اعتمادها على فئة قليلة أو مورد واحد.

-التنمية عملية واعية، وهذا يعني أنها ليست عملية عشوائية، وإنما عملية محددة الغايات، ذات إستراتيجية طويلة المدى، وأهداف مرحلية وخطط وبرامج.

¹ جامعة الملك عبد العزيز، وكالة الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي، التنمية المستدامة في الوطن العربي، مركز الإنتاج الإعلامي، جدة، 1427هـ، ص3.

² مصطفى يوسف الكافي، *اقتصاديات الموارد البيئية* (عمان: الأكاديميون للنشر والتوزيع، 2017)، ص116.

³ مصطفى يوسف الكافي، *مرجع نفسه*، ص117.

-التنمية عملية موجهة بموجب إرادة تنموية، تعي الغايات المجتمعية وتلتزم بتحقيقها، وتمتلك القدرة على تحقيق الاستخدام الكفاء لموارد المجتمع، إنتاجا وتوزيعا، بموجب أسلوب حضاري يحافظ على طاقات المجتمع.

- إيجاد تحولات هيكلية، وهذا يمثل إحدى السمات التي تميز عملية التنمية الشاملة عن عملية النمو الاقتصادي، وهذه التحولات تشمل تحولات في الإطار السياسي والاجتماعي، مثلما هي في القدرة والتقنية والبناء المادي للقاعدة الإنتاجية.

-بناء قاعدة وإيجاد طاقة إنتاجية ذاتية، فعملية التنمية تبني قاعدة إنتاجية صلبة وطاقة مجتمعية متجددة ومحلية ذاتية،متنوعة ومتشابهة، ومتكاملة، ونامية.

-تحقيق تزايد منتظم، أي أن يكون التحقيق متزايدا بطريقة تكون منتظمة عبر فترات زمنية طويلة.

-زيادة في متوسط إنتاجية الفرد،والذي يعبر عنه بالمؤشر الاقتصادي المعروف ب تزايد متوسط الدخل الحقيقي للفرد.

-تزايد قدرات المجتمع الاجتماعية والسياسية والاقتصادية والتقنية هو الوسيلة لبلوغ غاياته، وهذا التزايد الذي يجب أن يكون متصاعدا، يجب في الوقت نفسه أن يكون بالقدر النسبي المقارن بالنسبة للمجتمعات الأخرى.

-الإطار الاجتماعي والسياسي، ويتضمن آلية التغيير واستمراره، حيث يتمثل هذا النظام في الحوافز القائمة على أساس الربط بين الجهد والمكافأة، إضافة إلى تأكيد انتماء الفرد لمجتمعه من خلال تطبيق مبدأ المشاركة بمعناها الواسع، وكذلك جاب العدالة في توزيع ثمرات التنمية وتأكيد ضمانات الوجود الحيوي للأفراد والجماعات¹.

1 - اقتراب التنمية المستدامة

الاقتراب الكلاسيكي: يتميز هذا الاقتراب بكونه يهتم بالجانب الاقتصادي والذي يهدف بالأساس إلى تحقيق الربح ولاشيء غيره فتكون النتيجة في الاستغلال العشوائي للموارد وهذا بدوره يؤدي إلى تدهور وانقراض هذه الموارد.

¹ عبد الله تركماني، التنمية المستدامة والأمن الإنساني في العالم العربي، ورقة قدمت في إطار الدورة السنوية لمعهد العلاقات الدولية، جمعية الدراسات الدولية، تونس، 4سبتمبر-22ايلول 2006، ص ص36-37.

والملاحظ على هذا الاقتراب اقتصادي ولا يهتم بالجوانب البيئية والاجتماعية والثقافية لذلك يمكن أن نعتبره مقارنة غير شمولية ويشوبها عيوب كثيرة.

الاقتربات الجديدة:

أ- المندمجة: تتميز بالشمولية فهي تقوم على تحقيق التوازن على جميع المستويات سواء الاجتماعية، الاقتصادية والثقافية والبيئية ولكل مستوى أهداف ومعايير.

- المستوى الاجتماعي: تقليص نسبة الفقر والتقليص من نسبة الأمية وكذا المساواة بين الجنسين والتأطير الطبي واحترام حقوق الإنسان.

- المستوى الاقتصادي: خلق فرص الشغل والرفع من معدل الدخل الفردي.

- المستوى الثقافي: الرفع من نسبة المدرس.

-المستوى البيئي: نجد مراعاة البعد البيئي في مخططات التنمية.

ب- التشاركية: تقوم على إشراك جميع الفاعلين تدرج مثل الجماعات المحلية والوزارات والمنظمات غير الحكومية والسكان، كل هؤلاء إشراكهم في اتخاذ القرارات التي تتعلق بانجاز المشاريع والقوانين لأنها الطريقة الوحيدة التي تؤدي إلى نجاح مشروع التنمية المستدامة.

ج-النوعية: وتقوم على تشخيص الحالات والتساؤلات عن مسببات هذه الحالة لتصل في الأخير إلى الإجابة عنها وتتم هذه العملية في إطار جدولة زمنية للقرن 21 وبمساهمة المنظمات غير الحكومية¹.

2 مبادئ التنمية المستدامة:

للتنمية المستدامة مجموعة مبادئ تقوم عليها والتي تتمثل في:

المبدأ الأول: الاندماج بين الجانبين البيئي والاقتصادي.

يعد الحفاظ على البيئة من أهداف التنمية الاقتصادية، والتي تتطلب رفع مستوى المعيشة الذي لا يمكن تحقيقه إلا من خلال الاستغلال المنظم والرشيد لمصادر الثروة والموارد المتاحة.

¹ رمدوم سمية، التنمية المستدامة مقارنة مفاهيمية، أعمال المؤتمر العلمي الدولي: الوقف الإسلامي والتنمية المستدامة، مركز البحث وتطوير الموارد البشرية رماح الأردن، قسنطينة، 2017، ص3-4.

إذ لم يكن من المتعارف عليه في السابق اعتماد الاعتبارات البيئية والاجتماعية كجزء من المعطيات التي يتم بناء عليها تصميم الخطط الاقتصادية الإنمائية. إلا أنه أصبح من الواضح بان وضع الاعتبارات البيئية في حسابات المخطط الإنمائي بما في ذلك تقييم الآثار البيئية للمشروع قبل البدء في تنفيذه يعطي أبعاداً جديدة لقيمة الموارد واستخدامها على أساس تحليل التكلفة والفائدة وكيف يمكن المحافظة عليها، فضلاً عما سيعود على ذلك من فوائد اقتصادية، بالإضافة طبعاً إلى تحقيق هدف المحافظة على البيئة¹.

هذا فقد اندرج مبدأ الاندماج في الفصل الثامن من جدول أعمال القرن الواحد والعشرون الذي تضمن المتطلبات الرئيسية اللازمة لدمج الأبعاد البيئية والتنمية عند صنع القرار، بما في ذلك المسائل المتعلقة بدمج البيئة والتنمية على مستويات السياسة والتخطيط والإدارة، والإطار القانوني والتنظيمي ذي الصلة والاستخدام الكفؤ للأدوات الاقتصادية وحوافر السوق، وكذلك التوصية بإنشاء نظام محاسبي جديد يتضمن تلك الاعتبارات².

المبدأ الثاني: حماية التنوع البيولوجي والحفاظ على الموارد الطبيعية.

يشكل حماية التنوع البيولوجي والحفاظ عليه، تنوع الحياة بكافة أشكالها بما في ذلك التنوع الجيني، وتنوع الأنواع الإحيائية، وتنوع النظم الايكولوجي، وتعزيز قدرته على التغير والتطور، مبدأ أساسياً للتنمية المستدامة، فحماية التنوع البيولوجي العالمي من الدمار والأضرار والحفاظ عليه وصيانته من أجل أجيال المستقبل أمراً حيوياً وفي غاية الأهمية من منظور اتفاقية التنوع البيولوجي التي تشمل على تحقيق الأهداف التالية:

- حماية التنوع البيولوجي وصيانته والحفاظ عليه.
- تعزيز الإدارة المستدامة والاستخدام المستدام للموارد الطبيعية من خلال تبني الممارسات التي من شأنها إحداث التكامل في احتياجات الحفاظ على التنوع البيولوجي وأولويات تنميته³.
- ينص المبدأ أيضاً على حماية الكائنات الحية النباتية والحيوانية من الانقراض وكذا منع استنزاف الموارد الطبيعية وتشجيع استخدام الطاقات الجديدة والمتجددة.

¹ محمد غنايم، دمج البعد البيئي في التخطيط الإنمائي، معهد الأبحاث التطبيقية، القدس، 2001، ص 9.

² المكان نفسه.

³ مؤسسة التمويل الدولية، المذكرة التوجيهية السادسة للحفاظ على التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد

الطبيعية، البنك الدولي، 31 جويلية، 2007، ص 147.

المبدأ الثالث: الحذر، الوقاية والتخطيط.

ويقصد بذلك انه قبل الشروع في أي مشروع على المؤسسة أن تقوم بدراسة أثاره على البيئة وعلى المدى الطويل، فإذا ما ترقبت أن أثارا سلبية تحاول تعديلها أو إلغاؤه في حالة ما كان صعب التخلص منه.

فمبدأ الحذر أو الحيطة ميزته سبق وتوقع الأمور قبل حدوثها، أي يجب العمل قبل الحصول على أي دليل لاحتمال تحقق الضرر، وهو مبدأ منصوص عليه ضمن المبدأ الخامس عشر من إعلان ريو حول البيئة والتنمية، وهو يعني عدم الاحتجاج بالافتقار إلى اليقين العلمي كسبب لتأجيل اتخاذ تدابير احتياطية لحماية البيئة، كما نص المشرع الجزائري على هذا المبدأ في المادة 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة والمادة 8 من القانون المتعلق بالوقاية من الأخطار الكبرى وتسيير الكوارث في إطار التنمية المستدامة¹.

المبدأ الرابع: الشراكة والمشاركة.

فالشراكة تكون عن طريق توقيع اتفاقيات عالمية، خاصة بحماية البيئة في إطار تحقيق التنمية المستدامة وذلك عن طريق ثلاثية التنفيذ، الحكومة، القطاع الخاص ومنظمات المجتمع المدني، أما المشاركة فتكون بمساهمة الكل في جميع المستويات، لان التصدي للمشكلات البيئية في أي دولة يستدعي مشاركة المواطن المحلي حتى تتجح عملية التصدي، لان هكذا مشاركات ضرورية للأسباب التالية:- قدرة المواطنين على المستوى المحلي على تحديد الأولويات.

- أعضاء المجتمعات المحلية يعرفون حلولا ممكنة على المستوى المحلي.

- أعضاء المجتمعات المحلية يعملون غالبا على مراقبة مشاريع البيئة.

- إن مشاركة المواطنين يمكن أن تساعد على بناء قواعد جماهيرية.

المبدأ الخامس: التعليم، التكوين والنوعية: وذلك عن طريق الحملات التحسيسية، إلى جانب ذلك إدماج البيئة في البرامج التكوينية والتعليمية في كافة المستويات².

¹ حسونة عبد الغني، الحماية القانونية للبيئة في إطار التنمية المستدامة، أطروحة دكتوراه، (جامعة محمد خيضر

بسكرة: كلية الحقوق والعلوم السياسية، (2012-2013)، ص 25.

²Jean lucbourdages : *le développement durable* , Edition bibliothèque du parlement, Canada ,juillet,1997,p.7-11.

يشكل التعليم دور رئيسي للتصدي للتحديات البيئية، فمن شأن التعليم أن يحسن سبل العيش من خلال زيادة المداخل، وتنمية المهارات اللازمة لتحويل الاقتصادات والنظم الغذائية، للتعليم دوره أيضا في التأثير على السلوك البيئي الفردي والجماعي من خلال المقاربات المعاصرة والتقليدية للتعلم مدى الحياة¹.

وفقا لرؤية الاتحاد الإفريقي فان التعليم المستدام يعزز الشعور بالمسؤولية على الصعيد المحلي والعالمى ويشجع التفكير الناقد الموجه للمستقبل ويدمج المعارف ويعزز الاعتراف بالترابط العالمى، كما ويشجع على التفكير في أساليب عيش جديدة تجمع بين الرفاه ونوعية الحياة واحترام الأشخاص والطبيعة، وهذا يكون من خلا تدريب وتكوين المعلمين لخلق جيل يحترم البيئة ويضمن الاستخدام المستدام لمواردها، فتدريب المعلمين يعد أمرا حاسما في جعل التعليم أكثر استجابة للتحديات البيئية من خلال دورات تدريبية قصيرة للمعلمين لفهم التغيرات المناخية وكذا طرق الإدارة البيئية لإيصال المعلومات الدقيقة لمختلف فئات المجتمع لجعلهم أكثر وعيا بالبيئة².

3 أهداف التنمية المستدامة: تتطوي التنمية المستدامة على تحقيق جملة من الأهداف خلال فترة زمنية معينة وهذا حسب ما حدده برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، وهي كالاتي:

3-1 الأهداف الإنمائية للألفية 2000-2015 (MDGs)

تعد الأهداف الإنمائية للألفية نقطة انطلاق لخطة التنمية المستدامة، حيث ارتكز إعلان الأمم المتحدة بشأن الألفية والذي وقع عليه وحضره زعماء العالم من 189 دولة في سبتمبر 2000 على تحقيق ثمانية أهداف تتداخل فيما بينها، ويتم تحقيق هذه الأهداف للفترة من 2000-2015، ولقدت وردت الأهداف في الإعلان كالاتي:

الهدف الأول: القضاء على الفقر المدقع والجوع،

الهدف الثاني: تحقيق تعميم التعليم الابتدائي،

الهدف الثالث: تعزيز المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة،

¹ التعليم والتنمية المستدامة: كيف يرتبطان وما أهمية أوجه الترابط بينهما، التقرير العالمى لرصد التعلم، منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة، على الرابط التالي: <http://gem-report-2016.unesco.org/ar/chapter/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%86%D9%85%D9%8A%D8%A9->

² ميرود خديجة سلمى، عمير نعيمة، إستراتيجية الاتحاد الإفريقي في تكريس التعلم لتحقيق الاستدامة البيئية، *المجلة الجزائرية للعلوم القانونية، السياسية والاقتصادية*، مج 57، ع 2، 2020، ص ص 616-617.

الهدف الرابع: تقليل وفيات الأطفال،

الهدف الخامس: تحسين الصحة النفسانية،

الهدف السادس: مكافحة فيروس نقص المناعة البشرية/ الايدز والملاريا وغيرهما من الأمراض،

الهدف السابع: كفاءة الاستدامة البيئية،

الهدف الثامن: إقامة شراكة عالمية من اجل التنمية¹.

تم إحرارز تقدم في تنفيذ هذه الأهداف والتي حدد تاريخ تنفيذها إلى غاية 2015 وفعلا ومنذ الإعلان إلى غاية 2015 تم انخفاض عدد الأشخاص الذين يعيشون في فقر مدقع بأكثر من النصف من 1,9 بليون نسمة عام 1990 إلى 836 مليون نسمة عام 2015، كما وتم تحقيق التكافؤ بين الجنسين في المدارس الابتدائية في معظم البلدان وحققت المرأة مكاسب في التمثيل البرلماني على مدى السنوات العشرين الماضية في ما يقرب من 90 ٪ من البلدان 174 الأعضاء في الأمم المتحدة².

الجدول رقم 01 : أهداف التنمية المستدامة

القضية	الاستدامة الاقتصادية	الاستدامة الاجتماعية	الاستدامة البيئية
المياه	ضمان إمداد كاف ورفع كفاءة استخدام المياه في التنمية الزراعية والصناعية والحضرية والريفية.	تأمين الحصول على المياه النظيفة الطافية للاستعمال المنزلي والزراعة الصغيرة للأغلبية الفقيرة.	ضمان الحماية الكافية للمستجمعات المائية والمياه الجغرافية والمياه العذبة وأنظمتها الايكولوجية.
الغذاء	رفع الإنتاجية الزراعية والإنتاج من اجل تحقيق الأمن الغذائي الوطني والإقليمي والتصدير.	تحسين الإنتاجية وأرباح الزراعة الصغيرة وضمان الأمن الغذائي المنزلي.	ضمان الاستخدام المستدام والحفاظ على الأراضي والغابات والمياه والحياة البرية والأسماك وموارد

¹ موقع الأمم المتحدة، <http://www.un.org/ar/millenniumgoals>.

² أهداف التنمية المستدامة، موقع الأمم المتحدة، - <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/sustainable>

/development-goals، ص3.

المياه			
ضمان الحماية الكافية للموارد البيولوجية، العذبة والأنظمة الأيكولوجية والأنظمة الداعمة للحياة	فرض معايير للهواء والماء والضوضاء لحماية صحة البشر وضمان الرعاية الصحية الأولية للأغلبية الفقيرة	زيادة الإنتاجية من خلال الرعاية الصحية والوقائية وتحسين الصحة والأمان في مواقع العمل.	الصحة
ضمان الاستخدام المستدام للمثالي للأراضي والغابات، والطاقة والموارد المعدنية.	ضمان الحصول على السكن المناسب بالسعر المناسب بالإضافة إلى الصرف الصحي والمواصلات للأغلبية الفقيرة.	ضمان الإمداد الكافي والاستخدام الكفء لموارد البناء ونظم المواصلات.	المأوى والخدمات
خفض الآثار البيئية للوقود على النطاق المحلي والإقليمي والتوسع في تلبية واستعمال الغابات والبدائل المتجددة الأخرى.	ضمان الحصول على الطاقة الكافية للأغلبية الفقيرة خاصة بديل الوقود الخشبي.	ضمان الإمداد الكافي والاستخدام الكفء للطاقة في مجال التنمية الصناعية والمواصلات والاتصال والاستعمال المنزلي.	الطاقة
إدخال البيئة في المعلومات العامة والبرامج التطبيقية.	ضمان الإتاحة الكافية للتعليم للجميع من أجل حياة صحية ومنتجة.	ضمان وفرة المدرسين بكل القطاعات الاقتصادية الأساسية.	التعليم
ضمان الاستخدام المستدام للنمو الاقتصادي في القطاعات الرسمية وغير الرسمية.	دعم المشاريع الصغيرة وخلق الوظائف للأغلبية الفقيرة في القطاع غير الرسمي.	زيادة الكفاءة الاقتصادية والنمو وفرص العمل في القطاع الرسمي.	الدخل

المرجع: باتر محمد علي وردم، العالم ليس للبيع - مخاطر العولمة على التنمية المستدامة (عمان: الأهلية للنشر والتوزيع، 2003)، ص 134.

يتضح من خلال الجدول أن التنمية المستدامة تنطوي على تحقيق جملة من الأهداف على غرار التعليم، الصحة، المياه، الدخل، الغذاء، إلى جاب الطاقة وذلك لضمان حصول الجميع على الطاقة خاصة الطاقة الكهربائية كأحد أساسيات الحياة وذلك عن طريق بدائل الوقود الاحفوري لأثاره السلبية على البيئة وعلى تحقيق التنمية، وكذا باعتباره مادة زائلة ومن تم تنمية بدائل الطاقة البديلة والمتجددة وضمان الوصول والحصول عليها بأسعار ميسورة ومعقولة.

3-2: أهداف التنمية المستدامة 2016-2030 (SDGs)

استنادا لأهداف الألفية للتنمية، ونتائج مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة لعام 2006، وكذا نتائج مؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة عام 2012 ريو+20، تم الإقرار بإنشاء فريق عمل لوضع مجموعة من الأهداف والتي تعتبر جوهر خطة التنمية المستدامة لعام 2030 والتي تحمل عنوان "تحويل عالمنا:خطة التنمية المستدامة لعام 2030 والتي وافقت عليها 193 دولة عضو في الأمم المتحدة¹، دخل جدول أعمال التنمية المستدامة لعام 2030 والذي تتضمن إعلان و 17 هدفا و 169 غاية فرع عن وسائل التنفيذ، والشراكة العالمية المتجددة، وإطار للاستعراض والمتابعة حيز التنفيذ في ختام الأهداف الإنمائية للألفية في يناير 2016، وهو جدول أعمال عالمي طموح يسعى لدعم مستقبل مستدام للبشرية من خلال دمج الأبعاد الثلاثة للتنمية البيئية، الاقتصادية والاجتماعية²، وتتمثل أهداف التنمية المستدامة 17 في الآتي:

الهدف الأول: القضاء على الفقر بجميع أشكاله في كل مكان،

الهدف الثاني: القضاء على الجوع وتوفير الأمن الغذائي والتغذية المحسنة وتعزيز الزراعة المستدامة،

الهدف الثالث: ضمان تمتع الجميع بأنماط عيش صحية وبالرفاهية في جميع الأعمار،

الهدف الرابع: ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعليم مدى الحياة للجميع،

الهدف الخامس: تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين جميع النساء والفتيات،

¹ أهداف التنمية المستدامة، موقع الأمم المتحدة، <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/sustainable-development-goals/> ، ص ص 4-5.

² الانتقال من الأهداف الإنمائية الألفية إلى أهداف التنمية المستدامة: الآفاق والتحديات التي تواجهها الدول الأعضاء في منظمة التعاون الإسلامي، يناير 2017، على الرابط التالي: <https://www.sesric.org/publications-detail-ar.php?id=402>، تاريخ الاطلاع: 20/05/2018.

- الهدف السادس: ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارة مستدامة،
- الهدف السابع: ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة
- الهدف الثامن: تعزيز النمو الاقتصادي المطرد والشامل للجميع والمستدام، والعمالة الكاملة والمنتجة وتوفير العمل اللائق للجميع،
- الهدف التاسع: إقامة هياكل أساسية قادرة على الصمود، وتحفيز التصنيع الشامل للجميع، وتشجيع الابتكار،
- الهدف العاشر: الحد من انعدام المساواة داخل البلدان وفيما بينها،
- الهدف الحادي عشر: جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع وآمنة وقادرة على الصمود،
- الهدف الثاني عشر: ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة،
- الهدف الثالث عشر: اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وأثاره،
- الهدف الرابع عشر: حفظ المحيطات والبحار والمواد البحرية، واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة،
- الهدف الخامس عشر: حماية النظم الايكولوجية البرية وترميمها وتعزيز استخدامها على نحو مستدام، وإدارة الغابات على نحو مستدام، ومكافحة التصحر، ووقف تدهور الأراضي وعكس مساره، ووقف فقدان التنوع البيولوجي،
- الهدف السادس عشر: التشجيع على إقامة مجتمعات مسالمة لا يهمل فيها احد من اجل تحقيق التنمية وإتاحة إمكانية وصول الجميع إلى العدالة، وبناء مؤسسات فعالة وخاضعة للمساءلة وشاملة للجميع على جميع المستويات،
- الهدف السابع عشر: تعزيز وسائل التنفيذ وتنشيط الشراكة العالمية من اجل تحقيق التنمية المستدامة¹.

تتربط وتتداخل الأهداف السبعة العشرة للتنمية المستدامة في ما بينها بحيث لا يمكن تحقيق هدف دون أن يكون له صلة بتحقيق هدف آخر، فمثلا تحقيق الهدف السابع وهو ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة له إسهام كبير في تحقيق باقي

¹أهداف التنمية المستدامة، مرجع سابق.

الأهداف الأخرى من قضاء على الفقر والمحافظة على الصحة والبيئة ومن تم تحقيق أبعاد التنمية المستدامة.

انطلاقاً مما سبق نلاحظ اختلاف بين الأهداف الإنمائية للألفية (2000-2015) وأهداف التنمية المستدامة (2016-2030) من حيث النطاق الزمني والمحتوى، فالأهداف الثانية جاءت مكملة للأولى، إلا أنها أي أهداف التنمية المستدامة أكثر شمولية وعالمية وضرورة التزام الدول بتحقيقها سواء دول متقدمة أو نامية، فمثلاً ضمان الحصول على الطاقة للجميع (دول متقدمة ونامية)، كما أنها لا تستهدف تقليل الفقر وإنما القضاء عليه، إلى جانب ذلك تم دمج جدول أعمال الاستدامة مع جدول أعمال التنمية، حيث خصصت خمسة أهداف لخدمة البيئة أهمها الهدف المرتبط بالمناخ، وبالتالي الاعتراف صراحة بالاستدامة، ويعاب على أهداف التنمية المستدامة انه لا يمكن تحقيقها مجتمعة (17 هدف) وذلك لترابطها¹.

هـ- **أبعاد التنمية المستدامة:** مما سبق يتضح أن التنمية المستدامة تتضمن عدة أبعاد والتي تتمثل في:

1- البعد البيئي: والذي يشتمل على الحفاظ على الموارد الطبيعية والاستخدام الأمثل لها على أساس مستديم والتنبؤ بها بغرض الاحتياط والوقاية، ويتمحور البعد البيئي على مجموعة عناصر وهي:

النظم الايكولوجية، الطاقة، التنوع الايكولوجي، الإنتاجية البيولوجية، القدرة على التكيف².

2- البعد الاجتماعي: يعد البعد الاجتماعي بمثابة البعد الذي تتميز به التنمية المستدامة، فهو يمثل البعد الإنساني الذي يجعل من النمو وسيلة للالتحاق الاجتماعي وعملية التطوير في الاختيار السياسي وإيصال الخدمات الاجتماعية كالصحة والتعليم وتحقيق المساواة في النوع الاجتماعي والمحاسبة السياسية والمشاركة الشعبية لكافة فئات المجتمع في عملية صنع القرار.

3- البعد الاقتصادي: وهو إقامة نظام اقتصادي مستدام يمكن من إنتاج السلع والخدمات بشكل مستمر والذي يحافظ على مستوى معين قابل للإدارة من التوازن الاقتصادي ما بين الناتج العام والدين، وان يمنع حدوث اختلالات اجتماعية حيث يجب إعادة توزيع الدخل لصالح الطبقة الفقيرة³.

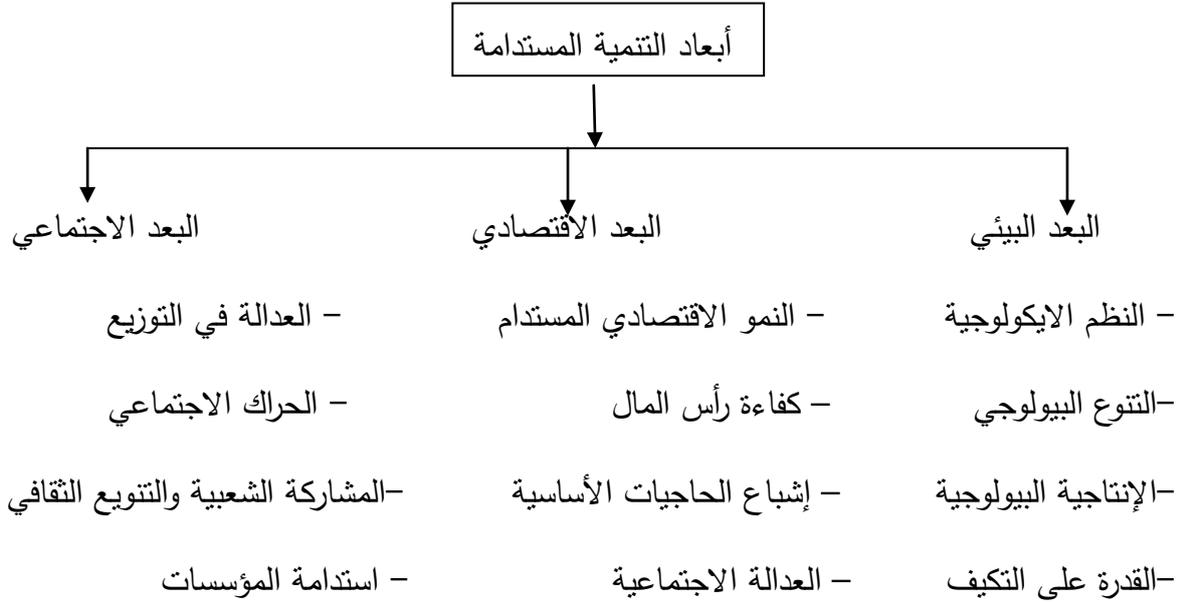
¹ فاطمة بكدي، *الاقتصاد الأخضر من النظري إلى التطبيق*، (عمان: مركز الكتاب الأكاديمي، 2019)، ص 26.

² خبابة عبد الله، *تطور نظريات واستراتيجيات التنمية الاقتصادية* (الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة، 2014)، ص ص 132-133.

³ بوردجة رمزي، الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة تجربة ألمانيا أنموذجاً، *مجلة ميلاف للبحوث والدراسات*، ميلة، ع 5، جوان 2017، ص ص 606-607.

إن التنمية المستدامة هي تنمية ثلاثية الأبعاد، التي تتسم بالترابط والتداخل في ما بينها هذا ما يوضحه الشكل الآتي:

الشكل رقم 08: أبعاد التنمية المستدامة



المرجع: مطانيوس مخول، "عدنان غانم، نظم الإدارة البيئية ودورها في التنمية المستدامة"، مجلة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، مج 25، ع 2، 2009، ص 39.

و- مؤشرات التنمية المستدامة

نتيجة الاهتمام المتنامي بالتنمية المستدامة برزت الحاجة إلى وضع مؤشرات للتنمية المستدامة هذا ما خلصت إليه نتائج تقرير "برونتلاند" بالتأكيد على أهمية وضع مؤشرات لمتابعة التقدم المحرز نحو تحقيق هدف التنمية المستدامة وهو "تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها"، الأمر ذاته دعا إليه جدول أعمال القرن 21 الدول إلى الحاجة إلى وضع مؤشرات للتنمية المستدامة من أجل تمكين صناع القرار والجمهور من فهم الروابط والقيم الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، وكذا تغيير الآثار الطويلة الأجل المترتبة على القرارات والإجراءات الحالية ورصد التقدم المحرز في تحقيق التنمية المستدامة¹.

المؤشر هو " تعبير رقمي مطلق أو نسبي أو تعبير لفظي عن وضع سائد أو عن حالة معينة"، وعلى مستوى الاستراتيجيات والرؤى هنا حاجة ماسة إلى تعزيز مؤشرات الاستدامة للتنمية رقمياً وعلى

¹ Candice stevens, " Mesurer le developement", *cahiers statistiques*, n 10, paris: organization de coopération et de développement économiques, Mars 2006, p 02.

المستوى الجزئي التفصيلي وعلى المستوى القطاعي، لقياس التقدم نحو التنمية المستدامة على المستوى التنفيذي والتشغيلي بواسطة إصدار شهادات خضراء أو أدوات مراقبة أو دوائر تسجيل الانبعاثات البيئية وخاصة فيما يخص التغيرات المناخية¹.

أو هي "أدوات الاتصال والمعلومات فهي تحدد مجموعة من المعلومات من خلال تجميع البيانات المختلفة والمتعددة، مما يجعلها أكثر دقة وهي بالتالي تبسيط وتيسير فهمها تبسيط المعلومات وتسهيل فهم الظواهر التي غالبا ما تكون معقدة في عملية التنمية الاجتماعية، والاقتصادية للمجتمع"².

إن مؤشرات التنمية المستدامة هي "أدوات لتقييم الآثار الطويلة الأجل المترتبة على القرارات والإجراءات الحالية، وكذا قياس خطوط الأساس والاتجاهات المستقبلية، بغية رصد التقدم المحرز في تحقيق أهداف التنمية المستدامة"³، وتتمثل مؤشرات التنمية المستدامة في المؤشر الاقتصادي، الاجتماعي، البيئي، والمؤسسي، هذا ما سيتم تناوله في الأتي:

1- المؤشر الاقتصادي: هي إحدى المؤشرات التنموية المهمة التي تغطي البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة، فهي أداة مهمة لوضع الأهداف الإستراتيجية للتنمية المستدامة التي تهدف للوصول إلى اقتصاد متنوع عن طريق الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية المتاحة التي تلبي احتياجات الأفراد وتحمي البيئة⁴، ويحتوي المؤشر الاقتصادي على عدة مؤشرات أهمها:

1-1 البنية الاقتصادية: ويعبر عنها بالمؤشرات التالية:

- الأداء الاقتصادي: الذي يقاس من خلال معدل الدخل القومي للفرد، ونسبة الاستثمار في معدل الدخل القومي.

- التجارة: وتقاس بالميزان التجاري بين السلع والخدمات.

¹ أمنة حسين صبري علي، "الإطار العام لمؤشرات التنمية المستدامة- طرق القياس والتقييم"، مجلة المخطط والتنمية، ع 32، 2015، ص 6.

² إعداد مؤشرات التنمية المستدامة، 2 جوان 2016، على موقع وزارة البيئة التونسية، <http://www.environnement.gov.tn/index.php/ar/observatoire-de-l-environnement-ar/elaboration-des-indicateurs-ar>، تاريخ الاطلاع: 2018/04/03.

³ Candice Stevens, op cit, p 02.

⁴ دولة قطر، وزارة التخطيط التنموي والإحصاء، مؤشرات التنمية المستدامة في دولة قطر 2015، ديسمبر 2015، ص 31.

- الحالة المالية: وتقاس عن طريق قيمة الدين مقابل الناتج القومي الإجمالي، وكذلك نسبة المساعدات التنموية الخارجية التي يتم تقديمها أو الحصول عليها مقارنة بالناتج القومي الإجمالي.

1-2 أنماط الإنتاج والاستهلاك: وتتمثل أهم الأنماط الإنتاجية والاستهلاكية في التنمية المستدامة في:

- استهلاك المادة: وتقاس بمدى كثافة استخدام المادة (المواد الخام الطبيعية) في الإنتاج.
- استهلاك الطاقة: وتقاس عن طريق الاستهلاك السنوي للطاقة لكل فرد، نسبة الطاقة المتجددة من الاستهلاك السنوي، وكثافة استخدام الطاقة.

- إنتاج وإدارة النفايات: وتقاس بكمية إنتاج النفايات الصناعية والمنزلية، وإنتاج النفايات الخطرة، وإنتاج النفايات المشعة وإعادة تدوير النفايات.

- النقل والمواصلات: وتقاس بالمسافة التي يتم قطعها سنويا لكل فرد مقارنة بنوع المواصلات (سيارة خاصة، طائرة، دراجة هوائية، مواصلات عامة..الخ)¹.

2- المؤشر الاجتماعي: تشكل المؤشرات الاجتماعية جزءا من مؤشرات التنمية المستدامة في بعدها الاجتماعي إذ ينظر إليها ولتصوراتها المستقبلية بوصفها أداة لوضع السياسات الاجتماعية، والخطط التنموية المرتبطة بقطاعات التعليم، والصحة، والحماية الاجتماعية، والبنية التحتية².

وترتبط المؤشرات الاجتماعية للتنمية المستدامة بموضوعات مهمة تتمثل في:

1-2 المساواة الاجتماعية: وتقاس من خلال مؤشرين رئيسيين هما:

- الفقر: ويقاس عن طريق نسبة السكان اللذين يعيشون تحت خط الفقر، ونسبة السكان العاطلين عن العمل من السكان في سن العمل، المساواة في النوع الاجتماعي، وقياسها من خلال حساب مقارنة معدل اجر المرأة مقارنة بمعدل اجر الرجل.

- الصحة العامة: وتقاس من خلال أربع مؤشرات رئيسية:

- حالة التغذية: وتقاس بالحالة الصحية للأطفال.

- الوفاة: وتقاس بمعدل وفيات الأطفال تحت خمس سنوات، والعمر المتوقع عند الولادة.

¹ أمنة حسين صبري علي، مرجع سابق، ص ص 9-10.

² دولة قطر، مرجع سابق، ص 11.

- الإصحاح: ويقاس بنسبة السكان الذين يحصلون على مياه شرب صحية ومربوطين بمرافق تنقية المياه.

- الرعاية الصحية: وتقاس بنسبة السكان القادرين على الوصول إلى المرافق الصحية، ونسبة التطعيم ضد الأمراض المعدية لدى الأطفال ونسبة استخدام موانع الحمل.

2-2 التعليم: ويقاس من خلال مؤشرين رئيسيين هما:

- مستوى التعليم: ويقاس بنسبة الأطفال الذين يصلون إلى الصف الخامس من التعليم الابتدائي.

- محو الأمية: ويقاس بنسبة الكبار المتعلمين في المجتمع.

- السكن: وتقاس حالة السكن في مؤشرات التنمية المستدامة عادة بمؤشر واحد هو نسبة مساحات السقوف في الأبنية لكل شخص، ومع أن المؤشر عادة ما يرتبط مع الازدحام والبناء المترکز فانه لم يتم تطوير مؤشر آخر أفضل منه بعد.

- الأمن: ويتم قياس الأمن الاجتماعي من خلال عدد الجرائم المرتكبة لكل 100 ألف شخص من سكان الدولة.

- السكان: ويقاس بالنسبة المئوية للنمو السكاني فهي المؤشر الرئيس الذي يتم استخدامه لقياس مدى التطور تجاه تخفيض النمو السكاني¹.

3 المؤشرات البيئية: هي بمثابة أداة لقياس مدى التقدم الذي تحرزه الدول نحو تحقيق أهدافها، وكذا المحافظة على البيئة، وفي نفس الوقت تلقي الضوء على نقاط الضعف والمشكلات الناجمة عن تطبيق الإجراءات والقوانين البيئية المحلية والدولية، وتتضمن مجموعة من المؤشرات تتمثل في:

3-1 الغلاف الجوي وتدرج ضمنه المؤشرات التالية:

- التغير المناخي: ويتم قياسه من خلال تحديد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

- ترقق طبقة الأوزون: ويقاس من خلال استهلاك المواد المستنزفة للأوزون.

- نوعية الهواء: ويتم قياسه من خلال تركيز ملونات الهواء في الهواء المحيط بالمناطق الحضرية.

¹ مأمون احمد محمد النور، مرجع سابق، ص 61.

3-2 الأراضي: وتتضمن جملة مؤشرات تتمثل في الأتي:

- الزراعة: التي تقاس بمساحة الأراضي المزروعة مقارنة بالمساحة الكلية واستخدام المبيدات والمخصبات الزراعية.

- الغابات: ويتم قياسها بمساحة الغابات مقارنة بالمساحة الكلية للأراضي، وكذلك معدلات قطع الغابات.

- التصحر: ويتم قياسه من خلال حساب نسبة الأرض المتأثرة بالتصحر مقارنة بمساحة الأرض الكلية.

- الحضنة: وتقاس بمساحة الأراضي المستخدمة كمستوطنات بشرية دائمة أو مؤقتة.

3-3 المياه العذبة: تقاس نوعية المياه بتركيز الأكسجين المذاب عضويا ونسبة البكتيريا المعدية في المياه، أما كمية المياه تقاس من خلال حساب نسبة كمية المياه السطحية والجوفية التي يتم ضخها واستنزافها سنويا مقارنة بكمية المياه الكلية.

3-4 التنوع الحيوي: ويتم قياسه من خلال مؤشرين رئيسيين وهما:

- الأنظمة البيئية: ويتم قياسها بحساب نسبة مساحة المناطق المحمية مقارنة بالمساحة الكلية وكذلك مساحة الأنظمة البيئية الحساسة.

- الأنواع: يتم قياسها بحسب الكائنات الحية المهددة بالانقراض.

- الأداء الاقتصادي: يمكن قياسه من خلال معدل الدخل القومي للفرد، ونسبة الاستثمار في معدل الدخل القومي.

- التجارة: وتقاس بالميزان التجاري بين السلع والخدمات.

- الحالة المالية: تقاس عن طريق قيمة الدين مقابل الناتج القومي الإجمالي وكذلك نسبة المساعدات التنموية الخارجية التي يتم تقديمها أو الحصول عليها مقارنة بالناتج القومي الإجمالي¹.

4 المؤشر المؤسسي: يعني إلى أي مدى تتصف المؤسسات الحكومية بالهياكل التنظيمية القادرة على أداء وظائفها في خدمة مجتمعاتها، بجانب دور المنظمات غير الحكومية، والى أي مدى متاح لتلك

¹ أمانة حسين صبري علي، مرجع سابق، ص ص 8-9.

المؤسسات أن يكون لها دور في تنمية مجتمعاتها، ومدى مشاركة القطاع الخاص ممثلاً في الشركات العاملة في المجالات المختلفة في خدمة المجتمع المحيط¹، يحتوي المؤشر المؤسسي جملة من المؤشرات أهمها:

1-4 الحصول على المعلومات: يقيس هذا المؤشر مدى قدرة الأفراد على الحصول على المعلومات والمتمثل بإعداد الطلبة في المدارس الابتدائية والثانوية والعليا (أي مجموع الملتحقين بالمراحل الدراسية الأولية والثانوية والعليا)، إضافة إلى إعداد مستخدمي الهواتف الثابتة والنقال.

2-4 عدد العلماء والمهندسين في مجال البحث العلمي: وهو قياس إعداد العلماء والمهندسين في مجال البحث والتطوير كل مليون شخص.

3-4 الإنفاق على البحث والتطوير: ويمثل حجم الإنفاق المالي على البحث والتطوير كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي².

المطلب الثالث: علاقة الطاقات البديلة بأبعاد التنمية المستدامة.

ترجع العلاقة القائمة بين الطاقات البديلة والمتجددة والتنمية المستدامة إلى زمن بعيد، حيث ارتبطت التنمية الاقتصادية ارتباطاً وثيقاً بالاستخدام المتزايد للطاقة وتنامي انبعاثات غازات الدفيئة، إذ بإمكان الطاقة المتجددة أن تساهم في فك هذا الارتباط وتحقيق التنمية المستدامة وذلك بإسهامها في تحقيق الأبعاد المختلفة للتنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية من خلال الحصول على الطاقة، تأمين الإمداد بالطاقة، والتخفيف من تغير المناخ، والتقليل من الآثار السلبية على الصحة البيئية، ومن ثم الحصول على خدمات الطاقة الحديثة هو تحقيق لأهداف التنمية المستدامة³.

¹ احمد بشارة، التنمية المستدامة.. مفهومها.. أبعادها.. مؤشراتها، 29 أكتوبر 2015، على الرابط التالي، <https://masalarabia.net/%D8%A7%D8%AE%D8%A8%D8%A7%D8%B1-%D9%85%D8%B5%D8%B1/776191->

<https://masalarabia.net/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%86%D9%85%D9%8A%D8%A9-> تاريخ الاطلاع: 2018/07/22.

² مهدي سهر غيلان، فايق جزار ياسين، شيماء رشيد محيسن، "دراسة تحليلية لأهم مؤشرات التنمية المستدامة في البلدان العربية والمتقدمة"، على الرابط التالي: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.iasj.net%2Fiasj-download%2F232b745a324b6ae7&clen=149445](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.iasj.net%2Fiasj-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.iasj.net%2Fiasj-download%2F232b745a324b6ae7&clen=149445)، تاريخ الاطلاع: 07/22، 2018.

³ Ottmar Edenhofer وآخرون، مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من آثار تغير المناخ ملخص لصانعي السياسات وملخص فني، التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2011، ص18.

إن علاقة الطاقة بعملية التنمية علاقة وطيدة نظرا لكونها ركيزة أساسية من ركائز التنمية المستدامة، فلا يمكن تحقيق أي جانب من جوانب التنمية بدون توفر خدمات الطاقة بالقدر الكافي والأسعار المناسبة، ففي ظل المعطيات الجديدة التي يعرفها العالم اليوم قرب نفاذ مخزون الطاقات الاحفورية والتغيرات المناخية، ومن تم أصبح تحقيق استدامة قطاع الطاقة أولوية أساسية بالنسبة لعملية التنمية المستدامة، وهذا ما أقرته اللجنة العالمية للبيئة والتنمية، حيث تم الإجماع على أنه من أجل تحقيق خفض عدد الفقراء الذين يعيشون بأقل من دولار يوميا يجب توفير خدمات الطاقة كشرط أولي وأساسي، وإنما في نفس الإطار تم من خلال تقرير ما بعد ريو التأكيد على وجود علاقة وطيدة بين الفقر وتوفر خدمات الطاقة، وتعبير آخر فإن توفر خدمات الطاقة شرط أولي وأساسي لتحقيق العدالة في توزيع الحاجات الأساسية الغذائية والصحية، كما أن قطاع الطاقة يستحوذ على الجزء الأكبر من نفقات قطاع العائلات في الدول النامية والمتقدمة، ومن تم فإن تمويل العائلات الفقيرة بالطاقة المستدامة يؤدي بصفة أساسية إلى القضاء على الفقر خاصة إذا ما تم في إطار سياسة كلية هادفة إلى ذلك¹.

أولاً: الطاقة المتجددة والأبعاد البيئية للتنمية المستدامة.

تعرض جدول أعمال القرن الواحد والعشرين إلى العلاقات بين الطاقة والأبعاد البيئية للتنمية المستدامة، خاصة ما تعلق بحماية الغلاف الجوي من التلوث الناجم عن استخدام الطاقة في مختلف النشاطات الاقتصادية والاجتماعية في قطاعي الصناعة والنقل على وجه الخصوص، حيث دعت الأجنحة 21 إلى تجسيد مجموعة من الأهداف المرتبطة بحماية الغلاف الجوي والحد من التأثيرات السلبية للقطاع، إضافة إلى ذلك مراعاة العدالة في توزيع مصادر الطاقة وظروف الدول التي يعتمد دخلها القومي على مصادر الطاقة الأولية أو تلك التي يصعب عليها تغيير نظم الطاقة القائمة بها، وذلك بتطوير سياسات وبرامج الطاقة المستدامة من خلال العمل على تطوير مزيج من مصادر الطاقة المتوفرة الأقل تلويثا للحد من التأثيرات غير المرغوبة لقطاع الطاقة، كل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري².

¹ غياط شريف، مهري عبد الملك، "واقع وأفاق الطاقات المتجددة في الجزائر ومساهمتها في تفعيل التنمية المستدامة"، مجلة جيل العلوم الإنسانية والاجتماعية - مركز جيل البحث العلمي، ع24، الجزائر، 2016، ص132.

² برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، ص.ص 5-6.

ثانيا: الطاقة المتجددة والأبعاد الاجتماعية للتنمية المستدامة.

لقد تضمنت القضايا الاجتماعية المرتبطة باستخدام الطاقة : التخفيف من وطأة الفقر وإتاحة الفرص أمام المرأة ، والتحول الديمغرافي والحضري، إذ يؤدي الوصول المحدود لخدمات الطاقة إلى تهميش الفئات الفقيرة والى التقليل من تحسين ظروفها المعيشية ، فحوالي ثلث سكان العالم لا تصل إليهم الكهرباء بينما تصل إلى الثلث الأخر بصورة ضعيفة، كما أن اعتماد سكان المناطق الريفية على أنواع الوقود التقليدية في التدفئة والطهو وله تأثيرات سلبية على البيئة وعلى صحة الإنسان، بالإضافة إلى ذلك مازال هناك تباين كبير بين الدول المختلفة في معدلات استهلاك الطاقة في الدول الأكثر غنى تستهلك بمعدل يزيد 25 ضعفا لكل فرد مقارنة بالدول الأكثر فقرا¹.

تتضح مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق الأبعاد الاجتماعية للتنمية المستدامة في جملة النقاط التالية:

- إن الاعتماد على مصادر الطاقات المتجدد كالمسخان الشمسي والخلايا الضوئية، وعمليات تدوير المخلفات الزراعية وتحويلها إلى سماد عضوي يساهم في القضاء على البطالة والقضاء على الفقر ويحافظ على الموارد المالية من الهدر.
- يساهم استعمال الطاقة الشمسية في المناطق النائية في التدفئة وتوليد الكهرباء بالبخار أو تجفيف المحاصيل، وكذا في فك العزلة عن المناطق النائية، واكتساب العديد من الخبرات والمهارات، وبالتالي تحقيق التنمية المحلية المستدامة.
- تحتاج مشاريع البنية التحتية والمرافق الصحية والمستشفيات والمدارس خاصة في المناطق الريفية والصحراوية المعزولة إلى مصادر تمويلية ضخمة، إلا أن تصميمها بتقنيات البنيات الخضراء التي تعتمد على مصادر الطاقة المتجددة فمن شأنه أن يقلل من تكاليف الربط بالطاقة وتكاليف صيانة الأسلاك وبناء المحطات التقليدية، وكذا العمل على تحفيز الاستثمار في هذا المجال².

¹برنامج الامم المتحدة للبيئة، المرجع نفسه، ص5.

² موساوي رفيقة، موساوي زهية، " دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة"، مجلة المالية والأسواق، مج 3، ع 6، 2017، ص 404.

ثالثاً: الطاقة المتجددة والأبعاد الاقتصادية للتنمية المستدامة.

تعتمد التنمية الاقتصادية خاصة في المناطق الريفية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو المساعدة على زيادة الدخل المحلي من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل خارج القطاع الزراعي، فمن المعروف انه بدون الوصول إلى خدمات الطاقة ومصادر وقود حديثة يصبح توفر فرص العمل وزيادة الإنتاجية، وبالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدودة بصورة كبيرة، إذ أن توفر هذه الخدمات يساعد على إنشاء المشروعات الصغيرة وعلى القيام بأنشطة معيشية وأعمال خاصة يمكن انجازها في غير أوقات ضوء النهار، ويعتبر الوقود كذلك ضرورياً للعمليات التي تحتاج إلى حرارة ولإعمال النقل والعديد من الأنشطة الصناعية، كما أن الكهرباء يعتبر من المدخلات الأساسية لجميع الأنشطة الإنتاجية والخدمية الحديثة ولإعمال الاتصالات، ويمكن أن يتسبب انقطاع الطاقة في خسائر مالية واقتصادية واجتماعية فادحة، فالطاقة يجب أن تكون متوفرة طوال الوقت وبكميات كافية وأسعار ميسرة وذلك من اجل تدعيم أهداف التنمية الاقتصادية¹.

تسمح الطاقات المتجددة في خلق فرص عمل دائمة والتي نذكرها باختصار في النقاط التالية:

- تسهم السياسات الاقتصادية الكلية وسياسات التنمية القطاعية ببروز مبادرات اقتصادية جديدة تتماشى والتنمية المستدامة من خلال الحوافز التي تعزز أنماط أكثر استدامة من الاستهلاك والإنتاج على المستوى الوطني، يمكن أيضاً أن تسهم في تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة، لاسيما خدمات وإنتاج المنتجات الملائمة للبيئة في تحويل توجه الأنشطة الاقتصادية باتجاه استحداث الوظائف في القطاعات المستدامة بيئياً.

- تقدم البحوث والتنمية في التكنولوجيات والايكولوجية والسياحة الايكولوجية وادارة الموارد الطبيعية والزراعة العضوية وإيجاد الهياكل الأساسية وصيانتها فرصاً حقيقية للعمل اللائق، حيث تزدهر المرافق التي تديرها المجتمعات المحلية التي تدعم السياحة المستدامة في الكثير من البلدان، ولو ان البلدان النامية فرص المشاريع المربحة الجديدة في القطاعات الاقتصادية المستدامة بيئياً اقل شيوعاً بها، ومع ذلك هناك نتائج مهمة لعدد الدول التي استحدثت وظائف لحماية البيئة نتيجة الانتقال من مصادر الطاقة التقليدية إلى مصادر الطاقات المتجددة خاصة في المناطق الريفية مع ضمان سلوك مسار التنمية المستدامة.

¹ برنامج الأمم المتحدة للبيئة، مرجع سابق.

- يستدعي ضمان مناصب عمل دائمة إلى القضاء على السياسات الاقتصادية والمالية التي لها آثار سلبية بل يجب وضع سياسات مبنية على الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة التي تخلق العمالة وتنوع مصادر الدخل¹.

أوضح التقرير الصادر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمعنون بـ "الوظائف الخضراء: عمل مستدام في عالم قليل الكربون"، أن صناعة الطاقات المتجددة خلقت أكثر من 2,3 مليون وظيفة خضراء في السنوات الأخيرة، حيث توظف طاقة الرياح حوالي 300 ألف شخص أما الطاقة الشمسية الكهروضوئية توظف حوالي 170 ألف شخص، أما الطاقة الشمسية الحرارية توظف أكثر من 600 ألف شخص معظمهم في الصين، إلى جانب ذلك وضعت سياسات لتعزيز الطاقات المتجددة في البلدان التي شهدت زيادة كبيرة في العمالة، فمثلا في ألمانيا تضاعفت عدد الوظائف في أقل من 10 سنوات لتصل إلى 260000 وظيفة².

وفي ذات الصدد تخطط مجموعة من البلدان الإفريقية، منها إثيوبيا، أوغندا، بنين، تنزانيا، جنوب إفريقيا، زامبيا، وغانا لتحويل مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية والغابات إلى مزارع للوقود الحيوي، ففي تنزانيا أفسح المجال لزراعة قصب السكر بدل زراعة الأرز والذرة، حيث تبحث شركة سويسرية في حوالي 400 ألف هكتار من الأراضي في حوض وامي، وهذا من شأنه أن يخلق العمالة في بلدان إفريقيا التي تعاني الفقر والتشرد³.

الفرع الرابع: الطاقة وجدول أعمال القرن الواحد والعشرين.

وتأكيدا على ما تم طرحه سابقا، اقر مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية (UNECED) عام 1992 خطة عمل للقرن 21 أو ما يعرف بجدول أعمال القرن الواحد والعشرين، والتي فيها تم تناول قضايا الطاقة في العديد من محاور الخطة كدليل على أهمية وقيمة الطاقة كمدخل ضروري في عمليات وأهداف التنمية المستدامة، إذ تم ربط التنمية المستدامة بمجالين رئيسيين من مجالات التنمية المستدامة، حيث يتضمن الأول المسائل المتعلقة بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية، والتي تتعلق ب: تخفيف وطأة الفقر، تغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك، تنمية المستوطنات البشرية، أما الثاني تضمن

¹ تقرير مكتب العمل الدولي، تعزيز التنمية المستدامة لتحقيق سبل عيش مستدامة، البند الثاني من جدول الأعمال، الدورة 294، جنيف، نوفمبر 2005، ص 3.

² United Nations Environment programme, green jobs: towards decent work in a sustainable , low-carbon world, United nations office at Nairobi, September 2008, p 5.

³ Michael Remmer, Sean Sweeny, Jill Kubit, green jobs: towards decent work in a sustainable , low-carbon world, reported produced by world watch institute, p 124.

الحفاظ على الموارد الطبيعية وإدارتها من أجل التنمية والذي احتوى على حماية الغلاف الجوي، دفع وتعزيز التنمية الزراعية وتحسين الإنتاجية في المناطق الريفية¹.

هذا وقد ركز جدول أعمال القرن الواحد والعشرين على مجموعة من الأهداف والأنشطة ذات الصلة بالطاقة والتي حددها في ستة مجالات جوهرية والمتمثلة في: 1 زيادة قدرة الوصول إلى الطاقة خاصة في المناطق الريفية، 2 تحسين كفاءة إنتاج واستهلاك الطاقة، 3 دفع وتشجيع تطبيقات الطاقة المتجددة، 4 تعزيز واستخدام أنواع وقود أكثر نظافة وكفاءة، 5 التوصل إلى قطاع نقل أكثر كفاءة ونظافة، 6 دفع وتشجيع التعاون الإقليمي.

وانطلاقاً من هذه النقاط التي حددها جدول أعمال القرن الواحد والعشرين، وفي إطار تحضيرات المؤتمر العالمي للتنمية المستدامة عقدت لجنة التنمية المستدامة التابعة للأمم المتحدة دورتها التاسعة في افريل 2001، والتي ركزت فيها على موضوع الطاقة وعلاقته بالأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة الاجتماعية، الاقتصادية والبيئية، كما ناقشت الدورة التحديات والقضايا الرئيسية المتعلقة بالطاقة من أجل التنمية المستدامة العمليات اللازمة في السنوات التالية وفقاً للأهداف والأنشطة التي حددها جدول أعمال القرن الواحد والعشرين والتي تتمثل في: قدرة الوصول إلى الطاقة، كفاءة الطاقة، والطاقة المتجددة، التكنولوجيات المتطورة للوقود الاحفوري، الطاقة والنقل.

1- قدرة الوصول إلى الطاقة: يؤدي الضعف في توافر إمدادات وخدمات طاقة متنوعة وبأسعار ميسرة إلى وجود عجز في تلبية الاحتياجات الأساسية لعدد كبير من البشر وهذا يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعديد من مؤشرات الفقر، مثل المستوى المنخفض للتعليم، والرعاية الصحية غير الملائمة، والمعاناة التي تواجهها المرأة والطفل، ومن تم فتعزيز قدرة الوصول إلى خدمات طاقة ميسرة ضروري لمواجهة التحديات التي تحول دون خفض نسبة الفقر.

وتأسيساً على ما سبق فإن قدرة الوصول إلى الطاقة يعد أمر هام لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية وكذا مقاومة الفقر وذلك بتوفير السبل والوسائل التي يمكن من خلالها تقديم خدمات طاقة مستقرة وميسرة وبشكل مقبول اقتصادياً واجتماعياً وبيئياً، لتحقيق التنمية المستدامة، ففي هذا السياق يجب أن تحظى تنمية المناطق الريفية بالأولوية لمواجهة لتحديد تسهيل الوصول إلى خدمات الطاقة، والتركيز على تطبيق نظم لامركزية للطاقة مستخدمين في ذلك موارد الطاقة التقليدية والمتجددة،

¹ تقرير مكتب العمل الدولي، مرجع السابق، ص 6.

وضع آليات مالية وتدعيم السياسات والتنظيمات من اجل توسيع نطاق خدمات الطاقة في المناطق الريفية¹.

2- كفاءة الطاقة: نظرا لعد الوصول إلى مستوى من الكفاية الحالية في إنتاج واستهلاك الطاقة، فالتحدي يتمثل في تطوير فرص استخدام أكثر كفاءة في معظم القطاعات الاقتصادية مع الاعتراف بوجود معوقات تواجه تحقيق ذلك كنقص القدرة على الوصول إلى التكنولوجيا المطلوبة وبناء القدرات، ونقص الموارد المالية بالإضافة إلى القضايا المؤسسية والمسائل المتعلقة بالسوق.

3- الطاقة المتجددة: تعتبر الطاقة المتجددة واحدة من التكنولوجيات المتوفرة، التي يمكنها أن تسد الاحتياجات الأساسية للطاقة، وذلك من خلال دعم وتخفيف وطأة الفقر وتحقيق التنمية المستدامة، حيث تم ابتكار وتطوير تكنولوجيات متعددة للطاقة المتجددة من خلال العقدين الماضيين، ولهذا فالمزايا التقنية والجدوى الاقتصادية لنظم الطاقة المتجددة تعتمد بصورة كبيرة على عنصري المكان والزمان، فالطاقة الشمسية على وجه الخصوص وبفضل توافرها وانتشارها الواسع في إفريقيا، إضافة إلى طاقة الرياح والطاقة الكهرومائية، الى جانب طاقة الكتلة الحيوية لتوفير الوقود والكهرباء اللازمين لتلبية احتياجات الطاقة في المناطق الريفية.

4- التكنولوجيات المتطورة للوقود الاحفوري: باعتبار أن الوقود هو المصدر الرئيس للطاقة، فان التحدي يكمن في الاستغلال الكفء والتقليل من تأثيراته السلبية على البيئة، ومن ثم ضرورة التوجه نحو تكنولوجيات متطورة وأكثر نظافة للوقود الحيوي لأجل التخفيف من هذه الآثار، وكذا تركيز الجهود على تحسين الكفاءة في توليد الكهرباء وتطوير الإمدادات في مجال النظم المتطورة للطاقة والوقود دعما للتنمية المستدامة.

5- الطاقة والنقل: كون النقل أكثر القطاعات استهلاكاً للطاقة، ما يعني الأضرار السلبية على البيئة الناجمة عنها خاصة من حرق الوقود الحيوي، هذا ما استدعى ضرورة تحويل وسائل النقل المختلفة إلى استخدام وقود أكثر نظافة ومن ذلك جازولين خالي من الرصاص، وديزل ذي نسبة كبريت منخفضة وكذا استخدام تكنولوجيات الطاقة النظيفة².

الطاقة وخطة تنفيذ نتائج مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في جوهانسبورغ.

¹ تقرير مكتب العمل الدولي مرجع سابق، ص5-6.

² تقرير مكتب العمل الدولي ، مرجع السابق، ص 8-9.

تكملة لما عرضناه من أهم المحطات التي تناولت العلاقة بين الطاقة والتنمية المستدامة، وتنفيذا لنتائج مؤتمر القمة العالمي بين الطاقة والتنمية المستدامة واستكمالاً للإنجازات التي تحققت في تنفيذ جدول أعمال القرن الواحد والعشرين، تعتبر خطة جوهانسبورغ هي الأخرى من المحطات التي تناولت العلاقة بين الطاقة والتنمية المستدامة في معظم فصولها والتي نذكر منها الفصل الأول والفصل الثالث والفصل الخامس، حيث شمل الفصل الأول على:

- تخفيف وطأة الفقر: وهذا ما تضمنته الفقرة 8 من خطة تنفيذ نتائج مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في جوهانسبورغ والتي تدعو الدول إلى:

1- تحسين إمكانية الوصول إلى خدمات وموارد طاقة يعتمد عليها، وبأسعار ميسرة ومقبولة اجتماعياً وسلمية بيئياً.

2- تطوير السياسات والأطر التنظيمية الوطنية للطاقة التي بإمكانها المساعدة على تهيئة الظروف الاقتصادية والاجتماعية لتسهيل الوصول إلى خدمات الطاقة وبأسعار ميسرة.

3- تعزيز التعاون الإقليمي والدولي لأجل تحسين قدرة الوصول إلى خدمات الطاقة.

أما الفصل الثالث عن تغيير الأنماط غير المستدامة في الاستهلاك والإنتاج، فكما جاء في كل من الفقرة 13 و14 من خطة جوهانسبورغ التي بينت تطوير وتشجيع أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة وكذا وضع برامج لدعم المبادرات الدولية للتعجيل بالتحول نحو الاستهلاك والإنتاج المستدام وذلك لدفع عجلة التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

أما الفصل الخامس عن حماية وإدارة قاعدة الموارد الطبيعية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية.

إذ أكدت كل من الفقرة 36 و37 من خطة جوهانسبورغ عن التغير المناخي على:

1- الالتزام بتحقيق الهدف الرئيسي لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية للتغير المناخي (unfccc) بشأن استقرار تركيز انبعاثات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يمنع حدوث تدخلات إنسانية خطيرة ضارة بالنظام المناخي.

2- تقديم المساعدات الفنية والمالية والمعاونة في بناء القدرات إلى الدول النامية والدول التي تمر اقتصادياتها بمراحل انتقالية¹.

¹ تقرير مكتب العمل الدولي، مرجع سابق، ص 11-12.

نسخلص أن الطاقة عصب الحياة الاقتصادية، والاجتماعية التي تعد أبعاد أساسية لتحقيق التنمية المستدامة، حيث يتطلب تحقيق التنمية المستدامة ذات الأبعاد الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية الاستغلال الجيد والعقلاني للموارد الطبيعية المتاحة، بل والمحافظة عليها للأجيال المستقبلية، وبهذا فالتنمية التي تحقق الغايات لا بد لها من الاستدامة والاستمرارية حتى تحقق مختلف الأهداف.

تناول الفصل دراسة لمفهوم التنمية المستدامة والتطورات التي عرفها عبر فترات زمنية مختلفة، وأصبح تحقيق التنمية المستدامة أساسية، لاسيما نتيجة تزايد الاهتمام بالبيئة والمحافظة على الموارد الطبيعية غير المتجددة الناضبة، وكذا تغير المناخ الذي أصبح يهدد البشرية، الأمر الذي جعل الاهتمام بالبيئة يصبح أولى الأولويات.

تطرق الفصل إلى إشكالية بناء نموذج تنموي مستدام انطلاقا من تحقيق الأبعاد المختلة للتنمية المستدامة الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية، والمحافظة على الموارد الطبيعية غير المتجددة، وكذا مواجهة العوامل التي تؤدي إلى تغير المناخ، لاسيما الطلب المتزايد على الطاقة الاحفورية، ولهذا من الضروري الانتقال من النموذج التنموي التقليدي القائم على الطاقة الاحفورية إلى نموذج تنموي مستدام يراعي المحافظة على البيئة والمناخ، ويحقق استدامة اقتصادية واجتماعية.

نسخلص أن الطاقة البديلة والمتجددة من أهم بدائل الطاقة الكفيلة بتحقيق متطلبات التنمية المستدامة ومختلف أبعادها، حيث تناول الفصل بالتفصيل العلاقة القائمة بين الطاقة البديلة وأبعاد تحقيق التنمية المستدامة، فالحصول على طاقة نظيفة، متجددة، مستدامة، وبأسعار معقولة سيساهم في سد الاحتياجات الأساسية للطاقة، وفي تحسين كفاءة توليد الكهرباء وتأمين الإمدادات اللازمة من الطاقة، الأمر الذي من شأنه إحداث تنمية متواصلة.

الفصل الثاني

تشكل الطاقة منطلقا فكريا أساسيا ضمن المنطلقات الفكرية للدراسات الإستراتيجية والأمنية، وذلك لاعتبارها من أهم الدوافع التي تقف وراء حدوث النزاعات والحروب، غير أن التطورات الحاصلة في مشهد الطاقة في الآونة الأخيرة غيرت منطوق أمن الطاقة هو أمن إمدادات النفط فقط، وإن الاستجابة لمتطلبات النظم الاقتصادية في الوقت الحالي والمستقبلي هو توفير إمدادات كافية وآمنة من الطاقة المستدامة وبأسعار معقولة، وأصبحت مصادر الطاقة البديلة والمتجددة لها شأنها في ضمان أمن الطاقة باعتبارها تدفقات مستدامة على عكس الوقود الأحفوري فهو مخزونات زائلة.

يحلل هذا الفصل أمن الطاقة في إفريقيا من منظور الطاقات البديلة، فبالنظر للإمكانيات الهائلة التي تتمتع بها القارة الإفريقية من مصادر الطاقة البديلة المتجددة، إلا أن العديد من البلدان الإفريقية جنوب الصحراء تعاني نقص حاد في إمدادات الطاقة، ولهذا من شأن مصادر الطاقة المتجددة معالجة مشكلة الحصول على الطاقة التي تعد تحداً للأمن القومي لمختلف البلدان في القارة، ينطوي الفصل على ثلاث مباحث، يتناول أولها دراسة مفهوم أمن الطاقة من منظور الطاقات المتجددة، أي تصور جديد لأمن الطاقة الذي عرف تطورات كبيرة في العقود الأخيرة، والذي من شأنه أن ينقل العلاقات بين الدول من علاقات صراع وحروب على الطاقة إلى علاقات تعاون لأن مصادر الطاقة المتجددة متوفرة محليا، أما المبحث الثاني فيعرض الأهمية الجيوسياسية للقارة الإفريقية نظرا للإمكانيات الجغرافية والاقتصادية الطاقية التي تتمتع بها، في حين يتطرق المبحث الثالث إلى الإستراتيجية الإفريقية للطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة، والذي يتناول مختلف السياسات والخطط التي سطرته البلدان الإفريقية وكذا مؤسسات القارة لأجل تنمية ونشر الطاقات المتجددة وتحقيق التعاون فيما بين البلدان فيما يعرف بمجمعات الطاقة لتجارة الطاقة عبر الحدود، وكذا الوقوف على التحديات التي تحول دون تطوير الطاقات المتجددة في القارة.

المبحث الأول: ماهية الأمن الطاقى من منظور الطاقات البديلة في العلاقات الدولية.

يعد مفهوم الأمن من المفاهيم المحورية في دراسة العلاقات الدولية عامة والدراسات الأمنية خاصة، والذي نال اهتمام الباحثين بالدراسة، فالمفهوم يضيّق ويتسع، بين المفهوم التقليدي الذي كان منحصرًا في الجانب العسكري، وكانت الدولة موضوعه أي أمن الدولة من الحروب وبين المفهوم الجديد الذي أصبح الفرد موضوع دراسته ما يعرف بالأمن الإنساني.

وأمن الطاقة هو الآخر عرف تطورات جديدة في المفهوم الذي أصبح يتمحور على الطاقة من مصادر متجددة ومستدامة وبتكاليف معقولة، فالمفهوم الجديد سيساهم في التخفيف من الحرب والنزاع على الطاقة باعتبارها مصادر محلية متواجدة جغرافيا في كل أنحاء العالم.

المطلب الأول: مفهوم أمن الطاقة من منظور الطاقات البديلة.

أولاً: تطور مفهوم أمن الطاقة في العلاقات الدولية.

اجتهد نخبة من الباحثين والكتاب في محاولة التأسيس لمفهوم الأمن ومنهم دانيال كوفمن وآخرون في كتاب الأمن الوطني الهيكل التحليلي الذي جاء فيه بان مصطلح الأمن يتسم بالغموض وشدة الاختلاف في المعنى من مجتمع لآخر بحسب ثقافة المجتمع وموقعه، وقد عرف بناء على ذلك من الناحية التقليدية المعروفة بأنه "حماية الدولة والمحافظة عليها من أي عدوان خارجي"¹.

ولهذا فالأبعاد المتعددة لمفهوم الأمن ليست بجديدة الاكتشاف، كانت سائدة قبل الحرب الباردة ولم تتغير بنهايتها، لكن المواصفات الموضوعية لتلك الأبعاد والتي كانت تلائم فترة الحرب الباردة، ومن المرجح أنها اختلفت عن تلك التي تلائم التسعينات، والقرن الحادي والعشرين حيث تم ربط الأمن بمواضيع مختلفة، فالأمن القومي ليس فقط المسؤول عن القوات المسلحة من أجل الدفاع والقتال وسباق التسلح، ولكنه يتصل بصورة مترابطة بمشاكل المياه والغذاء والغابات والموارد والمناخ والطاقة وغيرها من الأسباب التي تحتاج للحماية.

تعتبر الطاقة من مقومات الحياة الأساسية لهذا كان لابد من سعي مختلف الجهات المسؤولة على ضمان استمراريتها وتدققها ووصولها إلى مختلف فئات المجتمع ومن هنا كان الربط بين الأمن والطاقة، رغم أن مفهوم أمن الطاقة يعد من المفاهيم الحديثة نسبياً التي تم التركيز عليها واكتسبت

¹ محمد جمال مظلوم، الأمن غير التقليدي (الرياض: جامعة نايف للعلوم الأمنية، 2012)، ص 15.

أهمية ملحوظة خلال الأعوام القليلة الماضية، غير أن سعي المجتمعات والدول إلى تأمين احتياجاتها من الطاقة ليس بالحديث، فطالما شكلت محاولات السيطرة على مصادر الطاقة الدافع الأساسي لكثير من الصراعات في الماضي، وكانت أيضا عاملا للتقارب والتعاون فيما بين دول أخرى¹.

يرجع الاهتمام بأمن الطاقة إلى عشية الحرب العالمية الأولى، حيث اتخذ اللورد البريطاني ونستون تشرشل (Winston Churchill) قرار بتحويل مصدر طاقة السفن الحربية البريطانية من الفحم إلى النفط، وذلك لجعل الأسطول البريطاني أسرع من الأسطول الألماني، ومن وقتها أصبح أمن الطاقة حسب ونستون تشرشل يكمن في التنوع والتنويع فقط².

وتم التأكيد على أمن الطاقة نتيجة لحرب أكتوبر 1973 حين استعمل لأول مرة العرب النفط كسلاح تم من خلاله فرض حظر نفطي على إسرائيل والدول الغربية الأمر الذي أدى إلى إنشاء ما يعرف بوكالة الطاقة الدولية I E A عام 1974، وذلك بنصيحة من المستشار الأمريكي هنري كسنجر (Henry Kissinger)، فالوكالة تعمل كمنسق لسياسات الطاقة بين الدول الأعضاء لضمان تدفق امن وموثوق للنفط³.

لقد تم وضع العديد من التعاريف على مر السنين، سعيا إلى تحديد أمن الطاقة بشكل صحيح، إذ يركز البعض على مصادر المخاطر التي يمكن توريدها، في حين قسم وينزر كريستيان (Winzer christian) التعريفات المقدمة لأمن الطاقة من طرف مختصون إلى ثلاثة مجموعات وهي:

المجموعة الأولى: يرى أصحاب هذه المجموعة أن أمن إمدادات الطاقة يرتكز على استمرارية إمداد الطاقة من السلع، وفي هذا الصدد عرف قسم الطاقة والتغير المناخي 2009 أمن الطاقة على انه "خطر انقطاع إمدادات الطاقة منخفض"، التحليل نفسه يستخدم في التحليل التقني وبصياغة مختلفة، حيث يصف مفهوم انخفاض الانقطاع بالموثوقية التي تتكون من تصورين فرعيين:

1- كفاية النظام: وهو قدرة النظام على تلبية احتياجات المستهلكين من الطاقة في أي وقت.

2- أمن النظام: وهو قدرة النظام على مواجهة التدخلات.

¹نورهان الشيخ، سياسة الطاقة الروسية وتأثيراتها على التوازن الاستراتيجي العالمي، قضايا، المركز الدولي للدراسات المستقبلية والإستراتيجية، 2009، ص 5.

²Daniel Yergin, "Ensuring Energy Security", *Foreign Affairs*, V 185, N 2, March. April 2006, p 69.

³ لهب عطا عبد الوهاب، *دراسات في الطاقة امن الإمدادات والمخاطر الجيوسياسية* (المنامة: مركز البحرين للدراسات الإستراتيجية والدولية والطاقة، 2012)، ص 33.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

المجموعة الثانية: استندت هذه المجموعة في تقديم تعريف لأمن الطاقة على مفهوم وكالة الطاقة الدولية التي عرفت هذه الأخيرة أمن الطاقة على انه "التوافر المادي للإمدادات لتلبية الطلب بسعر معين"، يتضمن هذا التعريف ضمناً أن أمن الإمدادات لا يتأثر بالانقطاع إلا في حالة ندرة الطاقة التي تؤدي إلى ارتفاع الأسعار عن عتبة معينة، أما تقلب الأسعار دون تجاوز العتبة لن يشكل تهديد أو خطر لأمن الطاقة هذا ما ذهب إليه مابو (Mabo) في تعريفه "يضعف الأمن عندما تنخفض أو تنقطع الإمدادات في بعض الأماكن بالشكل الذي يخلق ارتفاع مفاجئ، كبير ومستدام في الأسعار"، وعليه نلاحظ أن تعاريف المجموعة تباينت بشأن أمن الطاقة ولم يتم الثبات على تعريف موحد يشكل قاعدة لكل مختلف الدول، بحيث أن ما يشكل تهديد لأمن دولة ما يختلف بالنسبة لدولة أخرى، نفس الأمر بالنسبة للأسعار التي لا تخضع قاعدة موحدة وإنما تقييم كل دولة.

المجموعة الثالثة: يوسع أصحاب المجموعة نطاق التأثير، فبدلاً من قياس استمرارية الأسعار والكميات في أسواق السلع، بل يهتمون بآثار الأسعار واستمراريتها في الخدمات ومدى التأثير على الاقتصاد، وفي بعض الحالات إلى البيئة، فمفهوم أمن الطاقة في مفهوم نويل Noel، وفيندلتر Findlater عام 2010 بأنه: "قدرة نظام إمدادات الطاقة في البلد على تلبية الطلب النهائي المتعاقد على الطاقة في حالة تعطل إمدادات الغاز"، والمقصود بعبارة احتياجات الطاقة التعاقدية النهائية إلى احتياجات التدفئة والطهي أي خدمات الطاقة، كما أشارت المجموعة إلى تعريف بوهي (Bohi) وآخرون (1996) على أن انعدام أمن الطاقة بأنه: "غياب الرفاه الذي يمكن أن ينجم عن التغيرات في أسعار الطاقة أو توافرها"، وبشأن التأثير على البيئة قدم مركز أبحاث الطاقة في آسيا والمحيط الهادئ تصور على أنه "قدرة الاقتصاد على ضمان إمدادات الطاقة بطريقة مستدامة ومناسبة ومعقولة الأسعار"، والملاحظ أن المفهوم اتسع ليشمل الاستدامة كجزء من أمن الإمدادات¹.

كان تقليدياً أمن الطاقة يعرف على أنه: يركز على أمن العرض security of supply، وذلك من خلال التركيز على وفرة الإنتاج الكافي من مصادر الطاقة وبأسعار في متناول الجميع، والملاحظ من التعريف على أنه ركز على ضرورة توافر الطاقة أي ضمان وجود الوقود الأحفوري (النفط والغاز الطبيعي) بكميات كافية وبأسعار معقولة، كما ارتكز التعريف التقليدي لأمن الطاقة على تجنب أزمات الطاقة، وأزمة الطاقة Energy crisis هي ذلك الموقف الذي تعاني منه دولة ما من نقص في العرض من مصادر الطاقة وهو ما يتزامن مع ارتفاع في الأسعار بشكل يهدد الأمن القومي والاقتصادي².

¹ Christian Winzer. **Conceptualizing energy security**. EPRG working paper. Cambridge working paper in economics. University of Cambridge, London. August 2011. p.p 4-6.

² خديجة محمد عرفة: **أمن الطاقة وأثاره الإستراتيجية** (الرياض: جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، 2014)، ص52.

كما ذكر دانيال يورغن Daniel Yergin أن لأمن الطاقة أكثر من بعد واحد، حيث يتمثل الأول في الأمن المادي لحماية الأصول والبنية الأساسية، سلاسل التوريد، والطرق التجارية وتغييرها وتجديدها وقت اللزوم، أما البعد الثاني فهو الوصول الحيوي إلى الطاقة، والبعد الثالث كون أمن الطاقة نظام يتألف من سياسات وطنية ومؤسسات دولية لضمان الحفاظ على الإمدادات على نحو منسق، استجابة للاضطرابات وفقدان الفضاء والحالات غير العادية، في حين يتعلق البعد الرابع بالاستثمار، لتأمين إمدادات وبنية أساسية كافية مستقبلاً¹.

بعد نهاية الحرب الباردة أولى خبراء الطاقة الدوليون أهمية متزايدة لأمن الإمدادات وكذا أمن الطاقة والذي يختلف بين الدول المنتجة والمستهلكة ودول العبور، فالدول المستهلكة مهتمة بأمن العرض، في حين الدول المنتجة تركز على أمن الطلب من الأسواق الأجنبية، أما دول العبور فتهم بأمنها الوطني ما تعلق بأمن العرض أو أمن الطلب وذلك لأجل الاستفادة من رسوم المرور العابر المستقرة والمتوافرة²، فبلدان العبور هي الجسر الرابط بين المصدرين وأسواقهم فمثلاً، باكستان وأفغانستان هي جسور مهمة لإيران وتركمنستان التي تمثل احتياطات كبيرة من الغاز الطبيعي، وجورجيا هي الجسر البري الرئيسي لنفط بحر قزوين، أما كولومبيا فتتظر في إنشاء ميناء نفطي على ساحل المحيط الهادئ لتمكين النفط الفنزويلي من الوصول إلى الأسواق الآسيوية، في حين توفر الكاميرون سبل الوصول إلى الأسواق العالمية للنفط التشادي، وتبقى تركيا أهم بلد عبور فهي جسر بين موارد الطاقة في الشرق الأوسط وروسيا وبحر قزوين والأسواق الغربية، ولهذا تزايدت أهمية تركيا كمنطقة عبور في أمن الطاقة الأوربي³.

ولهذا يعرف أمن الطاقة من وجهة نظر الدول المستوردة للطاقة خاصة في سبعينات القرن الماضي على أنه توفير إمدادات كافية، أمنة ورخيصة من موارد الطاقة لضمان استمرار النشاط والنمو الاقتصادي بشكل مستقر، وباعتبار النفط كان المورد الأكثر إسهاماً في إجمالي استهلاك الطاقة العالمي بنسبة 50% في تلك الفترة، هذا يعني أن أمن الطاقة آنذاك كان مرتبطاً بالإمدادات النفطية التي كانت متوفرة بدرجة كبيرة وبأسعار رخيصة ما يعني ضمان استمرارية تدفق الإمداد وبشكل موثوق وذلك لسيطرة كبرى شركات النفط على إنتاج وتجارة النفط الدولية⁴.

¹ Daniel Yergin, *the quest...energy security and the remaking of the modern world* (New York: the penguin press, 2011), p 512.

² Adrian Dellecker and Thomas Gomat, "Russian energy security and foreign policy", *routledge library*, New York, 2011, p25.

³ Gal luft and Anne Korin, "Energy security: In the eyes of neholder", *Energy security challenges for the 21st century: a refrence handbook*, greenwood, publishing groups, califonia, 2009, p 12.

⁴ ثامر محي الدين عزت، مصادر الطاقة المتجددة- حقائق الحاضر وخيارات المستقبل، (ب-ت)، ص 202.

أمن الطاقة يحمل معاني مختلفة حسب كل بلد، وذلك على حسب الموقع الجغرافي، والخصائص الجيولوجية، العلاقات الدولية، النظم السياسية والميزات الاقتصادية، فمثلا البلدان المستوردة تريد تأمين إمداداتها بأسعار منخفضة، على النقيض تريد البلدان المنتجة للطاقة سواء في الشرق الأوسط، روسيا وبحر قزوين، إفريقيا وأمريكا اللاتينية تأمين الطلب، وضمان تصدير إنتاجها بأسعار معقولة على المدى الطويل، بحيث يمكن توقع الميزانيات الوطنية تدفقات دخل مستقرة¹.

بالنظر للأهمية التي يحظى بها أمن الطاقة في السياسة، إلا أنه يبقى مفهوم أمن إمدادات الطاقة أو أمن الطاقة غير واضح وغامض إلى حد ما هذا ما أشار إليه لوشل وآخرون (Lochel et al)، وذهب آخرون إلى القول بأنه لا يوجد تفسير مشترك وموحد لأمن الطاقة، وبذلك فالمفهوم يفسر على حسب استخدامه².

وفيما يلي نعرض لمختلف التعاريف المقدمة لأمن الطاقة من مختلف الباحثين والمنظمات والوكالات الدولية حيث عرفت الوكالة الدولية للطاقة أمن الطاقة على أنه: "تواصل الاستقرار في الأسعار المقبولة التي هي في المتناول مع استمرار الاهتمام بقضايا وحدات النظام الدولي فيما تعلق بمجال الطاقة واستقرار أسعارها، ولهذا ترى أن أمن الطاقة يرتبط تحقيقه بمدى البعيد والمتمثل في استمرار الاستثمارات في إمدادات الطاقة تماشيا مع التطورات الاقتصادية والحاجات البيئية، أما المدى القصير يعني أن أمن الطاقة هو استجابة سوق الطاقة العالمية للتغيرات المفاجئة في الطلب والعرض"³.

ولهذا عملت الوكالة الدولية للطاقة على تعزيز أمن الطاقة من خلال:

- تعزيز التنوع والكفاءة والمرونة في قطاعات الطاقة في دول أعضاء الوكالة.

- التنسيق الجماعي للاستجابة للتغيرات في العرض والطلب.

- توسيع التعاون الدولي مع جميع الأطراف الفاعلة في سوق الطاقة⁴.

في حين عرفت اللجنة الأوروبية أمن الطاقة أنه: "ما يترتب على خفض غير متوقع في المعروض أو ارتفاع الأسعار، في حين على الأمد البعيد يزداد القلق إزاء توفر الطاقة الكافية التي تسمح بالتنمية الاقتصادية المستقرة والمستدامة"¹.

¹ Gal luft and Anne Korin, op cit, pp 6-7.

² Christian Winzer, op cit, p 2.

³Energy security reliable, affordable access to all fuels and energy sources, <https://www.iea.org/topics/energy-security>

⁴<https://www.iea.org/reports/the-iea-model-of-short-term-energy-security>.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

ولقد عرف منتدى سلامة الطاقة (ESF) الذي تم إطلاقه عام 2003 من قبل اللجنة الاقتصادية للأمم المتحدة لأوروبا (UNECE) على أن مفهوم أمن الطاقة مفهوم متعدد الأوجه وتحده أربعة أبعاد خاصة تتمثل في:

أ- اختلال الإمدادات بسبب انهيار البنية التحتية، الكوارث الطبيعية، الاضطرابات الاجتماعية، العمل السياسي وأعمال الإرهاب.

ب- توافر إمدادات الطاقة على المدى الطويل لتلبية الطلب المتزايد في المستقبل.

ج- الآثار الضارة للنشاطات الاقتصادية والإنسان، تسبب نقص في الطاقة، وتدبب في الأسعار أو صدمات الأسعار.

د- الأضرار الجانبية الناجمة عن أعمال الإرهاب والتي تؤدي إلى خسائر بشرية، أو العواقب الصحية الخطيرة أو الأضرار الجسيمة في الممتلكات².

وعرف أيضا على انه: أي -امن الطاقة- جزء لا يتجزأ من الإستراتيجية الأمنية للدول والأمن القومي للدول"³.

كما عرفه قاموس الأمن الدولي على انه الحد من الاعتماد على مصادر الطاقة الأجنبية بتطوير إمدادات محلية، وضمان عدم المبالغة في الاعتماد على مصدر واحد للتزويد بأي شكل من أشكال الطاقة، وتنوع أشكال الوقود التي يتم الاعتماد عليها، وتخزين الوقود، وأخيرا التقليل من استهلاك الطاقة، وذلك بترتيبات صيانة موارد الطاقة والحوافز المالية⁴.

ثانيا: محاولات تعريف أمن الطاقة من منظور الطاقات البديلة.

برز مفهوم أمن الطاقة منذ قرار اللورد وينستون تشرشل -كما بينا سابقا- وازدادت أهميته إلى يومنا، إلا أن مفهومه لم يعد ذلك المفهوم الذي يركز على مصادر الطاقة التقليدية فقط وإنما أصبح يشمل مصادر طاقة بديلة ومتجددة.

¹Oleg Remizov, the concept of energy security in the Eu -Russia relation :new interdependences, tarter, 2013, p 9.

²IlgarMamadov *geopolitics of energy in the caspian sea region Azerbaijan's challenges*(U S A ,the Fletcher school, April2009)p.p 18-19.

³Manjeet sigh pardes and others, Energy and security the geopolitics of energy in the Asia-pacific, institute of defence and strategic studies, Nan yang technological university, Singapore, October 2016, p12.

⁴بول روبنسون، قاموس الأمن الدولي (ابوظبي:مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، 2009)، ص 101.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

دائما ما ارتبط أمن الطاقة بأمن إمدادات النفط، على الرغم من أن بداية طرح واستخدام مفهوم أمن الطاقة تعود إلى فترة الحرب العالمية الأولى، إلا أن العقود الأخيرة القليلة شهدت مجموعة من التحولات التي كشفت عن عدم كفاية المفهوم التقليدي لأمن الطاقة، ودفعت باتجاه طرح تعريفات جديدة للمفهوم، والتي تختلف بشكل جذري عن المفهوم التقليدي المرتكز على العرض¹.

وفي ظل نظام الطاقة الحالي الذي يهيمن عليه الوقود الاحفوري فإن الدول الآمنة هي الدول التي تمتلك موارد الوقود الاحفوري، بينما تكون الدول المستهلكة في خطر وغير آمنة نظرا للتوترات السياسية التي تنجر عن عدم الحصول على هذه المادة، وبالتالي فتأمين الطاقة يكون من خلال زيادة إمدادات الطاقة التي يمكن التحكم فيها محليا والتي تتمثل في مصادر الطاقة المتجددة التي هي منتشرة جغرافيا في مختلف أنحاء العالم².

إن التعقيدات التي باتت تواجهها نظم الطاقة وسعت من المصطلح، بحيث أصبح أمن الطاقة ليس مجرد إمدادات كافية من الطاقة التقليدية وبأسعار مناسبة، وإنما توفر إمدادات كافية من الطاقة المستدامة بسعر معقول، وذلك استجابة لمتطلبات النظم الاقتصادية المنخفضة الكربون³، فحسب ما جاء في قول الصحفي الجنوب إفريقي سليمان فيليب Sulaiman Philip، "إن تطلعات المليارات من سكان إفريقيا يعوقها عدم الحصول على الطاقة الحديثة الموثوقة والميسورة التكلفة، فهو يؤثر على الاقتصادات الإفريقية، ويجعلها أزمة تؤثر على الأمن القومي"⁴.

كان أمن الطاقة في القرن العشرين يركز على تحقيق الوصول إلى إمدادات النفط، غير أن التطورات والتهديدات التي باتت تتعرض لها نظم الطاقة التقليدية وسعت من مفهوم أمن الطاقة، وأصبح ضمان أمن طاقة البلدان يتمحور على وجود مصادر بديلة عن الوقود الاحفوري ومتجددة ونظيفة ومستدامة.

وفي ذات الشأن عرف البنك الدولي أمن الطاقة على انه: "ضمان قدرة البلدان على إنتاج واستخدام الطاقة بشكل مستدام وبتكاليف معقولة من أجل تحقيق هدفين يكمن الأول في تسهيل النمو

¹ خديجة محمد عرفة، مرجع سابق، ص 54.

² Scott Victor Valentine, "Emerging symbiosis renewable energy and energy security", *renewable and sustainable energy reviews*, N15,2011,p 4575.

³ Samantha Hepburn, what is energy security, and how has it changed?, 13 September 2018, <https://phys.org/news/2018-09-energy.html>, p2.

⁴ Marcus Arcanjo, revolution renewables in sub-Saharan Africa, climate institute, May 27,2018, p3.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

الاقتصادي الذي يقود إلى خفض مستويات الفقر، وثانياً التحسين المباشر لمستويات معيشة المواطنين للوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة"¹.

أما وكالة الطاقة الدولية(iea) نشرت عام 2011 تصور قصير المدى لأمن الطاقة، على الرغم من تأكدها على أهمية الإمدادات النفطية في الوقت الحالي، إلا أنها في نفس الوقت شددت على ضرورة تناول سياسات أمن الطاقة المعاصرة لجميع مصادر الطاقة والأخذ في الاعتبار المخاطر الطبيعية والاقتصادية والسياسية التي تؤثر على مصادر الطاقة².

كما قامت مجموعة السبعة عام 2014 بوضع نموذج جديد لأمن الطاقة يقوم على سبعة مبادئ والتي تتمثل في:

- 1- تطوير أسواق الطاقة،
- 2- تنويع موارد الطاقة والموردين، الطرق، ودعم مصادر الإمداد بالطاقة المحلية،
- 3- تعزيز كفاءة الطاقة في الطلب والعرض،
- 4- الاستثمار في البحث والابتكار، وتشجيع نشر التكنولوجيات النظيفة المستدامة،
- 5- تسريع عملية الانتقال إلى اقتصاد منخفض الكربون وخفض انبعاثات غاز الدفيئة،
- 6- تحسين قدرة نظم الطاقة على الصمود،
- 7- تطوير أنظمة الاستجابة للطوارئ³.

شهد القرن الحادي والعشرين تحولاً ناشئاً في النموذج الأمني السائد بعدما كان في القرن السابق يركز على تأمين إمدادات النفط، غير أن تطوير مصادر جديدة من شأنه أن يخلق تصور جديد لأمن الطاقة، وهذا ما تشير إليه بعض الدلالات والعناصر والتي تتمثل في مايلي:

- 1- على المستوى المعرفي، فيه قبول عام على التحول من التركيز على أمن إمدادات النفط إلى أمن إمدادات الطاقة المتواصل والمستدام وهذا ما تطرقت إليه هيئات ووكالات الطاقة.

¹ The word bank group, **Energy security issues**, Moscow-Washington DC December,2015, p3.

² <https://www.iea.org/reports/the-iea-model-of-short-term-energy-security>.

³ Nicolai Mouraviev. Anastasia Koulouri, **Energy security policy challenges and solutions for resource efficiency**,(Switzerland: Springer Nature, 2019), p.p 15-16.

2- ظهور مجموعة من الجهات الفاعلة المنظمة، مثل الوكالة الدولية للطاقة، البنك الدولي، مجلس الطاقة العالمي، وكالة الطاقة الدولية للطاقة المتجددة، فمن مهام هذه الجهات هو إعادة النظر في مفهوم الأمن نتيجة التغيرات التي أحاطت به.

3- زيادة الاهتمام في العقد الأخير بمفهوم أمن الطاقة من طرف الباحثين والأكاديميين ومؤسسات البحوث في مجالات سياسة الطاقة، وتكنولوجيات الطاقات المتجددة.

4- محاولة الدول لوضع آليات للتصدي لتحديات أمن الطاقة من خلال تشريع قوانين، واتخاذ إجراءات وتدابير لتعزيز الطاقة المتجددة¹.

وبهذا فان مفهوم أمن الطاقة لم يعد مجرد تامين إمدادات كافية وموثوقة من الطاقة، وإنما تعدى ذلك إلى تطوير مصادر للطاقة البديلة تكون متجددة ونظيفة ولا تخلف أضرار على البيئة، وتحقق الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية هذا ما يتفق وأبعاد التنمية المستدامة.

تضمنت مبادئ بريسبان Brisbane لعام 2014 تحديث لمبادئ الأمن، حيث رأت مجموعة العشرين أن الحكومات بحاجة إلى توسيع نطاق أمن الطاقة من خلال سبعة مبادئ رئيسية لأمن تحولات الطاقة النظيفة وهي:

1- إعطاء الأولوية لكفاءة الطاقة.

2- تامين التكامل بين طاقة الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية في أنظمة الطاقة لضمان الاستفادة المثلى من الموارد المتاحة في نظام الطاقة لتحقيق فعالية الشبكة الذكية والرقمنة.

3- تطوير ونشر مجموعة من مصادر الطاقة المنخفضة الكربون لزيادة التنوع في إمدادات الطاقة واخذ الحيطة من المخاطر التقنية.

4- ضمان كفاءة استخدام الهياكل الأساسية القائمة للطاقة بطريقة اقتصادية وأمنة ونظيفة من مصادر الطاقة.

5- تحديث نظام أمن النفط، وتعزيز أسواق الطاقة الشفافة والمفتوحة والتنافسية من اجل التكيف مع قضايا امن الطاقة التقليدية والناشئة.

6- الاستعداد للمخاطر الجديدة والناشئة على امن الطاقة، وتحسين مرونة سلاسل التوريد العالمية بما في ذلك المعادن الرئيسية، وتعزيز الأمن الرقمي والتكيف مع المناخ في البنية التحتية للطاقة.

¹Nicolai Mouraviev. Op cit, pp16-17.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

7- تعزيز نهج شامل محوره الناس لضمان الحصول على الطاقة والحد من الفقر وتعزيز التنوع في اقتصادات المنتجين¹.

أما منظمة الأمن والتعاون في أوروبا (osce) Organisation for Security and co-opération in Europe عرفت أمن الطاقة على انه: "الوصول المستقر إلى مصادر الطاقة في الوقت المناسب على أساس مستدام وبأسعار معقولة"².

مما سبق يمكن القول أن وجود مصادر طاقة بديلة من شأنه أن يؤثر على أمن الطاقة سواء من ناحية الإمداد أو الطلب، وعلى اعتبار أن أمن الطاقة هو أمن الإمدادات، فلمصادر الطاقة المتجددة ميزة أساسية من منظور أمن الإمدادات، لكون مصادر الطاقة المتجددة عبارة عن تدفقات متجددة على العكس من ذلك فالوقود الاحفوري عبارة عن مخزون قابل للنفاد، أما فيما يخص الطلب سيكون لنشر وتوسيع مصادر الطاقة المتجددة أثره على أسواق الوقود الاحفوري ومن ثم أثر على أمن الطلب بالنسبة للبلدان الغنية بالوقود الاحفوري، وكذا على خفض أسعار النفط، غير أن التأثير لن يكون طويل الأمد وذلك لكون بعض البلدان الإفريقية الغنية بالنفط مثل ليبيا والجزائر تقع في مناطق جغرافية إستراتيجية مما يعني أنه يمكن أن تصبح مصدرة لناقلات الطاقات المنتجة من الطاقة الشمسية³.

يعد أمن الطاقة من أهم الدوافع للتحويل إلى الطاقات المتجددة في إفريقيا، فمتطلبات التنمية المستدامة في القارة تحتاج إلى إمدادات الطاقة الموثوقة والمستدامة، الأمر الذي باشرت فيه الحكومات الإفريقية من خلال تحديد مناطق الشمس والرياح المنتشرة في مختلف أنحاء القارة باعتبارها مصادر حيوية للطاقة ووسيلة لزيادة أمن الطاقة⁴.

يتطلب توفير أمن الطاقة التخفيف من حدة الفقر في مجال الطاقة خاصة في الدول النامية، فالفقر للوصول إلى الطاقة خاصة خدمات الطاقة الحديثة يشكل أحد تحديات أمن الطاقة، فقفر الطاقة مفهوم نشأ في الحركة البريطانية لاستخدام الوقود الاحفوري عام 1982، وذلك لعدم تمكن مجموعة من الناس من الحفاظ على دفء منازلهم بالقدر الكافي، وتطور المفهوم عام 2005 على أن فقر الطاقة هو عدم القدرة على الوصول إلى الطاقة الحديثة خاصة في الدول النامية⁵.

¹ International Energy Agency, Security of clean energy transitions, report, july 2021, p 12.

² Energy security, <https://www.osce.org/oceea/446236>

³ BengtJohanson, "security aspects of future renewable energy systems-A short overview", *energy*, vol61, November 2013, pp8-10.

⁴ Lapo Pestelli, Addressing Africa's Energy dilemma, Lecture note in energy, 2020, p 159.

⁵ Yi-Ming Wei, Mei liang Gang Wu, HuaTiao, Energy poverty and energy use security, *Energy Economics*, 23 September 2013, pp 271-272.

في مجال سياسات الطاقة، تعتمد الدول على بعضها البعض، وبالتالي فلا يوجد تمييز واضح بين سياسات أمن الطاقة، وعند هذه النقطة يعتقد أن استخدام الطاقات المتجددة سوف تقلل من ترابط الطاقة بين البلدان، وبالتالي ستغير طبيعة سياسات أمن الطاقة، والواقع أن الطاقة المتجددة باعتبارها أحد الحلول الأساسية لإمدادات الطاقة و الأمن وتغير المناخ لها مكان قوي في طبيعة أمن الطاقة¹.

يساهم نمو الطاقات البديلة في تنوع حافظة التكنولوجيا، وكذلك في تنوع الطاقة من حيث الموارد الجغرافية واستخدام الطاقات المتجددة من شأنه أن يقلل من واردات الوقود الحفوري وان يحمي الاقتصاد إلى حد ما من تقلبات وزيادات أسعار النفط، وكذا الحفاظ على إمدادات الطاقة²، فلطالما ارتبط أمن الطاقة بإمدادات النفط، غير أن التعقيدات التي باتت تواجهها نظم الطاقة وسعت من المصطلح وأصبح أمن الطاقة هو ضمان إمدادات متواصلة وبأسعار معقولة.

لقد اكتسبت الطاقات البديلة المتجددة التي عمرها أربعة عقود على الأقل أهمية متزايدة كبديل لمصادر الطاقة التقليدية، فهي قادرة على المساهمة في أمن الطاقة من خلال تحقيق مجموعة الأهداف البيئية وطنية، إقليمياً، وعالمياً، لان زيادة كمية ونسبة مصادر الطاقة المتجددة سيساعد على التخفيف من تغير المناخ إلى جانب ذلك يقلل من حاجة البلدان إلى استيراد الطاقة لأنها متواجدة محلياً، وكذا من شأنها التقليل من مخاطر إمدادات الطاقة، وبالتالي فهي تعتبر أكثر الطرق أمناً في الوصول إلى إمدادات الطاقة³.

وعليه من خلال ما سبق من التعاريف يمكن القول على وجود صعوبة في تقديم تعريف محدد لأمن الطاقة نظراً للاختلاف والتباين ليس بين الدول المنتجة والمستهلكة فحسب بل حتى داخل كل مجموعة من تلك الدول، فبين التركيز على فكرة الطاقة البديلة كما في الولايات المتحدة الأمريكية أو تأمين قطاع الطاقة كما في روسيا، أو التركيز على الاكتفاء الذاتي مثل حالة الهند والتنوع في مصادر موردي الطاقة كما في الصين⁴.

ولهذا لا ينبغي تجاهل الدور الذي تلعبه الطاقة المتجددة في تحسين أمن الطاقة لان المزيد من الطاقة المتجددة القادمة من مصادر الطاقة المتجددة المحلية يؤدي إلى تضاؤل الحاجة إلى الوقود

¹Emrecitak,PimarBuketKilinc Pala, "Effect of renewable energy on energy security", *research in marine science*, vol4, N2, 2019, p

²Emrecitak, PimarBuketKilinc Pala, opcit,p 497.

³John A. Paravantis and Nikoletta Kontoulis, "Energy Security and Renewable Energy:A Geopolitical Perspective", *Renewable Energy - Resources, Challenges and Applications*, (Piraeus: intechopen, 2020), p 5.

⁴خديجة محمد عرفة، مرجع سابق، ص58.

الاحفوري واستيراد الوقود الأجنبي المكلف، فالجوء إلى المزيد من موارد الطاقة المحلية بدلا من الاعتماد على استيراد الوقود الأجنبي المكلف أمر ايجابي للغاية فيما يتصل بأمن الطاقة في المستقبل.

من شأن الطاقة البديلة أن تعزز التنوع والمرونة التي تعتبر أساس أمن الطاقة الكهربائية، وذلك لان إنتاج الطاقة بالقرب من مركز المستهلك يساعد على تحسين المرونة والأمن مما يسهم في تعزيز أمن الطاقة، حيث يتوقع بحلول عام 2025 أن يتجاوز إنتاج الطاقة المتجددة في العالم إنتاج محطات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم، بحيث ستأخذ الطاقة الشمسية الكهروضوئية زمام المبادرة في النمو وذلك نتيجة الانخفاض الكبير في تكاليفها وتوفر الموارد على نطاق واسع، وحصولها على الدعم القوي في مجال السياسات العامة¹.

هذا دون أن ننسى أن كفاءة الطاقة هي أمر ضروري لتحسين أمن الطاقة، فهي بمثابة الدعامة الأساسية لتحقيق أهداف خفض الانبعاثات الكربونية ودعم الاستخدام النهائي للكهرباء، فهي إستراتيجية فعالة من حيث التكلفة ترمي إلى تعزيز أمن الطاقة على المستويات المحلية والوطنية والإقليمية في الأجلين القصير والطويل، فكفاءة الطاقة تجلب مجموعة واسعة من الفوائد الاجتماعية والاقتصادية، ومن الأمثلة على ذلك خفض فواتير الطاقة للأسر والشركات، وتحسن ظروف المعيشة وتوفير فرص العمل والحصول على الطاقة وخفض انبعاثات غازات الدفيئة ومن تم تعزيز أمن الطاقة من خلال الحد من الطلب الكلي على الطاقة، كما ويمكنها أن تقلل من الاعتماد على واردات الوقود الاحفوري (النفط، الغاز والفحم)، وبالتالي فكفاءة الطاقة تشجع على التحول نحو الطاقة البديلة النظيفة التي تعزز أمن الطاقة².

ولقياس مؤشر أمن الطاقة هناك مؤشر الإشكاليات الثلاثية للطاقة العالمية وهو قدرة الدول على إتباع سياسات مستدامة في مجال الطاقة من خلال الأبعاد الثلاثة التالية³:

1- أمن الطاقة: وهو قدرة الدولة على تلبية الطلب الحالي والمستقبلي على الطاقة على نحو موثوق به، وتحمل الصدمات الناجمة عن النظام والارتداد عنها بسرعة مع الحد الأدنى من تعطيل الإمدادات.

¹ International Energy Agency, op cit, p 15.

² International Energy Agency, op cit, p 13.

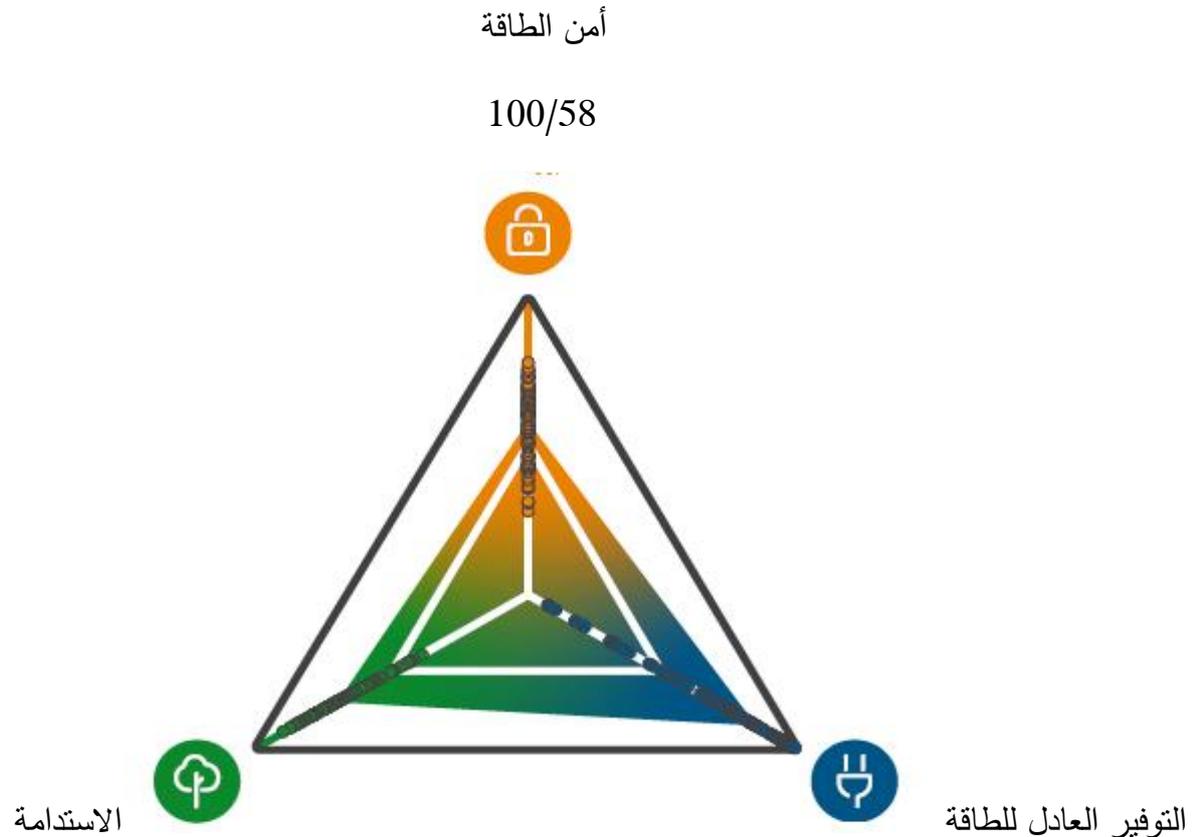
³ حول قطاع الطاقة في دولة الإمارات، 5 أوت 2020، على الرابط التالي: <https://u.ae/ar-ae/information-and-services/environment-and-energy/water-and-energy/about-uae-energy-sector>، تاريخ الاطلاع: 10 أوت 2021.

2- التوفير العادل للطاقة: يقيم قدرة البلد على توفير إمكانية حصول الجميع على الطاقة بأسعار ميسورة نسبياً ووفيرة للاستخدام المنزلي والتجاري.

3- الاستدامة البيئية: يمثل انتقال نظام الطاقة في بلد ما نحو التخفيف من الأضرار البيئية وأثار تغير المناخ وتجنبها¹.

وفي ترتيب بلدان العالم فيما يتعلق بأمن الطاقة، فإن البلدان التي تحتل المراتب العشرة الأولى عالمياً هي البلدان الغنية بالوقود الأحفوري، وكذا بلدان أخرى تعتمد على نظم الطاقة المنخفضة الكربون من بينها كندا، فنلندا، رومانيا فالبلدان الهيدروكربونية رغم غناها بالوقود الأحفوري إلا أنها نوعت في مزيجها الطاقوي واتجهت نحو الطاقات المتجددة، فتنوع مزيج الطاقة في بلد ما يحسن من درجات أمن الطاقة ويؤدي إلى تركيز أقوى على مرونة النظام².

الشكل رقم 09: مؤشر الإشكاليات الثلاثية للطاقة العالمية



Source: World Energy Council, World Energy Trilemma Index 2020, op cit

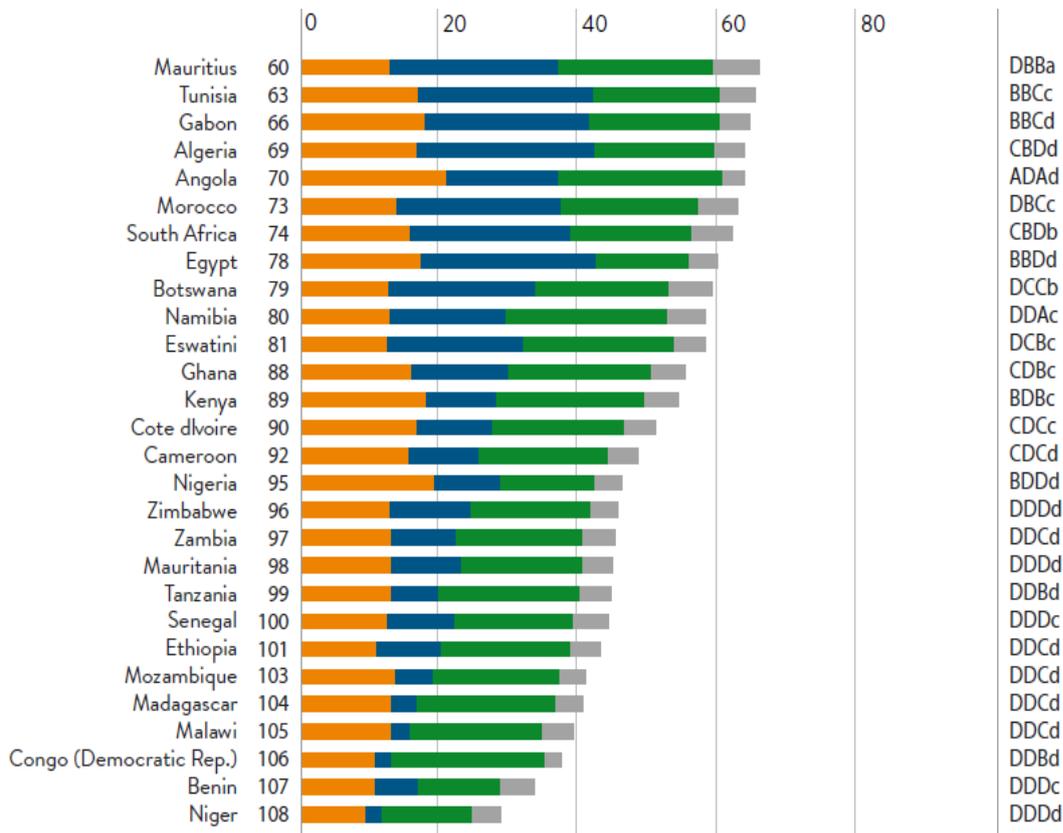
¹ World Energy Council, World Energy Trilemma Index 2020, the World Energy Council in partnership With oliver wyman, United Kingdom, 2020, p 10.

² World Energy Council, ibid, p 8.

تتفاوت البلدان الإفريقية من حيث التركيبة السكانية والموارد المعدنية والتنمية الاقتصادية والتصنيع، ما يجعل أداء الطاقة وطرق الانتقال إلى الطاقة يختلف في جميع أنحاء إفريقيا، وفي شأن أمن الطاقة فمعظم البلدان الإفريقية صنفت حسب مؤشر أمن الطاقة في المراتب الأخيرة وتحصلت على 100/43، لان اغلب الدول سجلت C أو D، هذا يعني أنها لا تمتلك أنظمة موثوقة وآمنة لإمدادات الطاقة¹.

وفي ما يخص مؤشر التوفير العادل للطاقة فهو منخفض في جميع بلدان القارة على الرغم من أن مستويات إمداد الكهرباء ووقود الطهي النظيف في شمال إفريقيا مرتفعة، أما باقي إفريقيا جنوب الصحراء لا تزال غير قادرة على تحمل تكاليف الطاقة وإمداداتها ذات النوعية الجيدة لا تزال صعبة².

الشكل رقم 10: أداء البلدان الأفريقية و المعضلة الثلاثية عام 2020



SOURCE: World Energy Council, ibd, p. 38

¹ World Energy Council, ibd, p 37.

² World Energy Council, ibd, p 37.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

إن أمن الطاقة في إفريقيا يستدعي إنجاح مشاريع تنمية وتطوير الطاقات البديلة في الدول الإفريقية والاستغلال الصحيح لإمكاناتها من موارد الطاقة البديلة والمتجددة بالشكل الذي يجعلها توفر الطاقة لشعوبها.

المطلب الثاني: الطاقات البديلة لتخفيف الصراع في العلاقات الدولية.

أضحت الطاقة عاملا استراتيجيا يحدد طبيعة العلاقات الإستراتيجية الدولية، وأصبح تأمينها مرتبط بالأمّن القومي للدول لكونها تعد عصب الاقتصاد ومختلف مجالات الحياة، خاصة بعد التطورات والتغيرات التي عرفها العالم منذ الثورة الصناعية إلى يومنا، وتسعى الدول الكبرى إلى السيطرة على أماكن وجود الطاقة، التي يتوقع أن يزداد الطلب عليها بنحو 1,6 سنويا في المعدل ليصل إلى نحو 325 مليون برميل يوميا من النفط عام 2030، ويتوقع أيضا أن يزود الوقود الاحفوري نحو 80 في المائة من مجموع الطاقة في العالم ليحافظ النفط بذلك على أكبر حصة في مزيج الطاقة العالمي¹.

عُرفت حروب القرن الحادي والعشرين بحروب الطاقة ففي كثير من الأحيان كان نشوبها بسبب الحصول على الطاقة وعلى الطرق والمعابر المؤدية لها وهذا ما تؤكدُه النقاط الثلاثة التالية:

- قد تكون مصادر الطاقة هي السبب المباشر للصراع.
 - قد تكون هذه المصادر مجرد أداة في الحرب والصراع.
 - قد توظف الأرباح الناتجة من بيع مصادر الطاقة في تمويل الصراعات المسلحة.
- ومن هنا يتضح أن هناك علاقة بين نشوب الحروب والسيطرة على موارد الطاقة وفي مقدمتها النفط وتعد حرب العراق ابرز مثال على ذلك².

بغض النظر عن الأهمية الاقتصادية والتجارية التي يحظى بها النفط إلا أن أهميته السياسية والإستراتيجية هي الأكثر تحكما، وفي هذا الشأن يقول الدكتور محمد الرميحي في كتابه " النفط والعلاقات الدولية": " مازال النفط كمادة خام حيوية للبشرية يثير من النقاش في ميدان السياسة أكثر ما يثيره في ميدان الاقتصاد وتؤثر فيه العوامل السياسية بشكل اكبر وأوسع من العوامل الاقتصادية،

¹ رنا صاحب عبد، محمد قاسم هاوي، " التوجه الاستراتيجي الصيني تجاه إفريقيا (التوجه الطاقوي أنموذجا)", مجلة قضايا سياسية، جامعة النهريين، مج 12، ع 60، 2020، ص 319.

² وداد غزالي، جيوسياسة أمن الطاقة وصراع القوى الكبرى، الملتقى الدولي حول الأمن الطاقوي بين التحديات والرهانات، جامعة 8 ماي 1945، قالمّة، 25-26 أكتوبر 2016، ص ص 41، 42.

فكمية الإنتاج النفطي وكذلك أسعاره هي قرارات سياسية في الدرجة الأولى، ليس لها علاقة بميكانيكية قواعد السوق الكلاسيكية¹.

تتوزع مصادر الطاقة الاحفورية في العالم بشكل غير متساو فهي تتواجد في مناطق دون الأخرى، فالاحتياطيات تتواجد في بلدان غير مصنعة ماعدا روسيا والولايات المتحدة الأمريكية، ما جعل مناطق كالشرق الأوسط وشمال إفريقيا مناطق ذات أهمية كبرى في العلاقات الدولية، وأصبح تأمين الطاقة أهم متطلبات الدول الكبرى كونها مادة إستراتيجية لأمنها القومي في مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية التي عقدت العديد من التحالفات وأقامت القواعد العسكرية وحتى شن الحروب لتأمين تدفق البترول وحماية طرق إمداداته، ومن الحروب التي شنت بسبب البترول، الحظر النفطي العربي عام 1973، حرب الخليج الأولى 1980، وحرب الخليج الثانية 1991، وكذا غزو العراق عام 2003 والتي تعرف ب حروب البترول².

لطالما شكل النفط بطريقة مباشرة أو غير مباشرة مصدرا متكررا للصراع في الماضي فكثير من المعارك الرئيسية للحرب العالمية الثانية، على سبيل المثال، إنما فجرتها محاولات قوى محور السيطرة على إمدادات النفط الموجودة في مناطق يسيطر عليها خصومهم للسعي وراء عائدات نفطية أكبر، هو الذي حرض أيضا على غزو العراق عام 1990 للكويت، وهذا بدوره أثار ردا عسكريا أمريكيا ضخما، غير أن الاقتتال على النفط ليس ببساطة ظاهرة من الماضي، نظرا للطلب العالمي الدائم الازدياد على الطاقة ولإمكانية المستمرة لانقطاعات الإمداد، فان تفجر صراع على النفط محتمل الحدوث بالقدر نفسه في المستقبل³.

تتحكم الجيولوجيا والجغرافيا في احتياطيات النفط وفي نفس الوقت تزيدان من خطر الصراع ففي حين إن النفط وفير نسبيا في الوقت الحالي، إلا انه يبقى مادة محدودة وغير متجددة وقابلة للزوال فمستقبلا لن تكون الإمدادات المتاحة كافية لتلبية الطلب المرتفع ليشكل عجزا عالميا، وما لم يتم اكتشاف مصدر وفير وجديد للطاقة وقتها سيزيد التنافس على الإمدادات المتاحة شراسة⁴.

¹ محمد الرميحي، *النفط والعلاقات الدولية* (الكويت: عالم المعرفة، 1982)، ص 179.

² طيبي حمزة، الثروة النفطية في البلدان العربية ومدى فعاليتها في تحقيق التنمية الاقتصادية، *مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير*، ع 11، 2014، ص 141.

³ مايكل كلير، تر: عدنان حسين، *الحروب على الموارد الجغرافية الجديدة للنزاعات العالمية* (بيروت: دار الكتاب العربي، 2002)، ص 32.

⁴ مايكل كلير، *المرجع نفسه*، ص 33.

تدخل الجغرافيا دائرة الاهتمام لان كثيرا من مصادر العالم الرئيسية للنفط تقع في مناطق حدودية متنازع عليها، وفي مناطق الأزمة والعنف المتكرر، إن توزع النفط أكثر تركزا من المواد الخام الأخرى، لوجود مجمل الإمدادات العالمية في عدد قليل من المناطق الرئيسية المنتجة، ولكي يصل النفط إلى الأسواق العالمية لا بد من نقله في الغالب (بالسفن أو بخط الأنابيب) من خلال مناطق اللااستقرار، ولان القلاقل في هذه المناطق يمكن أن تقطع بسهولة تدفق النفط العالمي، فان أي تفجر للصراع مهما يكن صغيرا، سوف يولد بشكل تلقائي خطر التدخل الخارجي¹.

إن الآثار السلبية الناجمة عن استخدام مصادر الطاقة التقليدية والتمثلة أساسا في تغير المناخ وارتفاع انبعاث غازات الدفيئة، استدعت البحث على حلول نظيفة، ومن ذلك تكنولوجيات الطاقات البديلة التي تعمل على توفير إمدادات نظيفة ومستدامة، وكذا تعمل على تهدئة أسعار الطاقة، وتوفير أنظمة الطاقة المرنة أي أن حدث في موقع واحد لن يقطع الطاقة عن منطقة بأكملها².

يلعب الوقود الأحفوري خاصة النفط دور كبير في نشوب الصراعات، غير أن التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة سيقبل من الأهمية الإستراتيجية للنفط والغاز، ويتوافر بدائل لمصادر الطاقة ومنها الطاقات المتجددة ستخفض درجة تعرض المجتمعات للاضطرابات والصراعات³.

على الرغم من أن الوقود الاحفوري نادرا ما يشكل سبب مباشر للصراع بين الدول، إلا انه يعد عامل محفز للصراعات المسلحة داخل الدول، هذا ما عرفته بعض الدول الإفريقية التي تنتج النفط من اضطرابات داخلية وصراعات خطيرة، فالنفط مادة إستراتيجية تستدعي تدخل قوى خارجية وهذا ما يخلق الصراع، والانتقال إلى الطاقات البديلة سيخفف من التدخلات والصراعات⁴.

إضافة إلى ذلك، فليس لجميع أنواع الوقود نفس الخصائص مما يعني أن بعض موارد الطاقة المتجددة أكثر ملاءمة كجزء من استراتيجيات بناء السلام من غيرها، ومنع الصراعات الايكولوجية الناجمة عن استخدام الأراضي والموارد المتجددة لأغراض الطاقة، إذ أن الانتقال إلى مصادر الطاقة المتجددة سيجنب بعض المخاطر التي ينطوي عليها استخدام الوقود الأحفوري، وبالتالي التقليل من بعض الصراعات المحتملة⁵.

¹ مايكل كلير، المرجع نفسه، ص 34.

²Isobel Edwards, the role of decentralized renewable energy peace building, Qvaker, unated nation office Geneva, 2018, p 5.

³André Mansson , Energy, conflict and war :towards a conceptual frame work, Energy serearch and social science, 2014,p 14.

⁴A New word : The geopolitics of the energy transformation, global commission on the geopolitics of energy commission, Irena, 2019,p55.

⁵Isobel Edwards, op cit, p 14 .

هذا ويمكن أن ينخفض الصراع في عالم سيتمتع بمصادر الطاقة المتجددة كمصدر رئيسي للطاقة، ومن تم فالتوسع في استخدام المصادر الطاقية المتجددة سيؤدي إلى تحقيق اكتفاء ذاتي من الطاقة ومن تم التقليل من الصراع، وذلك من خلال تحويل التركيز من الإمداد الخارجي إلى الإمداد الداخلي للطاقة، وهذا ما يحد من نطاق الصراع بين الدول¹، فتطوير الطاقات المتجددة سيؤدي إلى توزيع أكثر إنصافاً للطاقة كونها تشكل حلاً مهماً للتحديات الكبيرة التي يواجهها القرن الحادي والعشرين، فهي تساعد على تخفيف تغير المناخ والحفاظ على نظافة البيئة، وبالتالي تؤدي إلى تحقيق التنمية المستدامة، وكذا توفير الأمن الطويل الأجل للدول².

يعتبر نفاذ الموارد الطبيعية وتغير المناخ أحد التهديدات الجوهرية للأمن، خاصة مع تزايد النمو السكاني الذي يزداد معه الطلب على الموارد الطبيعية، هذا الذي يخلق الصراعات والحروب، ومن شأنه أيضاً أن يؤثر سلباً على التنمية، ولهذا فإن مستقبل الأجيال القادمة يتطلب الحد من الانبعاثات الغازية عن طريق الانتقال إلى مصادر الطاقة المتجددة فهي تلعب دور مهم في الحد من النزاعات والصراعات المتعلقة بالطاقة، وكإستراتيجية طويلة لتخفيف تغير المناخ وتحقيق الاستقرار والسلم في العلاقات الدولية³.

كان الاهتمام العالمي بسياسة الطاقة في وقت مضى مقتصرًا على التغيرات التي تطرأ على أسعار النفط الذي يعد قضية إستراتيجية مهمة، في حين اليوم تغير الموضوع والاهتمام بالطاقة الأحفورية وتقليل الاعتماد عليها في إنتاج الطاقة، وإعطاء الأولوية والاهتمام لمصادر طاقة جديدة ومتجددة لتوليد الطاقة الكهربائية هذا من شأنه أن يزيد من إدراك أمن الطاقة ويقلل من الصراعات⁴.

ترتبط الطاقات المتجددة بمستقبل منخفض الكربون، إذ يمكن الوصول السريع لأشكال الطاقة المنخفضة الكربون من خفض المعدل الحالي لانبعاث غازات الدفيئة، مما يقلل بدوره من احتمال حدوث تغير مناخي عالمي مأساوي، ويمكن أن تؤدي آثار تغير المناخ إلى تفاقم عوامل الصراع، وكذا ندرة الموارد الطبيعية المتزايدة إلى التنافس، ولكن يمكن تعويض ذلك من خلال التحول نحو الطاقات البديلة الموجودة في الطبيعة بشكل تلقائي⁵.

¹ Roman Vakulchuk, Indra Overland, Daniel Schlten, "renewable energy and geopolitics: A Review", *renewable and sustainable energy reviews*, N 122, 2020, p 4.

² Gabriela Gonçalves Barbosa, Impact of the 2008 financial crisis and the 2011 eurozone crisis on investments in renewable energy prepared for PSA 6 G th Annual international conference, 21 th- 23 th, March 2016, Brighton, p 6.

³ Isobel Edwards, op cit, p 7.

⁴ Gabriela Gonçalves Barbosa, op cit., p7.

⁵ Isobel Edwards, op cit, p 7.

إن من أكثر التحديات التي تواجه الأمن القومي لأي دولة هو اعتمادها على إمداداتها النفطية من مصادر خارجية تتسم بعدم الاستقرار، الأمر الذي يجعل اقتصاديات هذه الدول رهين المصادر الخارجية غير الآمنة وذلك لأن هذا المورد الطاقوي الاستراتيجي يتواجد في مناطق معينة من العالم، هذا ما يثير الكثير من القلائل ويساهم في نشوب الحروب لأجل الحصول على إمدادات الطاقة والتحكم فيها والأهم السيطرة على احتياطات النفطية في العالم وهذا من خلال شن الحروب¹، على النقيض من ذلك فالطاقات البديلة والمتجددة، بوصفها مصدرا محليا لامركزيا للطاقة فهي أقل عرضة للاستخدام كسلاح سياسي، وحتى في حالة تدفقات الطاقة المتجددة عبر الحدود فإن طبيعتها والتي تتمثل في الكهرباء، والتي في اغلب الحالات تحد من قدرتها على العمل كقوة سياسية، وتسهم بدلا من ذلك في تنويع المصادر الجغرافية والممرات ومصادر الطاقة، فاستعمال الطاقات البديلة من شأنه منع إساءة استخدام الطاقة مقارنة بالطابع الاحتكاري لشركات الطاقة التقليدية².

يزداد عدد سكان إفريقيا بطريقة متسارعة هذا ما يزيد من الطلب على الطاقة، ويجعل توفير الطاقة ضرورة حتمية لاسيما خدمات الطاقة الحديثة والنظيفة للجيل الحالي ووضع خطط لتلبية احتياجات الأجيال المستقبلية، وبهذا اكتسبت الطاقة البديلة اهتمام كبير وذلك راجع إلى:

- إن مصادر الطاقة المتجددة مصادر محلية ومتواجدة في كل مكان، واستخدامها من شأنه تعزيز الاكتفاء الذاتي في إمداد الطاقة وتساعد على خفض أسعار الوقود الاحفوري هذا ما يمكن الاقتصاد الإفريقي من توفير الأموال اللازمة لاستيراد النفط الخام.

- تعتبر مصادر الطاقة المتجددة بديل مفيد من الناحية التقنية لربط المناطق الريفية بالكهرباء سواء الربط خارج الشبكة أو الربط بشبكات مصغرة، هذا من شأنه تحسين الرعاية الصحية والتعليم في إفريقيا.

- لكونها مصادر محلية فهي تساهم في إيجاد فرص للعمل للسكان المحليين والاقتصاد ككل في مجالات البناء والتشغيل والصيانة، وبالتالي هي مصادر تسهم في تحقيق التنمية المستدامة في إفريقيا³.

¹ وداد غزالي، مرجع سابق، ص ص 46,47.

² Janvier Noel Valdés Luas, Gonzalo Escribano Francés, "Enrique San Martin Gonzalez, energy security and renewable energy deployment in the EU:laison sangereuses or virtuous circle?", *Renwable and sustainable enegy reviews*, vol62, 2016, p 1034.

³Ismael Ackah, Essays on Energy consumption and oil resource management in oil producing African countries, thesis of doctor of philisophy, university of portsmouth, uk, 2015, p 75.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

أولاً: نقد الطاقات البديلة

على اعتبار أن مصادر الطاقة البديلة من أهم مصادر الطاقة التي ستساهم في تخفيف الصراع والتقليل من المنافسة على الموارد الطبيعية المتمثلة في النفط والغاز الطبيعي، إلا أنها في الوقت ذاته قد تخلق توتراً وقلقاً، لاسيما ما تعلق بأمن الفضاء الإلكتروني والحصول على المعادن الهامة التي تدخل في صناعة التكنولوجيات المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

1- لأمن الفضاء الإلكتروني:

إن التحول في قطاع الطاقة نحو الطاقات البديلة والمتجددة يجعل القطاع أكثر اتصالاً، وذكاءً، وكفاءةً وموثوقيةً، واستدامةً، بحيث يعد قطاع الكهرباء أساس العملية، غير أن إضفاء الطابع الرقمي على قطاع الطاقة يمكن أن يزيد من مخاطر الأمن والخصوصية، مما يساهم في حدوث اختراقات من طرف الجماعات الإجرامية أو الإرهابية أو الأجهزة الأمنية في البلدان المعادية للنظم الرقمية التي تسيطر على المرافق والشبكات وذلك لأغراض مختلفة سواء لغرض إجرامي وهو السرقة والاحتيال أو تجسس عسكري أو صناعي، ومن تم قطع وتخريب أو تدمير البنية التحتية الصناعية، بما في ذلك إمدادات الطاقة الكهربائية، وذلك لأن كل ما هو متصل بالانترنت فهو عرضة للاختراق والأسلحة الإلكترونية¹.

2- المعادن:

يختلف نظام الطاقة الذي تعمل به تكنولوجيات الطاقة البديلة والمتجددة اختلافاً عميقاً عن الذي تغذيه الموارد الهيدروكربونية، حيث يتطلب بناء مصانع الطاقة الشمسية الكهروضوئية ومزارع الرياح والمركبات الكهربائية إلى كمية كبيرة من المعادن مقارنة بما يتطلبه الوقود الأحفوري، إذ تحتاج الرياح البحرية إلى ستة أضعاف الموارد المعدنية من محطة توليد الطاقة الغازية، الأمر الذي أدى إلى ارتفاع متوسط كمية المعادن اللازمة لوحدة جديدة من القدرة على توليد الطاقة بنسبة 50% مع ارتفاع حصة الطاقة المتجددة في إجمالي الطلب على الطاقة على مدى العقدين القادمين، وبذلك يرتفع معه الطلب على المعادن بما نسبته 40% بالنسبة للنحاس الذي تحتاج شبكات الكهرباء إلى نسبة هائلة منه فهو يشكل حجر الزاوية لجميع تكنولوجيات المتصلة بالكهرباء، و 60-70% بالنسبة للنيكل والكوبالت، و 90% تقريباً بالنسبة لليثيوم².

¹ Global commission on the geopolitics of energy transformation, A New world the geopolitics of the energy transformation, Irena, 2019, p

² Iea, world energy outlook special report about the role of critical minerals in clean energy transition, p 05.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

الجدول رقم 02 : المعادن الضرورية لتكنولوجيات الطاقة البديلة

الألمنيوم	البلاتين	الزنك	الكروم	Ree _s	الليثيوم	النيكل	الكوبالت	النحاس	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	الطاقة الشمسية الكهروضوئية
+	+	+	+	+	+		+	+	الرياح
+	+		+	+	+	+	+	+	الطاقة الكهرومائية
+	+	+	+	+	+	+	+	+	الطاقة الشمسية الحرارية
+	+	+	+	+	+	+	+	+	الكتلة الحيوية
+	+	+	+	+	+	+	+	+	الحرارة الأرضية
+	+	+	+	+	+	+	+	+	الطاقة النووية
+	+	+	+	+	+	+	+	+	الشبكات الكهربائية
+	+	+	+	+	+	+	+	+	تخزين البطاريات
+	+	+	+	+	+	+	+	+	الهيدروجين

Source: Iea, world energy outlook special report about the role of critical minerals in clean energy transition, March 2022, p 45.

ملاحظة: + مرتفع، + معتدل، + منخفض.

Ree_s: Rare Earth Elements Minerals^{*1}

إن الوصول إلى صفر انبعاثات كربونية والمحافظة على درجة الحرارة العالمية إلى أقل من درجتين مئويتين هو أهم الأولويات التي جعلت العالم يتوجه نحو اقتصاد منخفض الكربون، فمع أن الأمر ايجابي سواء تعلق بالبيئة والحفاظ عليها، حسب ما جاء في اتفاق باريس للمناخ لعام 2015، وكذا تحقيق التنمية المستدامة بمختلف أبعادها وتحقيق أهدافها المتعددة، غير أن ذلك ولد أمر عكسي وهو ارتفاع الطلب بمستوى غير مسبوق على بعض المعادن التي تستخدم في توليد الطاقة المتجددة

* يقصد بها عناصر الارض النادرة او ما يعرف بالمعادن الخضراء، وهي عناصر تدخل في صناعة التكنولوجيا الخضراء مثل توربينات الرياح وللمزيد انظر <https://reeminerals.no>.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

وتخزينها مما يبعث القلق والتوتر على احتمالية نشوب صراعات لأجل الحصول على هذه المعادن خاصة في المناطق والبلدان التي تعرف عدم استقرار سياسي¹.

تحتاج تقنيات الطاقات البديلة والمتجددة إلى موارد أساسية لإنتاجها مثل الليثيوم والكوبالت، والتي تعد موارد نادرة لتواجدها في أماكن دون الأخرى مما يولد صراعات للحصول عليها، ويؤدي إلى تفاقم انتهاكات حقوق الإنسان، ويسبب مخاطر أمنية²، فخضوع قطاع الطاقة لعملية إصلاح شامل من خلال تنفيذ شبكة دائمة التوسع من أجهزة الاستشعار والبيانات الضخمة والشبكات التي تغذي نقل الطاقة المتجددة هذا الذي يعرضها لأنواع جديدة من الهجمات والتحديات الأمنية قد يؤدي إلى فقدان السيطرة على المعدات الرئيسية واختراق البنية التحتية وهذا ما يؤثر على صناعة الطاقة وأمنها³.

سيخلق التحول نحو مصادر الطاقات البديلة مثل الألواح الشمسية وتوربينات الرياح، والمركبات الكهربائية، وتكنولوجيات تخزين الطاقة زيادة الطلب على مجموعة من المعادن اللازمة لإنتاجها، ولهذا ظهر ما يعرف بمعادن الصراع، ما يعني تحول الصراع من صراع على النفط والغاز إلى صراع على المعادن، لاسيما وان معظم المناطق والبلدان التي تمتلك احتياطيات كبيرة من هذه المعادن هي بلدان ضعيفة وغير مستقرة سياسيا، فمثلا تحتوي أمريكا اللاتينية على احتياطيات هائلة من النحاس وخام الحديد والفضة والليثيوم والألمنيوم والنيكل والمنغنيز والزنك، أما إفريقيا فغنية بالبلاطين والمنغنيز واليوكسيت والكروم، بل وان أكثر من 60% من الكوبالت في العالم متواجدة في جمهورية كونغو الديمقراطية، والصين هي الأخرى تمتلك إمكانات معدنية هائلة، ومثلها الهند التي لديها خام الحديد والصلب والتيتانيوم، في حين لدى اندونيسيا والفيلين وماليزيا اليوكسيت والنيكل⁴.

3- الصراع على استخدام الأراضي:

إن الطلب المتزايد وبسرعة على الطاقة البديلة في الآونة الأخيرة واستمرار ذلك في العقود القادمة سيخلق طلب على الأرض والمجال الحيوي لإقامة مشاريع الطاقة الشمسية والرياح، والتي تتطلب كميات كبيرة من الأراضي، غير أن ذلك يولد مجموعة من الصراعات بشأن استخدام الأراضي بين

¹ Clare Church and Alec Crauford, Green conflict Minerals the fuels of conflict in the transition to a low-carbon economy, *International Institute for sustainable Development*, August 2018, <https://www.iisd.org/story/green-conflict-minerals/>

² Natalie Ralph, Ensuring renewable energy doesn't Fuel conflict, *Australian institute of international Affairs*, 13 Mars 2018, <https://www.internationalaffairs.org.au/australianoutlook/potential-renewable-energy-fuel-conflict/>

³ هيثم باحيدرة، الأمن السبيرياني في قطاع الطاقة المتجددة، 10 ديسمبر 2018، على الرابط التالي: https://www.aleqt.com/2018/12/10/article_1503981.html، تاريخ الاطلاع: 2019/12/20.

⁴ Iea, op cit, p

أصحابها الذين يتم تهجيرهم وبين المستثمرين وأصحاب المشاريع، ومثال ذلك مزرعة الرياح توركانا بكينيا في إفريقيا التي يزعم السكان المحليين أن الأراضي التي يملكها المجتمع المحلي أين تقع المزرعة لم يتم الحصول عليها وفقا لقانون الأراضي الاستثنائية في كينيا، الأمر الذي ينشأ عنه صراعات، ومعارك قضائية، ومشاريع متوقفة وخسائر في الإيرادات¹، بدليل قامت حكومة المقاطعة في مدينة لاموا الساحلية بإلغاء مشروع مزرعة رياح لعدم التزامها باتفاقات إعادة التوطين التي وضعها المشروع، فعلى الرغم من أن المشروع سيوفر حوالي 90 ميغاواط من الطاقة الضرورية إلا أن المعارضة من طرف أصحاب الأراضي حالت دون تحقيق ذلك².

يتطلب توليد الطاقة من الشمس والرياح ما لا يقل عن 10 اضعاف الأرض لكل وحدة من وحدات الطاقة المنتجة من محطات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم والغاز الطبيعي، بما في ذلك أراضي إنتاج ونقل الوقود الاحفوري، إلى جانب ذلك توجد الرياح وتوليد الطاقة الشمسية حيث تكون الموارد المتاحة أفضل بدلا من الأماكن الأكثر ملاءمة للناس والبنية التحتية لان الوقود الخاص بهم لا يمكن نقله مثل الوقود الاحفوري، علاوة على ذلك تتشب الصراعات نتيجة لعدم رضا السكان المحليين على المشاريع الكبيرة بالقرب من منازلهم لعدم استفادتهم ماليا من المشروع ولا من نقل الطاقة³.

¹ Vane Moraa Aminga, Renewable energy as an opportunity for peace?, *Stockholm international peace Research institute*, 2 April, 2020, <https://www.sipri.org/commentary/blog/2020/renewable-energy-opportunity-peace>

² Shadrack Kavilu, land conflict are slowing kenya's transition to clean energy, 2021, <https://www.energymonitor.ai/policy/just-transition/land-conflicts-are-slowing-kenyas-transition-to-clean-energy>

³ Samantha Gross, renewables, land use, and local opposition in the United States, *Brookings*, January 2020, p 01.

المبحث الثاني: الأهمية الجيوسياسية للقارة الإفريقية.

ترجع أهمية القارة الإفريقية لما تتوفر عليه من إمكانيات طبيعية ومؤهلات مادية وفرص تنموية تمكنها من السعي لتحقيق التنمية المستدامة للقارة، خاصة وأنها محل تجاذب لأقطاب العالم التي تسعى لتحقيق مصالحها في القارة، وهذا ما سيتم تناوله في المبحث بالتطرق للأهمية الإستراتيجية للقارة الإفريقية، الأهمية الجغرافية (موقع جغرافي جيواستراتيجي)، وكذا الأهمية الاقتصادية (الطاقية)، إلى جانب الأهمية السياسية والأمنية.

المطلب الأول: الأهمية الجغرافية للقارة الإفريقية.

للموقع الجغرافي تأثير كبير على سياسة الدولة الخارجية، فهو الذي يحدد مجالها الحيوي المباشر لسياسة الدول الخارجية، ويحدد كذلك ماهية التهديدات الموجهة إلى أمن الدولة، وهذا ما ذهب إليه أنصار مدرسة الحتمية الجغرافية وعلى رأسهم رانتزل، إلا أن الجغرافيا هي الحقيقة الأساسية التي تحدد سياسات الدول¹، ويقول ماكيندر أن العملية الجيوبوليتيكية الأساسية والمتواصلة عبر التاريخ هي معركة الدول القارية ذات الطرق البرية ضد الدول البحرية².

وتتميز القارة الإفريقية بان معظمها يتكون من كتلة أو درع صلب قديم، يمتد من جنوب سلاسل الأطلس إلى سلاسل الكاب جنوبا، ويمكن أن يقارب من حيث التركيب والنشأة بغيره من الكتل القديمة، والواقع انه لا يمكن فهم البنية الإفريقية إلا على ضوء أنها جزء من القارة (جندوانا القديمة)، إذ تمتد هضبة جندوانيا من ساحل غانا في الغرب إلى الصومال في الشرق، ومن الأطراف الجنوبية لإقليم الأطلس إلى الأطراف الشمالية لسلاسل الكاب في الجنوب³.

تتكون إفريقيا من 54 دولة ويتم تقسيمها إلى الشمال والشرق والوسط والغرب والجنوب ولكنها تقسم أيضا إلى الشمال و جنوب الصحراء الكبرى حيث تقع معظم بلدان القارة 47 دولة تقريبا، في حين يضم الشمال 7 دول تفصل بينهم الصحراء الكبرى⁴.

¹ محمد السيد سليم، تحليل السياسة الخارجية، (القاهرة: مكتبة النهضة المصرية، 1998، ط2)، ص150.

² أكسندر دوغين، أسس الجيوبوليتيكا، مستقبل روسيا الجيوبوليتيكي، تر: عماد حاتم، (ليبيا: دار الكتاب الجديد المتحدة، 2004)، ص 259.

³ احمد مغرم النهدي، موقع قارة إفريقيا الاستراتيجية... لمحة تعريفية، مجلة قراءات إفريقية، ع6، (ب-ت)، ص 35.

⁴ أميمة سعودي، القارة الإفريقية... مستقبل العالم، 13 فبراير 2019، (ب-ص).

تبلغ مساحة القارة الإفريقية نحو 30،2 مليون كم²، أي ما يوازي نحو خمس مساحات يابس الأرض، إضافة إلى مساحات الجزر التي ترتبط بها فان مساحتها تزيد عن 12 مليون مربع وبذلك فهي ثاني اكبر قارات العالم مساحة بعد آسيا، بينما توازي مساحة أوروبا ثلاث مرات¹.

تمتلك إفريقيا وزن جيوبوليتيكي مهم فهي تتوسط الممرات الملاحية كمضيق جبل طارق، قناة السويس، باب المندب، رأس الرجاء الصالح، إضافة إلى الجزر المحيطة بها والمحيطين الأطلنطي والهندي، لهذا فهي تعد همزة الوصل بين مختلف قارات العالم خاصة جهة الشمال والشمال الشرقي ما جعلها تسيطر على حركة المواصلات العالمية بين كل من قارة آسيا وأوروبا².

المطلب الثاني: الأهمية الاقتصادية للقارة الإفريقية.

يعد الاقتصاد احد أهم العوامل والمتغيرات المتحركة في قوة الدولة وفي التأثير على سياستها الخارجية، فهو الداعم لباقي الأبعاد الأخرى وذلك لما يوفره من إمكانيات وقدرات للدولة ما يجعلها تستقل عن التأثير الخارجي وتؤثر بآلياتها الاقتصادية، فالمحدد الاقتصادي يقصد به ما تملكه الدولة من موارد طبيعية متاحة كمصادر للطاقة والتعدين والإمكانيات الزراعية وأيضا القدرات البشرية فتوفر هذه الموارد لدولة ما يضمن لها الأساس المادي للنمو الاقتصادي³.

تبرز المكانة الاقتصادية لإفريقيا كونها تتمتع بأهمية إستراتيجية من الناحية الاقتصادية وذلك لثرائها بالموارد الطبيعية والمعدنية ما أهلها للعب دور عالمي في الاقتصاد العالمي، وتتمثل الموارد في الذهب، الألماس واليورانيوم والبلاتينيوم والكوبالت والكروم ، بالإضافة إلى الموارد النفطية والغازية، ولمعرفة خريطة الموارد المعدنية الحديثة للقارة أطلق البنك الدولي بالتعاون مع الاتحاد الإفريقي عام 2014 مبادرة أطلق عليها مبادرة "المليار دولار" وهي الميزانية المخصصة للمسح الجيولوجي المعني بالاكشافات، وبالإستعانة بالتكنولوجيات المتقدمة، وبحسب مدير المشروع "باولو ديسا" كان من المنتظر أن تظهر النتائج بعد خمس سنوات من الإعلان عن المبادرة، إلا أنها تأجلت بسبب كوفيد

¹ محمد مرسي الحريري، *جغرافية القارة الأفريقية* (الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 1994)، ص3.

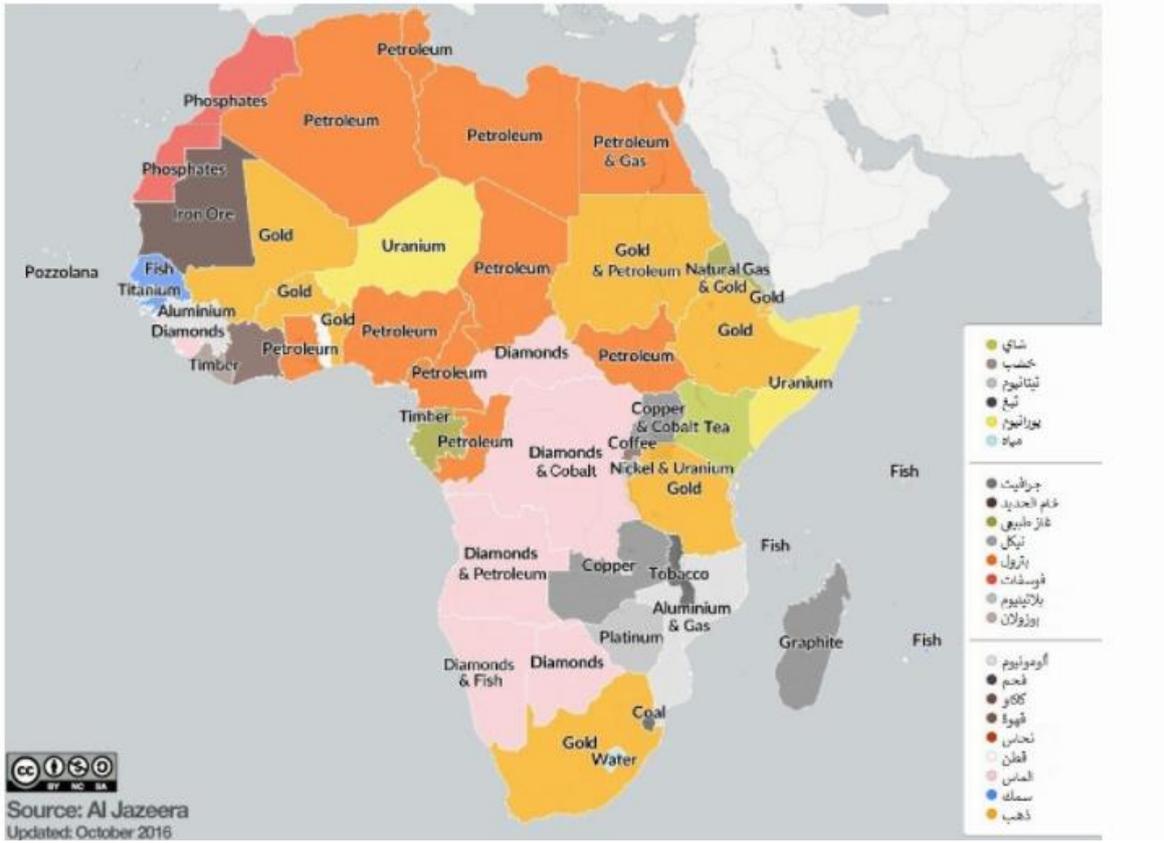
² منشد الوادي الشمري، أهمية إفريقيا في المجال الحيوي لمنطقة الخليج ودول العالم، *أراء حول الخليج*، 29 اوت 2019، (ب-ص).

³ النظام السياسي في إيران: مؤسسات النظام واليات الحكم والتفاعلات، *سورية للبحوث والدراسات*، 2014.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

19، ولو أن الاستنتاجات توحي على أن هناك فضاءح جيولوجية والاحتياطيات الإفريقية تدخر أموراً تتخطى الخيال¹، والخريطة الآتية توضح توزيع الموارد الطبيعية في القارة

الخريطة رقم 02: خريطة الموارد الطبيعية في إفريقيا.



المصدر: خريطة الموارد الطبيعية لإفريقيا، 20 فبراير 2018، على الرابط التالي: <https://www.aljazeera.com/news/2018/2/20/mapping-africas-natural-resources>، تاريخ الاطلاع 29 ماي 2021.

على الرغم من ثراء القارة الإفريقية بالموارد الطبيعية وكذا المعدنية إلا أن شعبها من أفقر شعوب العالم ويعرف مختلف مظاهر التخلف الاجتماعي والاقتصادي، فما لبث النمو الاقتصادي والازدهار الذي عرفته القارة من مبيعات للسلع والخدمات والتصنيع إلا انه عاد إلى التراجع من جديد بسبب التأثيرات الإقليمية والدولية والتراجع في الأداء الاقتصادي العالمي، خاصة تراجع الصين ما اثر

¹ ادريس آيات، المعادن الإفريقية في التنافس الدولي..الرهانات والمالات 26 أكتوبر 2021، مركز الجزيرة للدراسات، ص 3.

على عديد الدول الإفريقية التي كانت تعتبر سوق للصين بسبب تراجع طلب هذه الأخيرة على صادرات دول القارة الإفريقية¹.

تشكل الزراعة أساس الاقتصاد الإفريقي ومصدر عيش مهم لسكان القارة، فأغلبية القوى العاملة في إفريقيا من الجنسين والتي تقدر ب 80% تعمل في الزراعة، وذلك لوفرة الأراضي الزراعية الصالحة والتي تقدر ب 35% من مساحة القارة وتستغل منها 7% في الزراعة بشتى أنواعها إذ تتم زراعة 194 مليون هكتار بالمحاصيل الزراعية وتتميز إفريقيا بإنتاج القطن طويل التيلة وكذلك بزراعة الشاي بكميات تقدر ب 800 ألف طن ما يعادل 12% من الإنتاج العالمي و 105 مليون طن من البن بما يعادل 22% من الإنتاج العالمي و 40% من قصب السكر².

هذا وتحتل القارة الإفريقية موقعا مهما في خريطة النفط العالمية، حيث بلغ إنتاجها بحسب اللجنة الإفريقية للطاقة 11% من الإنتاج العالمي، كما أن احتياطي القارة من النفط الخام حسب تقديرات مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية، يبلغ 8% من الاحتياطي العالمي الخام³، توضح الخريطة أن القارة الإفريقية تحتل موقعا هاما في خريطة احتياطي النفط في العالم ، إذ أن القارة الإفريقية تحتل المرتبة الثالثة على المستوى العالمي من حيث إمكاناتها النفطية باحتياطي قدر ب 125,6 مليار برميل بعد كل من منطقة الشرق الأوسط في التي تأتي في الصدارة والتي تحوي على 60%، تليها في المرتبة الثانية أوربا باحتياطي قدر ب 142 مليار برميل والذي يتواجد معظمه في منطقة شرق أوربا⁴.

¹ سماح المرسي، "أداء الاقتصاد الإفريقي خلال الفترة (2016-2018) وتوقعات الأجلين المتوسط والطويل"، مجلة *قراءات إفريقية*، ع39، يناير 2019، ص 48.

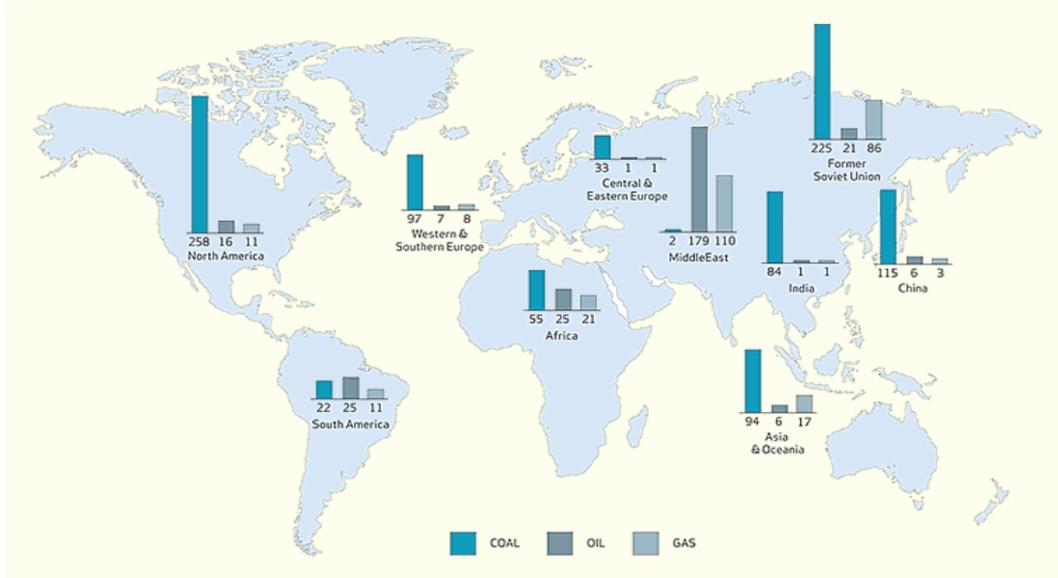
² تسرين رياض شنشول، "مصادر الطاقة ومستقبلها في القارة الإفريقية في ظل التحديات السياسية والاقتصادية الدولية"، مجلة *دراسات دولية*، العددان 72-73، ص 224.

³ لبنى بهلولي، "جيوبوليتيك النفط في إفريقيا والتنافس الأمريكي-الصيني"، مجلة *العلوم القانونية والسياسية*، ع 13، جوان 2016، ص 190.

⁴ الواقع والأفاق المستقبلية للنفط والغاز بالقارة الإفريقية، منتدى رفيع المستوى حول التعاون العربي الإفريقي في مجال الاستثمار والتجارة، ليبيا، 25-26 سبتمبر، 2010، ص 7.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

خريطة رقم 03: احتياطيات النفط في العالم



المرجع: سعد الدين خرفان: تغير المناخ ومستقبل الطاقة المشاكل والحلول، على الرابط التالي: <https://www.google.dz/search?q=%D8%B3%D8%B9%D8%AF+%D8%A7%D9%84%> تاريخ الاطلاع: 2017/04/07، على الساعة: 10:27، ص 55.

الجدول رقم 03: احتياطي النفط في أفريقيا (1999-2019) ألف مليون برميل.

الدولة	احتياطي النفط 1999	احتياطي النفط 2009	احتياطي النفط 2018	احتياطي النفط 2019
الجزائر	11,3	12,2	12,2	12,2
انغولا	5,1	9,5	8,2	8,2
التشاد	-	1,5	1,5	1,5
الكونغو الديمقراطية	1,7	2	3	3
مصر	3,8	4,4	3,1	3,1
غينيا الاستوائية	0,6	1,7	1,1	1,1
الغابون	2,6	2	2	2
ليبيا	29,5	46,4	48,4	48,4
نيجيريا	29	37,2	37	37
السودان	0,3	5	1,5	1,5
جنوب السودان	-	-	3,5	3,5

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

0,4	0,4	0,4	0,3	تونس
3,9	3,9	0,6	0,7	باقي إفريقيا

Source: Bp statistical review of World energy ,edition,69,2020, p 14 .

يمتاز النفط الإفريقي بخصائص ضاعفت أهميته في السياسة الدولية وذلك:

- لجودته العالية قياسا بالنفط في منطقة الشرق الأوسط لاحتوائه على نسب ضئيلة من الشوائب لاسيما الكبريت.

- قربه من السوق الاستهلاكية الأوروبية والأمريكية هذا ما يسهل نقله ويقلل تكاليفه.

- تمتع معظم الدول الإفريقية المنتجة للنفط باستثناء (نيجيريا، الجزائر، ليبيا) بحرية الإنتاج لعدم انضمامها إلى منظمة الأوبك.

- نسبة استهلاك النفط في إفريقيا قليلة مما يساعد على تصدير الفائض على حاجتها¹.

الجدول رقم 04: إنتاج النفط في إفريقيا (2011 - 2019) بألف برميل يوميا.

السنة	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
الجزائر	1642	1537	1485	1589	1558	1577	1540	1151	1486
أنغولا	1670	1734	1738	1701	1796	1745	1671	1519	1417
التشاد	114	101	91	89	111	117	98	116	127
مصر	714	715	710	714	726	691	660	699	686
غينيا الاستوائية	301	320	282	284	260	223	195	190	180
الكونغو الديمقراطية	301	280	243	253	234	232	270	330	339
الغابون	236	221	213	211	214	221	210	193	218
ليبيا	516	1539	1048	518	437	412	929	1165	1227
نيجيريا	2461	2412	2279	2276	2201	1900	1969	2007	2109
جنوب	n/a	31	100	155	148	117	122	128	139

¹ ربا صاحب عبد، محمد قاسم هادي، مرجع سابق، ص 221.

									السودان
102	100	95	104	109	120	118	103	291	السودان
50	50	48	60	64	71	76	82	77	تونس
317	300	255	273	276	234	225	196	198	باقي إفريقيا

Source: Bp statistical review of World energy ,edition,69,2020, p 16 .

تتصدر ليبيا الدول الإفريقية التي تمتلك أكبر احتياطي في القارة بمخزون قدر ب 29,5 ألف مليون برميل سنة 1999 ليرتفع سنة 2009 بعد الاكتشافات والحفر إلى 46,4 ألف مليون برميل، ليصل إلى أكبر احتياطي في القارة سنة 2019 ب 48,4 ألف مليون برميل، وبإنتاج عرف تذبذب في السنوات الأخيرة بسبب الأحداث السياسية التي عرفتتها حيث بلغ الإنتاج عام 2011 حوالي 516 ألف برميل يوميا بعد بداية الثورة، إلا انه ارتفع إلى ما يقارب 1539 ألف برميل يوميا سنة 2012، و1048 ألف برميل يوميا سنة 2013، ليتراجع الإنتاج من جديد بعد 2014 بسبب تراجع أسعار النفط ليصل الإنتاج إلى 518 ألف برميل يوميا وبقي الإنتاج منخفضا إلى غاية 2018 و2019 حيث عرف الإنتاج انتعاش جديد بلغ 1010 و1227 ألف برميل يوميا على التوالي.

في حين تأتي نيجيريا في المرتبة الثانية من حيث الاحتياط والذي قدر ب 29 ألف مليون برميل والذي عرف ارتفاع ملحوظ وصل إلى 37 ألف مليون برميل سنة 2019، في حين أنها تتصدر الإنتاج في القارة والذي بلغ 2533 ألف برميل، وحافظت على صدارة الإنتاج في القارة حيث تم إنتاج 2109 ألف برميل يوميا سنة 2019.

أما الجزائر فتمتلك احتياطي قدر ب 12,2 ألف مليون برميل سنة 2019، ووصل إنتاجها النفطي إلى 1486 ألف برميل يوميا، أما انغولا هي الأخرى تمتلك احتياطي مهم في القارة بلغ 8,2 ألف مليون برميل، وإنتاج وصل 1417 ألف يوميا سنة 2019، ومصر لديها احتياطي قدر ب 3,1 ألف مليون برميل سنة 2019، في حين بلغ إنتاجها 686 ألف برميل يوميا.

تعتبر القارة الإفريقية من المناطق ذات الأهمية في مجال الغاز الطبيعي سواء من ناحية الاحتياط أو الإنتاج، إذ تعد كل من الجزائر، نيجيريا وليبيا ومصر من الدول التي تمتلك أكبر الاحتياطيات من الغاز الطبيعي وكذا من كبار المنتجين في إفريقيا وهذا ما يوضحه الجدولان:

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

الجدول رقم 05: احتياطي الغاز الطبيعي في إفريقيا (1998 - 2019) ترليون متر مكعب

الدولة \ السنة	1999	2009	2018	2019
الجزائر	4,4	4,3	4,3	4,3
مصر	1,2	2,1	2,1	2,1
ليبيا	1,2	1,5	1,4	1,4
نيجيريا	3,3	5	5,4	5,4
باقي إفريقيا	0,8	1,2	1,4	1,6

Source: Bp statistical review of World energy ,edition,69,2020, p 32 .

الجدول رقم 06: إنتاج الغاز الطبيعي في إفريقيا (2011 - 2019) بالمليار متر مكعب

الدولة	1011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
الجزائر	79,6	78,4	79,3	80,2	81,4	91,4	93	93,8	86,2
مصر	59,1	58,6	54	47	42,6	40,3	48,8	56,6	64,9
ليبيا	7,5	11,6	12,2	11,8	11	9,4	8,6	8,3	9,4
نيجيريا	36,4	39,2	33,1	40	47,6	42,6	47,2	48,3	49,3
باقي إفريقيا	19,1	19	19,8	19,7	21,4	22,2	26,5	27,3	28

Source: Bp statistical review of World energy ,edition,68,2020, p 34 .

المطلب الثالث: الأهمية السياسية والأمنية للقارة الإفريقية.

شهدت خريطة إفريقيا السياسية تطورات كبيرة بعد الحرب العالمية الثانية، فقد تميزت القارة بنمو وظهور قوميات محلية ناضلت في سبيل الحصول إلى استقلالها من الدول الأوربية، حيث كان بالقارة سنة 1950 أربع دول مستقلة فقط وهي جنوب إفريقيا، مصر، الحبشة (إثيوبيا حاليا) وليبيريا، لتعرف بعد ذلك موجة استقلال لعديد الدول بعد سنة 1967، إذ استقلت 29 دولة ولكنها بقيت في علاقة مع الدول الاستعمارية السابقة وذلك لأهمية الثروات التي تمتلكها تلك الدول بالنسبة للدول المستعمرة¹.

مع مولد الاتحاد الإفريقي والشراكة الجديدة من أجل تنمية إفريقيا، بدأ الزعماء الأفارقة في الاضطلاع بأدوار أكثر ديناميكية في حل تهديداتهم وتحدياتهم المشتركة وخلق فرص جديدة، على

¹فتح محمد ابوعيانة، الجغرافيا السياسية (الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع، 2014)، ص

سبيل المثال نشر الاتحاد الإفريقي عمليات حفظ السلام في بورندي عام 2003، وفي السودان عام 2004، والصومال عام 2005، ومن ناحية أخرى عزز أيضا علاقاته السياسية مع المنظمات الدولية والمؤسسات والقوى العالمية كالأمم المتحدة، البنك الدولي والاتحاد الأوروبي، كما اثر المناخ السياسي المتغير في إفريقيا على السياسات الخارجية والأمنية التقليدية التي تنتهجها الجهات الفاعلة العالمية في التعامل مع إفريقيا¹.

بعد طول إهمال، بدأت القوى الكبرى في العالم تبدي اهتمامها بالقارة الإفريقية، حيث أصبحت هذه الأخيرة تحتل موقعا مهما في استراتيجيات القوى الكبرى بعد نهاية الحرب الباردة وذلك نتيجة لما تملكه القارة من خيرات وموارد طبيعية ويتضح ذلك من خلال ما قام به الاتحاد الأوروبي، إذ وضع سياسات خارجية وأمنية مختلفة وفق لمختلف المناطق والبلدان في إفريقيا، على سبيل المثال زيادة علاقاته الأمنية مع بلدان المغرب العربي من خلال سياسة الجوار الأوروبي عام 2004، وعلى نحو مماثل عمل على تعزيز علاقاته الخارجية والأمنية مع بلدان شرق إفريقيا، بما في ذلك إثيوبيا، ارتيريا، كينيا، والصومال، جيبوتي، السودان، وأوغندا من خلال إستراتيجية القرن الإفريقي عام 2006، وعمل الاتحاد الأوروبي على بناء علاقات ثنائية خاصة مع جنوب إفريقيا من خلال الشراكة الإستراتيجية بين الاتحاد الأوروبي وجنوب إفريقيا عام 2007².

أصبحت القارة الإفريقية محل اهتمام مختلف الاستراتيجيات الدولية، حيث تحولت إلى مصدر جديد لمختلف مصادر الطاقة، وذلك راجع إلى زيادة الطلب على الطاقة من الدول الصناعية الكبرى والذي رافقه تزايد في الأسعار وباستمرار خاصة في منطقة الشرق الأوسط، هذه الأخيرة التي ازداد فيها النشاط الإرهابي، الأمر الذي جعل العديد من مستهلكي الطاقة يبحثون عن مناطق أخرى للحصول على الطاقة خوفا من عدم استمرار إمدادات النفط هذا ما زاد التركيز على إفريقيا خاصة وأنها تملك موارد طاقة كبيرة³، فإفريقيا تزود العالم بأكثر من 10 ملايين برميل يوميا من النفط من أصل 90 مليون برميل يوميا من احتياطات العالم، حوالي 185 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي، أي حوالي 7% من الإنتاج العالمي، ويتركز ما يقرب من 70% من إنتاج النفط الإفريقي في غرب إفريقيا، فمناطقة خليج غينيا غنية بالموارد البحرية والنفط والمعادن من الذهب والألماس⁴.

¹Abdurrahim sirudag, "the EU security policy towards Africa: causes, rationales, and dynamics", *Insight turkey*, N 4, vol14,2012, p185.

²Abdurrahim sirudag, p 178.

³Christina Y.Lin, the rise of African in the international geopolitical landscape-a U.S. energy perspective, Institut fur strategie-politik-Sicherheits-und wirtschaftsberatung, Berlin, p1.

⁴Freedom c. Onuoha, the geo-strategy of oil in the gulf of guinea implications for regional stability, journal of asian and studies, vol 45, N 03, jun 18, 2010, p 370.

تزايد قلق الولايات المتحدة الأمريكية إزاء النفوذ المتنامي للصين في القارة الإفريقية وكذا نشاطها العسكري حيث تزايد التواجد العسكري الصيني وذلك لحماية أصولهم من الطاقة، إذ يتواجد ما يقارب 5000 جندي صيني في القارة الإفريقية مع 14 مكتبا عسكريا لصين في البلدان الإفريقية منها إثيوبيا، تونس، الجزائر، جمهورية الكونغو الديمقراطية، زامبيا زيمبابوي، السودان، ليبيريا، مصر، المغرب، موزمبيق، ناميبيا، نيجيريا، إلى جانب إمداد الدول الإفريقية خاصة السودان بالسلاح مقابل الحصول على النفط والموارد الطبيعية¹.

كانت الإستراتيجية الأمريكية اتجاه القارة الإفريقية طيلة فترة الحرب الباردة محكومة بتحقيق عدة أهداف تتمثل أساسا في حماية القارة من المد الشيوعي، غير أن التحولات الدولية المتمثلة في انهيار الاتحاد الشيوعي وتزايد المنافسة على القارة الإفريقية، أدت إلى إعادة توجيه السياسة الأمريكية نحو إفريقيا وإعادة ترتيب أولوياتها وأهدافها وهذا راجع إلى عديد العوامل والمتغيرات من أبرزها:

- أهمية القارة الإفريقية في الإستراتيجية الأمريكية تتحدد بالموقع الاستراتيجي للقارة والثروات الطبيعية وخطوط التجارة.

- أهمية تحقيق الأمن والاستقرار في القارة الإفريقية.

- إدراك صانع القرار الأمريكي ضرورة تحقيق الأمن والاستقرار في بعض المناطق الإفريقية التي تعرف صراعات وحروب كالجانب الإفريقي، منطقة البحيرات العظمى، وشرق إفريقيا².

لهذا أصبحت إفريقيا تحظى باهتمام سياسي كبير من طرف الولايات المتحدة الأمريكية، ويظهر ذلك في الزيارات المتتالية للعديد من المسؤولين الأمريكيين للقارة منها زيارة الرئيس جورج بوش الابن ولقائه مع رؤساء 11 دولة افريقية من دول إفريقيا الوسطى والغربية في سبتمبر 2001، أيضا زيارة اوباما إلى غانا في 2009³، وكذا سعي الإدارة الأمريكية إلى تسوية الاضطرابات والصراعات في القارة خاصة في مناطق إنتاج النفط ويتضح ذلك في الدور الذي لعبته لإنهاء الصراع في كل من انجولا وليبيريا في 2002 و 2003 على التوالي، إلى جانب ذلك دعمها لمفاوضات السلام في

¹ Christina Y.Lin, op cit, p4.

² الحسن الحسناوي، التنافس الدولي في إفريقيا، الأهداف والوسائل، 1ماي 2011، على الرابط التالي:

estqlal.com/article.php?id=31728 ، تاريخ الاطلاع 22 اكتوبر 2019، على الساعة: 20:35.

³ لبنى بهلولي، مرجع سابق، ص 6.

السودان عام 2003، وتأييدها لاتفاق السلام في بورندي عام 2003، وهذا كله لأجل حماية مصالحها النفطية في القارة¹.

إلى جانب ذلك توالت زيارات رؤساء عدة دول منها زيارة الرئيس الصيني "هو جين تاو" إلى عدة دول أفريقية في فيفري 2009 وهي الكاميرون، السودان، زامبيا، وناميبيا، وجنوب إفريقيا، موزمبيق، والسيشل، نفس الشيء قام به الرئيس الروسي مدفيديف في جوان من نفس السنة حيث زار كل من نيجيريا، ناميبيا، ومصر هذه الأخيرة التي توصل معها إلى اتفاق تعاون استراتيجي، وحاول توقيع عقد لبناء أول مفاعل نووي بما قسمته 1,8 مليار دولار، هذا إن دل فانه يدل على أهمية ما تملكه القارة من ثروات تجعل الدول الكبرى تتنافس للوصول إليها².

تحولت القارة الإفريقية من مجرد منطقة للحروب والإرهاب إلى منطقة تتمتع بالفرص الاقتصادية والعسكرية والسياسية، إذ عززت الولايات المتحدة الأمريكية تواجدتها العسكري في القارة من خلال إنشائها لقواعد عسكرية في العديد من الدول الإفريقية، وكذا وضع استراتيجيات بحجة محاربة الإرهاب، إضافة إلى تقديمها مساعدات مالية للدول التي تحرز تقدما في تطبيق واحترام الديمقراطية حسب الرؤية الأمريكية³.

تمتلك الدول الإفريقية وزن سياسي مهم في المحافل والمؤسسات الدولية لامتلاكها قدرة تصويتية راجعة لقوة عددها، سواء على المستوى الفردي كوحدة سياسية أو ككتلة سياسية في إطار سياسي والمتمثل في الاتحاد الإفريقي، وكذا تقارب وجهات وتصورات الأنظمة السياسية للدول الإفريقية اتجاه مختلف القضايا الإقليمية والدولية⁴.

تعد إفريقيا مورد للعديد من الدول ما جعلها تتحول إلى ساحة للتنافس بين الدول المستهلكة للطاقة، خاصة بعد الطلب المتزايد على الطاقة والمصاحب للتزايد في عدد السكان وكذا تنامي الاقتصاد العالمي، ما أدى إلى تصدرها الأولوية في استراتيجيات الدول الكبرى للحصول على مواردها بالتحديد المتجددة منها، فإفريقيا تمتلك ثروة طاوية متجددة هائلة تجعلها محط أنظار العالم والدول

¹ نجلاء محمد مرعي، الثروة النفطية.. والتنافس الدولي "الاستعماري" الجديد في إفريقيا، التقرير الاستراتيجي السابع، ب-ت، ص 422.

² علي حسين باكير، التنافس الدولي في إفريقيا الدوافع والأهداف والسيناريوهات المستقبلية، 4 أكتوبر 2018، (ب-ص).

³ احمد بوخريص، التنافس الأمريكي على القارة الإفريقية، المعهد المصري للدراسات، 12 ماي 2020، ص7.

⁴ حسان صادق حاجم، التنافس الأمريكي-الصيني على الطاقة في إفريقيا (برلين: المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، أبريل 2020)، ص 60.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

الصناعية الكبرى التي تبحث عن بدائل طاغوية بعد اللاستقرار الذي عرفته أسواق النفط بعد 2014، وكذا التغيرات المناخية التي تتجر عن الاستخدام الكبير لمصادر الطاقة التقليدية.

المبحث الثالث: الإستراتيجية الإفريقية للطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة.

تسارع القارة الإفريقية إلى الاعتماد على مصادر طاغية بديلة ومتجددة، والتحول نحو طاقة نظيفة، وذلك بالنظر لحجم الإمكانيات التي تتوفر عليها من مصادر الطاقة البديلة، والتي يجب استغلالها في تلبية الحاجة إلى الطاقة التي يعاني سكان القارة للحصول عليها، خاصة الوصول إلى الطاقة النظيفة والمستدامة في إطار خطط تحقيق التنمية المستدامة، ولهذا يعد دمج مصادر الطاقة البديلة ضرورة في مختلف خطط الطاقة وطنيا وإقليميا، وكذا التعاون الإقليمي لتجاوز مختلف الحواجز والعقبات لأجل تحقيق أمن الطاقة وهذا ما سنتطرق إليه في هذا المبحث.

المطلب الأول: السياسات والخطط لتنمية الطاقات البديلة في إفريقيا.

عرفت سياسات الطاقة المتجددة تطورا ملحوظا على مدى العقود الثلاثة الماضية، ففي بدايات سبعينات القرن العشرين تميزت المرحلة بالبحث والتطوير، وفي نهايتها بدأت الحكومات بتوظيف الأسعار المضمونة والحوافز الاستثمارية والتدابير الضريبية، أما منتصف الثمانينات كانت معظم الدول المتقدمة تتبع سياسات تتعلق بالبحوث والتنمية، وبحلول أوائل التسعينات بدأ العمل على تطبيق سياسات جديدة قائمة على السوق، ومع أواخر التسعينات وأوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين اتسمت هذه الفترة بالتسارع في عملية صنع سياسات الطاقات المتجددة على المستوى الوطني والإقليمي، حيث حددت هذه السياسات أهداف الطاقة المتجددة في المستقبل¹.

إن تحقيق الأمن الطاقى يتطلب تبني سياسات تهدف إلى ذلك وهذا ما قامت به البلدان الإفريقية بتبني استراتيجيات وطنية وحتى إقليمية للطاقات البديلة لأجل ضمان الأمن الطاقى، وذلك للعوامل التالية:

- باعتبار مصادر الطاقة المتجددة مصادر محلية موجودة في كل بلد وأكثر أمان من المصادر التقليدية خاصة النفط وغير خاضعة للتوترات السياسية.
- إضافة إلى ذلك فهي مصادر متجددة ومستمرة وغير ملوثة وغير مضرّة بالمناخ².

¹Report about increasing global renewable energy market share, expert group on renewable energy, beijing, international renewable energy conference, 2005, p 26.

²فاطمة بكدي، مرجع سابق، ص 54.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

وتتمثل خطط الطاقة في إفريقيا في:

- في فبراير 2009 في أديس باب قرر رؤساء دول وحكومات الاتحاد الإفريقي تنمية الطاقات المتجددة لتوفير طاقة نظيفة وموثوقة وصديقة للبيئة وبأسعار معقولة.
- تأكيد إعلان مابوتو لعام 2010 على تجديد التزامه بإنشاء مؤتمر وزراء الطاقة في إفريقيا.
- في عام 2011، تبنى ممثلو 46 دولة إفريقية بما في ذلك 25 من وزراء الطاقة بيان ابوظبي بشأن الطاقة المتجددة للتعجيل بالتنمية في إفريقيا.
- في مارس 2014 في ابوجا، تبنى وزراء المالية والتقنية تعزيز مصادر الطاقة المتجددة والالتزام بضمان التحول إلى التصنيع في إفريقيا من خلال تطوير قطاع الطاقة المتجددة¹.

وفي ذات الصدد، اعتمدت لجنة الطاقة الإفريقية سلسلة من قواعد بيانات الطاقة بداية من عام 2012، وكذا قاعدة إحصاءات الطاقة الإفريقية، حيث تتمثل قواعد البيانات في قاعدة بيانات البنية التحتية والطاقة لإفريقيا، قاعدة البيانات الاقتصادية والاجتماعية والمتعلقة بالطاقة لإفريقيا، وكذا قاعدة بيانات مؤشر كفاءة الطاقة لإفريقيا، قاعدة بيانات إشعاع الطاقة الشمسية لإفريقيا، قاعدة بيانات موارد طاقة الرياح لإفريقيا، قاعدة بيانات موارد الطاقة المائية لإفريقيا، قاعدة بيانات موارد الطاقة الحرارية الأرضية لإفريقيا، قاعدة بيانات موارد طاقة الكتلة الحية لإفريقيا².

تبدل العديد من الحكومات في مختلف البلدان الإفريقية خاصة منطقة إفريقيا جنوب الصحراء جهودا كبيرة لتشجيع تنويع موارد الطاقة لتحقيق أمن إمدادات الطاقة والتنمية المستدامة، ومن جملة الجهود التي تبذلها الحكومات إنشائها للعديد من الوكالات التنظيمية والهيئات المؤسسية، ومن المبادرات السياسية الفردية للبلدان، لجنة الطاقة في نيجيريا وكذا في غانا، ومشروع بناء القدرات في مجال كفاءة الطاقة المتجددة في جنوب إفريقيا، فهي مؤسسة لتنمية الطاقة وتدعو لاستغلال الطاقة المتجددة باستخدام التكنولوجيا الحديثة³، أما كينيا فصادقت وزارة الطاقة والنفط على سياسة الطاقة المتجددة عام 2006.

¹Africa 2030 :Roadmap for a Renewable Energy future, Irena, Abu Dhabi, 2015, p52

²الاتحاد الإفريقي، اللجنة الفنية المتخصصة بشأن النقل والبنية التحتية والطاقة والسياحة لقارية والإقليمية، لجنة الطاقة الإفريقية (أفريك)، تقرير بشأن أنشطة لجنة الطاقة الإفريقية للجنة الفنية المتخصصة الدورة العادية الأولى، لومي-توجو، 17-13 مارس 2017، ص3.

³Y.S.Mohammed, M.W.Mustafa, N.Bashir, "Status of renewable energy consumption and developmental challenges in sub-Sahara Africa", *Renewable energy and sustainable energy reviews*, N 27, 1 august 2013, P 462.

أما على الصعيد الإقليمي في إفريقيا سطرت مجموعة من الخطط والبرامج الإقليمية والتي تتمثل في خطة الطاقة للجماعة الإنمائية للجنوب الإفريقي والتي تهدف إلى معالجة أربعة أهداف إستراتيجية رئيسية وهي ضمان أمن الطاقة، تحسين فرص الحصول على الخدمات الحديثة، الاستفادة من موارد الطاقة الوفيرة، وتحقيق الاستثمار المالي والاستدامة البيئية، إضافة إلى تنفيذ برامج أخرى في قطاع الطاقة المتجددة منها خطة قطاع الطاقة للخطة الرئيسية الإقليمية لتطوير الهياكل الأساسية للجماعة الإنمائية للجنوب الإفريقي، إستراتيجية الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وخطة العمل (2016-2030 REEESAP)، برنامج حفظ طاقة الكتلة الحيوية (proBEC)¹.

سطرت الجماعة الاقتصادية لغرب إفريقيا هي الأخرى خطط وسياسات في مجال الطاقة المتجددة ويعتبر أساسها الكتاب الأبيض الذي تم اعتماده عام 2006، وهو كتاب مشترك بين الجماعة الاقتصادية لدول غرب إفريقيا والاتحاد الاقتصادي والنقدي لغرب إفريقيا لأجل حصول سكان المناطق الريفية على الكهرباء باستخدام الطاقة المتجددة².

وفي ذات الشأن كان لمجموعة الايكواس السابق في إنشاء إطار إقليمي للطاقة المستدامة في إفريقيا جنوب الصحراء، والمتمثل في مركز الإيكواس للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، وهو أول مركز إقليمي تم إنشاؤه من طرف الايكواس وبدعم من حكومتي النمسا واسبانيا، ودعم تقني من منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (اليونيدو) عام 2010، مقره في جزر الرأس الأخضر باعتباره أكثر بلدان مجموعة الايكواس إنتاجا للطاقة المتجددة ويهدف إلى التوصل إلى نسبة 100% من الطاقة المتجددة بحلول عام 2020³.

تهدف أيضا سياسة الطاقة المتجددة في الايكواس إلى زيادة حصة الكهرباء من الطاقة المتجددة بقدرة 2425 ميغاواط أي بنسبة 35% بحلول عام 2020 ثم إلى ما قدرته 7006 ميغاواط أي ما نسبة 48% بحلول عام 2030، وزيادة ما نسبته نحو 10% بحلول عام 2020 من الطاقة الشمسية، الرياح، الطاقة الكهرومائية وطاقة الكتلة الحيوية لتصل إلى 19% بحلول عام 2030، إلى جانب ذلك سطرت الإيكواس مجموعة أهداف في مجال كفاءة الطاقة والتي تتمثل في مايلي:

-التخلص التدريجي من المصابيح المتوهجة التي تفتقر إلى الكفاءة بحلول عام 2020.

-تخفيض الخسائر في توزيع الكهرباء إلى ما دون نسبة 10% بحلول عام 2020.

¹Victoria R. Nalule, *energy poverty and access challenges in sub-Saharan Africa the role of regionalism*, (switzerland: springer nature, 2019), p135.

²Ibid, p136.

³Ecowas renewable energy and energy efficiency, status report about ren21, renewable energy policy network for the 21st century, Paris, 2014, p.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

-الإتاحة الشاملة لتسهيل الطهي الآمن والنظيف والميسور التكاليف والكفاء والمستدام لجميع سكان المنطقة بحلول عام 2030

-إنشاء اللجنة التقنية للإيكواس المعنية بمعايير وعلامات كفاءة الطاقة وكذا معايير وعلامات التوسيم الأساسية على مستوى المنطقة بالنسبة لمعدلات الطاقة الرئيسية.

-وضع معايير الكفاءة على مستوى المنطقة بالنسبة للأبنية.

-استحداث أدوات تمويل الطاقة المستدامة بما في ذلك تمويل الكربون مع نهاية عام 2030، ثم العمل في الأجل الطويل على إنشاء صندوق إقليمي لوضع وتنفيذ مشاريع الطاقة المستدامة¹.

إلى جانب ذلك، وبعد مركز الايكواس أقر وزراء الطاقة في جماعة شرق إفريقيا (EAC) East Africa Comunity عام 2013 إنشاء مركز آخر في شرق إفريقيا للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة والذي تم افتتاحه في 2016 بدعم من منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (اليونيدو) ووكالة التنمية النمساوية، بهدف صياغة السياسات الإقليمية للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة من أجل تحسين القدرة على الوصول إلى الطاقة وضمان أمن الطاقة وتعزيز التعاون الإقليمي بين الدول الأعضاء².

تسعى السياسة الطاقوية الإفريقية إلى زيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة، وذلك من خلال جملة الخطط التي وضعتها سواء وطنيا أو إقليميا لأجل تمكين الطاقات المتجددة في مختلف البلدان الإفريقية وهذا راجع إلى الالتزام السياسي من قبل دول وحكومات الدول الإفريقية ويتضح من خلال وضع إستراتيجية الممر الإفريقي للطاقة النظيفة (ACEC) وهي مبادرة إقليمية تسعى إلى ضمان التعجيل بتنمية إمكانات الطاقة المتجددة في مختلف أنحاء إفريقيا (شرق، غرب، جنوب) أو ما يعرف بمجمعات الطاقة، ممر الطاقة لشرق إفريقيا (EAPP)، ممر الطاقة غرب إفريقيا (WACEC)، ممر الطاقة جنوب إفريقيا (SAPP)³.

دعا الاتحاد الإفريقي إلى دمج ممرات الطاقة النظيفة في جداول الأعمال الوطنية للطاقة المتجددة وإلى تعزيز التعاون والتكامل في هذا المجال، وتواصلت الجهود الإفريقية في تطوير مختلف

¹ كارين رايس، تنمية قطاعات وتكنولوجيات الطاقة المتجددة في غرب إفريقيا، الأمم المتحدة، على الرابط التالي: <https://www.un.org/ar/chronicle/article/20333>، تاريخ الاطلاع: 2020/02/22، على الساعة: 13:20.

²Regional status report about renewable energy policy network for the 21st century, east African community, 2016, p 30.

³الاتحاد الإفريقي، ممر الطاقة النظيفة لإفريقيا، ممر الطاقة النظيفة لغرب إفريقيا، الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، ص 2.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

الأعمال والبرامج ذات الصلة بتمكين الطاقات المتجددة، وذلك من خلال التخطيط للبنية التحتية القارية حتى عام 2030¹.

في إطار الجهود التي تقوم بها مؤسسات التنمية في إفريقيا والبلدان الإفريقية لتمكين من مصادر الطاقة المتجددة، اتبعت النيباد(الشراكة الجديدة لتنمية إفريقيا) نهجين لزيادة وصول الأفارقة لمصادر الطاقة المتجددة وكذا تحقيق أهداف التنمية المستدامة، ويتمثل النهج الأول في التعجيل بتطوير وتنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة في القارة وهذا يدخل في إطار برنامجها لمبادرة الحصول على الطاقة المتجددة(REAP)، أما النهج الثاني فيتمثل في مشاريع الطاقة الضخمة في إفريقيا سواء في خطوط التوليد أو خطوط النقل على المستوى الإقليمي، أي ما يعرف ببرنامج البنية التحتية في إفريقيا(PIDA)².

في إطار الخطط التي تبنتها القارة الإفريقية لتوفير الطاقة النظيفة والمستدامة لمواطنيها، استضافتها لمبادرة الطاقة المستدامة للجميع(SE4ALL) التي أطلقها الأمين العام للأمم المتحدة في 2011 بغية تحقيق ثلاثة أهداف بحلول 2030 والتي تتمثل في :

- ضمان حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة.

- مضاعفة المعدل العالمي لتحقيق التحسن في كفاءة الطاقة.

- مضاعفة حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمية³.

لقد تم إقرار الطاقة المستدامة للجميع في إفريقيا في 2013 من طرف البنك الإفريقي للتنمية بالشراكة مع مفوضية الاتحاد الإفريقي، وكالة النيباد، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، المجموعات الاقتصادية الإقليمية، كذا مجموعة تنمية الجنوب الإفريقي التي انضمت إلى محور إفريقيا في 2016 بدل المجموعة الاقتصادية لدول غرب إفريقيا⁴، وسيتم التفصيل أكثر في مبادرة الطاقة المستدامة للجميع في الفصل الثالث.

¹الطاقة المتجددة في إفريقيا وقود التنمية الاقتصادية، 25 سبتمبر 2019، على الرابط التالي: <https://economyplusme.com/12493/>، تاريخ الاطلاع: 22 مارس 2020، على الساعة: 21:05، ص4.

²Renewable Energy Access Programme (REAP), Qvqilqble on: <https://www.au-pida.org/renewable-energy-access-programme-reap/>, accessed on: 10/6/2019, 11:15.

³الورقة الفنية رقم 9 للجنة الفنية المتخصصة: الطاقة المستدامة للجميع، ص1.

⁴المرجع نفسه، ص ص1-2.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

وأيضاً من الخطوات الإستباقية التي قامت بها إفريقيا لتعزيز نشر مصادر الطاقة المتجددة إطلاقها " مبادرة إفريقيا للطاقة المتجددة" من قبل مفاوضين أفارقة في مؤتمر باريس للمناخ COP21، وذلك لمساعدة البلدان الإفريقية لاستغلال إمكانياتها من مصادر الطاقة المتجددة، بهدف إنتاج 300 جيجاوات للقارة بحلول 2030، لأجل تحقيق التنمية المستدامة للقارة وكذا تعزيز أمنها الطاقى بضمان حصول الجميع على كميات كافية من الطاقة النظيفة والميسورة التكلفة¹.

سعى وزراء الطاقة والمالية في القارة وحسب تصريح لهم إلى تسخير جميع موارد الطاقة الإفريقية لضمان حصول جميع الأسر، الشركات الإفريقية على الطاقة الحديثة، من خلال تطوير هياكل أساسية للطاقة تتسم بالكفاءة والموثوقية والفعالية من حيث التكلفة، حيث التزم الوزراء برؤية الطاقة في إفريقيا (APV) وهي إستراتيجية تركز على خمسة محاور وهي كمايلي:

1-الاستفادة من موارد الطاقة المحلية.

2-دفع نمو الناتج المحلي الإجمالي مع الكهرباء.

3-التوسع من خلال التكامل الإقليمي.

4-تشغيل الأصول بكفاءة.

5-تعبئة جميع المواد المتاحة².

ولأجل تحقيق قفزة في تحقيق الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة من قبل البلدان الإفريقية وهو ضمان الوصول إلى خدمات الطاقة الحديثة، توجد خمسة أثار رئيسية في السياسة وهي:

-ضرورة التخطيط الواعي والرامي إلى تطوير الإطار العام لتنفيذ الطاقة المتجددة في البلدان الإفريقية، من خلال إعطاء الأولوية إلى الطاقات المتجددة في السياسات الطاقية المحلية للدول الإفريقية تحت إشراف لجنة أفريك.

-اختيار تكنولوجيات الطاقة المتجددة المناسبة للبنية الإفريقية مع تدريب الأفارقة في مختلف جوانب تكنولوجيات الطاقة المتجددة.

- تهيئة البيئة الاقتصادية لجذب الراغبين في الاستثمار في الطاقات المتجددة من أفارقة أصليين.

¹Africa will lead by example in the renewable energy transformation, December,2015, without page.

²Africa Power Vision (APV), <https://www.au-pida.org/africa-power-vision-apv/>

- جعل الأطر التنظيمية والمؤسسية متناسقة من قبل الحكومات وهذا لتسهيل الوصول إليها من قبل المستثمرين والمواطنين.

- توسيع قاعدة السوق لمصادر الطاقة المتجددة لتفادي التقطع في إمدادات الطاقة خاصة انقطاع الكهرباء¹.

قامت أغلب الدول الإفريقية بدعم استخدام ودمج مصادر الطاقات البديلة من خلال السياسات التنظيمية والحوافز المالية، والاستثمار في هذا النوع من مصادر الطاقة، خاصة وان اغلب السياسات التنظيمية تركز على إنتاج الكهرباء من مصادر طاقة متجددة، وذلك لتغطية أهداف الطاقة المتجددة²، فأهداف الطاقة المتجددة هي المتطلبات الحكومية للحصول على جزء معين من توليد الطاقة واستهلاكها من مصادر متجددة، إذ تحدد هذه الأهداف كنسبة مئوية من مزيج الطاقة الأولية حيث وضعت معظم البلدان الإفريقية أهدافا تسعى لبلوغها بآجال محددة.

تختلف الأهداف والجدول الزمني من بلد لآخر، بحيث تشمل المساهمة الوطنية الايفوارية زيادة حصتها في هيكل السلطة إلى 42% بحلول عام 2030، في حين خطة غانا الوطنية للطاقة تهدف إلى زيادة نسبة مصادر الطاقة المتجددة إلى 10% في مزيجها الطاقى بحلول عام 2020، أما وكالة الطاقة الريفية والمتجددة في ليبيريا تسعى لبلوغ 75% من الكهرباء بحلول عام 2030 من المصادر المتجددة، 60% منها من الطاقة الكهرومائية، نيجيريا هي الأخرى وضعت سياسة في مجال الطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة بغرض توليد 20% من الكهرباء من مصادر متجددة بحلول عام 2015، 11% منها من الطاقة الكهرومائية و6% من الطاقة الشمسية، بينما السنغال حددت هدف 25% في سياستها لتوليد الطاقة من مصادر متجددة بحلول عام 2025³ وهذا ما سيتم عرضه من خلال الجدول الآتي:

¹Samual Adams, William Asante, politics of renewable energy in Africa : nature, prospects, and challenge, December 13,2019.

²Rainer Quitzow and author, the future of Africa s energy supply, institute for advanced sustainability studies, Potsdam, March 2016, p19.

³ Omotola Ayisat Adeoye, the gap between electricity demand and supply in west Africa: the role of renewable energy and interconnections, thesis of doctor philosophy, university college London, January 2020, p 31.

الجدول رقم 07: أهداف الطاقة المتجددة في البلدان الإفريقية

البلد	حصة إجمالي الطاقة	الحصة من الكهرباء	السعة المخططة	السنة المستهدفة	ملاحظات
الجزائر	40%	/	/	2030	5% بحلول عام 2017
بنين	/	/	/	2025	50% من الطاقة الكهربائية الريفية
بورندي	2,1%	/	/	2020	4ميغاواط من الكتلة الحيوية، 212ميغاواط من الطاقة المائية، 40 ميغاواط من الطاقة الكهروضوئية، 10 ميغاواط من الرياح.
جزر الرأس الأخضر	/	50	/	2020	/
كوت ديفوار	5,15 20	/	/	2020-2015 2030	/
جيبوتي	30	/	/	2017	الطاقة الشمسية الكهروضوئية خارج الشبكة
مصر	14	/	/	2020	2,8 جيجاواط من الطاقة الكهرومائية بحلول عام 2020، 220 ميغاواط من الطاقة الكهروضوئية بحلول عام 2020 و700ميغاواط بحلول 2027، 1,10 جيجاواط من الطاقة الشمسية المركزة بحلول عام 2020 و2,8 جيجاواط بحلول عام 2027، 72 جيجاواط من الرياح بحلول عام 2020.
إثيوبيا	/	50	/	لا تاريخ	من طاقة الرياح
إثيوبيا	/	/	6810 MW	2013	670 ميغاواط من الرياح، و6005 ميغاواط من الطاقة المائية، 450 ميغاواط من الطاقة الحرارية الأرضية.

الفصل الثاني:

الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

/	2020	/	/	80	الغابون
/	2020	/	10	/	غانا
6% من الطاقة الكهروضوئية و 2% من الرياح.	2025	/	8	/	غينيا
من الطاقة الشمسية الكهروضوئية.	2015	/	/	2	غينيا بيساو
طاقة متجددة مزودة التركيب بحلول عام 2020 و 5000 ميغاواط من الطاقة الحرارية الأرضية بحلول عام 2030.	لا تاريخ	5000 طاقة حرارية أرضية	/	/	كينيا
حصة الطاقة الكهربائية الريفية	2020	/	35	/	ليزوتو
/	2020	/	/	10	ليبيا
/	2020	/	/	54	مقديشو
/	2020	/	/	7	ملاوي
/	2020	/	/	15	مالي
15% بحلول عام 2015 باستثناء الكتلة الحيوية.	2020	/	/	20	موريتانيا
	2025	/	35	/	موريشيوس
20% بحلول عام 2020.	لا تاريخ	/	42	/	المغرب
6000 ميغاواط من طاقة الرياح والطاقة الشمسية والطاقة المائية (2000 لكل منهما)، تركيب 82000 نظام كهربائي شمسي، 1000 جهاز للكهروضوئية الحيوية، 3000منظام لضخ الرياح، 5000 نظام منتج متجدد، 100000 مسخن شمسي في المناطق الريفية.	لا تاريخ	6000 MW	/	/	الموزنبيق
باستثناء الطاقة المائية.	2011	40	/	/	زامبيا
/	2020	/	/	10	النيجر
18% بحلول عام 2025.	2030	/	20	/	نيجيريا
/	2012	/	90	/	رواندا

/	2025	/	/	15	السنغال
/	2030	/	15	/	السيشل
/	2020	/	13	/	جنوب افريقيا
/	2014	/	/	/	سوازيلاندا
11% بحلول عام 2016	2030	/	25	/	تونس
/	2017	/	61	/	اوغندا
20% من كل المباني العامة المركبة بمسخنات المياه الشمسية.	2015	/	10	/	زيمبابوي

SOURCE : Africa 2030 :Roadmap for a Renewable Energy future, Irena, Abu Dhabi,2015,p51.

يتضح من الجدول أن جل الحكومات الإفريقية وضعت خطط وسياسات لتنمية مصادر الطاقة المتجددة لديها من خلال وضع أهداف بأجال محددة، إلا إن بلوغ هذه الأهداف لم يتم تحقيقه في كل البلدان وذلك راجع إلى أن هذه البلدان التزمت بأهداف غير قابلة للتحقيق وذلك لافتقارها لمخططات تفصيلية أي خطوة بخطوة، وكيف ومتى يتم تنفيذ هذه المشاريع هذا لمجرد الظهور العام، ولهذا على الحكومات خلق بيئة مواتية وجاذبة للاستثمار في مصادر الطاقة البديلة والمتجددة¹.

تهدف معظم البرامج والخطط الوطنية التي تم تبنيها إلى تحقيق هدف أو أكثر من بين الأهداف

التالية:

- وضع إستراتيجية لتنوع مزيج الطاقة، وضمان أمن الطاقة باستخدام مختلف الموارد المتاحة.
- توسيع الشبكة الوطنية وتحسين جودة إمدادات الطاقة الكهربائية للأسر.
- تحسين القدرة على الوصول إلى الطاقة خاصة في المناطق الريفية.
- تنمية القدرة البشرية في مختلف أنحاء سلسلة توصيل الطاقة.
- تشجيع كفاءة الطاقة وثقافة توفير الطاقة.
- جذب المستثمر من خلال بناء إطار مؤسسي فعال لقطاع الطاقة².

¹Marcus Arcanjo, Revolutionising Renewables in sub-saharan Africa, May 27, 2018, Available on: <https://climate.org/revolutionising-renewables-in-sub-saharan-africa/>, Accessed on:15/04/2019, 14:22.

²Africa 2030 :Roadmap for a Renewable Energy future, Irena, Abu Dhabi,2015,p50.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

المطلب الثاني: التعاون الإقليمي الإفريقي في مجال الطاقة البديلة لأجل أمن الطاقة.

ولإدراك أهمية التعاون الإقليمي في مجال الطاقة لا بد من معرفة معنى التعاون الإقليمي، فهو الاهتمام أكثر بتوفير خدمات الطاقة من خلال تحسين إدارة أسواق الطاقة الدولية، وتوسيع نطاق توافر موارد الطاقة وزيادة نوعيتها، وتوسع نطاق الخيارات لتحقيق النمو المستدام، وبالتالي فهو القدرة على الحصول على الإمداد الآمن والوفير من موارد الطاقة خاصة تحقيق إمدادات الطاقة الحديثة والمستدامة¹.

تلقى القارة الإفريقية دعم وتشجيع كبير من طرف الوكالة الدولية للطاقة المتجددة نظير الجهود التي تقوم بها القارة لدفع عجلة التنمية في مختلف أنحاء القارة من خلال تحقيق الوصول إلى الطاقة خاصة خدمات الطاقة النظيفة والمستدامة، وهذا ما كشفه المنتدى التشاوري رفيع المستوى المشترك بين الوكالة الدولية للطاقة المتجددة وإفريقيا في جويلية 2011، تعمل الوكالة على تعزيز التعاون والتنسيق بين مختلف المجمعات في إفريقيا، ومواءمة عملها مع المبادرات ومختلف البرامج القارية ذات الصلة بتوسيع نطاق مصادر الطاقة المتجددة التي تعتمد عليها خطط الطاقة الطويلة الأجل في القارة².

تعد مبادرة ممرات الطاقة النظيفة في إفريقيا (ACEC) أهم المبادرات التي توضح التكامل والتعاون الإقليمي في مجال الطاقة النظيفة في إفريقيا، فهي مبادرة تم اعتمادها من طرف وزراء ورؤساء عدد من الدول الإفريقية في 17 جانفي 2014، وذلك بغرض تلبية الاحتياجات المتزايدة للقارة من الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة³، ولقد أوصى الاتحاد الإفريقي في مارس 2017 بدمج ممرات الطاقة النظيفة في السياسات والبرامج الوطنية للطاقة المتجددة وتغيير المناخ⁴، فالمبادرة تتكون من مبادرتين الأولى وهي مبادرة ممر الطاقة النظيفة في إفريقيا والتي تم إطلاقها عام 2014، أما المبادرة الثانية وهي مبادرة ممر الطاقة النظيفة في غرب إفريقيا وتم إطلاقها في 2016 بعد النجاح الذي تم تحقيقه في شرق وجنوب إفريقيا، وتضم اللجنة أكثر من 30 حكومة، ومنظمات إقليمية وشركاء إنمائيين ومؤسسات مالية⁵.

¹Victoria R. Nalule, opcit, p81.

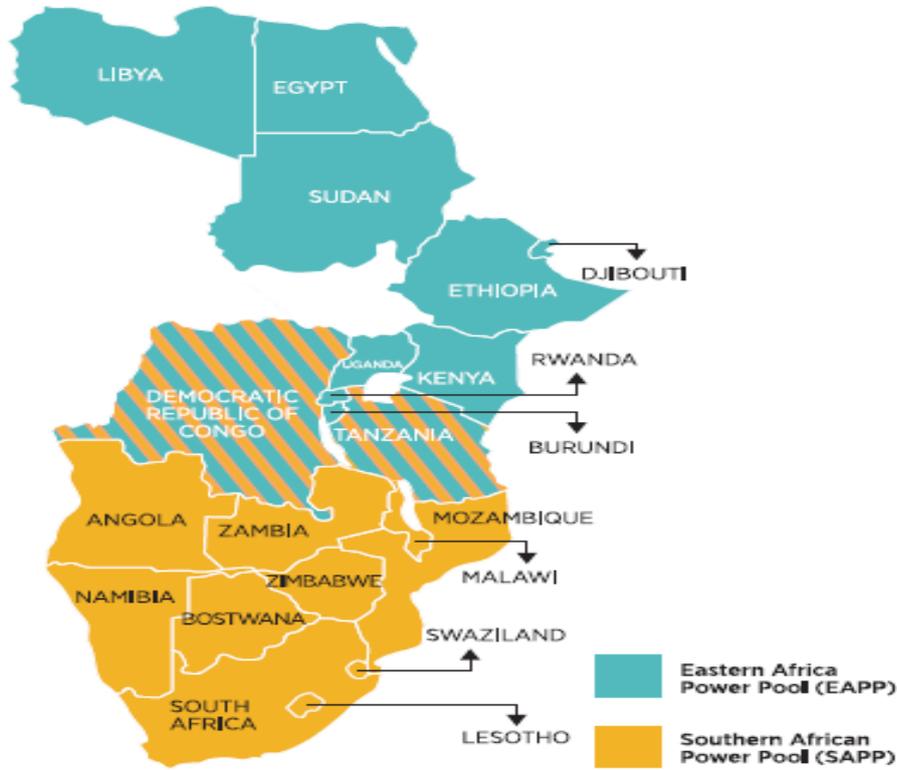
² Scaling up Renewable energy deployment in Africa, Irena, Abbu Dhabi, January 2019, p 18.

³ الاتحاد الإفريقي، ممر الطاقة النظيفة لإفريقيا/ممر الطاقة النظيفة لغرب إفريقيا، إيرينا، ب-ت، ص2.

⁴ Scaling up Renewable energy deployment in Africa impact of Irena's engagement, opcit, p7.

⁵الاتحاد الإفريقي، مرجع سابق، ص2.

خريطة رقم 04: بلدان الممر الشرقي الجنوب إفريقي للطاقة النظيفة.



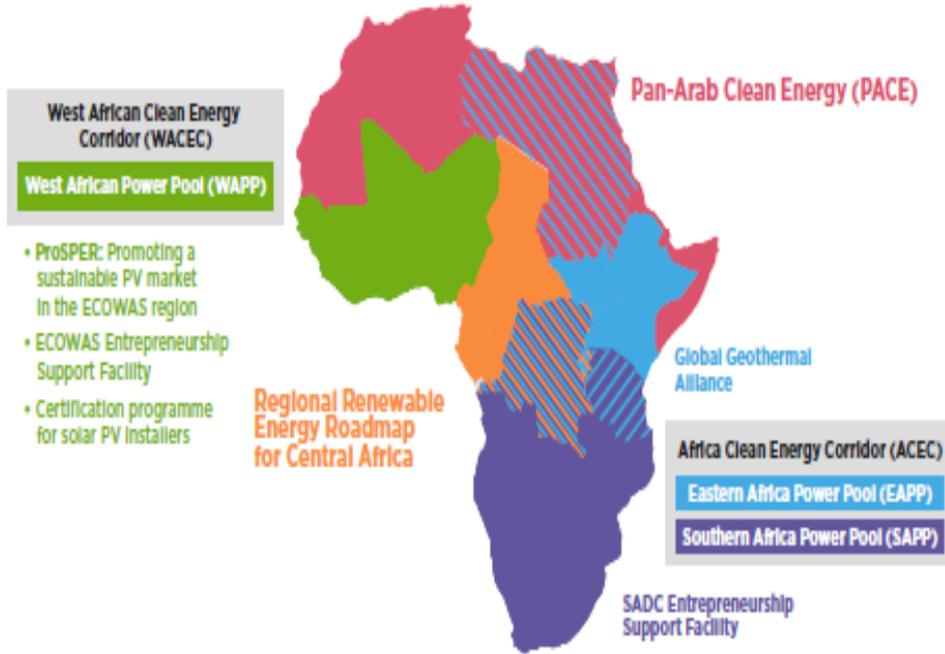
Source: Africa clean energy corridor: Analysis of infrastructure for renewable power in eastern and southern Africa, Irena, 2015, p2.

ولتعزيز التعاون الإقليمي أكثر بين وسط وشمال إفريقيا تم إطلاق مبادرة الطاقة النظيفة العربية (PACE)، فهي خطة عمل إقليمية لزيادة مصادر الطاقة المتجددة في أنظمة الطاقة في جميع أنحاء المنطقة العربية، إلى جانب ذلك تتعاون الوكالة الدولية للطاقة المتجددة مع الجماعة الاقتصادية لدول وسط إفريقيا من خلال وضع خريطة طريق للطاقة المتجددة التي توفر مجموعة من الإجراءات التي من شأنها تعزيز السياسات التمكينية والتنظيمية في بلدان المنطقة¹.

¹Scaling up renewable energy deployment in Africa impact of Irena's engagement, op cit, p6.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

خريطة رقم 05: توضح مبادرة الطاقة النظيفة العربية (PACE) وممرات الطاقة النظيفة في إفريقيا



Source: Scaling up renewable energy deployment in Africa impact of Irena's engagement, international renewable energy agency, January 2019,p6.

تهدف ممرات الطاقة النظيفة في إفريقيا إلى تلبية الاحتياجات السريعة النمو من الطاقة الكهربائية في القارة وذلك عن طريق تنمية إمكانيات الطاقة المتجددة والتجارة عبر الحدود للطاقة المتجددة داخل مجتمعات الطاقة في شرق وجنوب إفريقيا، وكذا غرب إفريقيا، وترتكز المبادرة على:

- تقسيم المناطق وتقييم الموارد إلى محطات توليد الطاقة المتجددة في المناطق ذات الموارد العالية وطرق النقل المناسبة.

- التخطيط الوطني والإقليمي للنظر في خيارات الطاقة المتجددة الفعالة من حيث التكلفة.

- تمكين اطر الاستثمار من فتح الأسواق وخفض تكاليف التمويل.

- بناء القدرات لتخطيط وتشغيل وصيانة إدارة شبكات الطاقة والأسواق مع ارتفاع حصص توليد الكهرباء المتجددة¹.

وينتظر أن يقدم الممر الإفريقي للطاقة النظيفة (ACEC) العديد من المزايا والتي تتمثل في الآتي:

¹الاتحاد الإفريقي، مرجع سابق، ص8.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

- تحديد مناطق الطاقة المتجددة ذات إمكانات عالية وعالية الكثافة لطاقة الرياح على نطاق المرافق، ومحطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PV) ومحطات الطاقة الشمسية المركز (CSP) في مجمع الطاقة لشرق إفريقيا (EAPP) و مجمع الطاقة لجنوب إفريقيا (SAPP)، إذ ستدمج مناطق الطاقة المتجددة محطات الطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الكهرومائية الموجودة والمقترحة وستسهل تخطيط وتنفيذ الممر الإفريقي للطاقة النظيفة ACEC.

- تسريع تنمية موارد الطاقة المتجددة داخل الدول الأعضاء والتي ستوفر حصة أكبر من تقنيات الطاقة المتجددة النظيفة والمحلية والفعالة من حيث التكلفة وتحقيق قدر أكبر من الأمان للإمدادات مقارنة بالوقود الاحفوري المستورد والمتقلب.

- تطوير البنية التحتية والأسواق الإقليمية للكهرباء، وذلك من أجل إنشاء سوق كهربائي تنافسي يعتمد على مصادر الطاقة المتجددة حيث تشير التقديرات على أن تجارة الطاقة الإقليمية بكامل طاقتها يمكن أن توفر مليارات الدولارات في تكاليف الاستثمار والتشغيل.

- تعزيز القدرات القانونية والفنية والمؤسسية المحلية لتخطيط وبناء وتشغيل شبكات مترابطة ذات حصة عالية من مصادر الطاقة المتجددة، فتقنيات الطاقة المتجددة توفر الفرصة لتطوير الصناعة التحويلية المحلية وخلق فرص العمل وكذا بناء المهارات والقدرات الفنية¹.

إن التعاون بين البلدان الإفريقية في مجال الطاقة ليس بالجديد، وإنما يعود إلى الخمسينات والستينات من القرن الماضي، إذ عقدت البلدان فيما بينها اتفاقيات ثنائية لتجارة الطاقة نذكر منها اتفاقية القوة الثنائية بين زائير (جمهورية الكونغو الديمقراطية حالياً) وزامبيا أواخر الخمسينات، وبين زامبيا زيمبابوي في الستينات، وتبعتها اتفاقيات أخرى في السبعينات منها الاتفاقية الخاصة بتصدير غانا الطاقة من سد اكسومبو على نهر فولتا إلى توغو عام 1972 إلى بنين عام 1973، وكذا اتفاقية موزمبيق لبيع الطاقة الكهرومائية من سد كاهورا باسا إلى زيمبابوي و جنوب إفريقيا عام 1975، غير أن هذه الاتفاقيات الثنائية لم تحقق النتائج المرجوة وكان لابد من تجاوزها عن طريق إنشاء مجتمعات الطاقة التي تعد الوسيلة لتحقيق تعاون أكبر بين عدد أكبر من الدول².

بدعم من الوكالة الدولية للطاقة المتجددة تم إقرار تنفيذ مشاريع جديدة لتوليد الطاقة الحرارية الأرضية في منطقة شرق إفريقيا، إذ تعد كينيا مركز تنمية لهذا النوع من الطاقة إضافة إلى دول أخرى

¹ Africa clean energy corridor: Analysis of infrastructure for renewable power in eastern and southern Africa, Irena, 2015, p1.

² Alfonso Medinilla, "Bruce Byiers and Karim Karaki, African power pools regional energy", *National power, Discussion paper*, N 244, February 2019, p3.

منها عشرة دول أفريقية وخمس منظمات أفريقية إقليمية شركاء في الطاقة الحرارية الأرضية العالمية، فهو برنامج عالمي تسهر الوكالة على الإشراف عليه في إفريقيا من خلال التعاون وتنسيق العمل، فالبرنامج يعد مستقبل التعاون الإقليمي في مجال الطاقة الحرارية في منطقة شرق إفريقيا¹.

تتمتع الدول الإفريقية بإمكانات هائلة من مصادر الطاقة المتجددة منها الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، إلى جانب الطاقة الكهرومائية والطاقة الحرارية الأرضية، غير أنها لم تستغلها بالشكل الذي تحتاجه التنمية في القارة، ولهذا وفي إطار تحقيق التنمية وكذا أمن الطاقة سعت مختلف المجمعات في إفريقيا إلى تكثيف جهودها والتعاون لأجل تلبية احتياجات المواطنين من الطاقة خاصة الكهرباء، حيث كشفت العديد من الدول في إطار ما يعرف بالمجموعات الاقتصادية عن مشاريع وسياسات لأجل تعزيز نشر الطاقات المتجددة والوصول إلى الطاقة.

توجد في إفريقيا جنوب الصحراء أربع مجمعات للطاقة، بالإضافة إلى لجنة طاقة في شمال إفريقيا، أنشئت هذه المجمعات لغاية تحسين قدرة التوليد وكذا تحسين البنية التحتية للنقل، وتجارة الكهرباء كسلعة بين الحدود، إذ يعتبر مجمع الطاقة في الجنوب الإفريقي (SAPP) أول سوق إقليمي للكهرباء في القارة يضم 12 دولة، أما مجمع الطاقة لشرق إفريقيا (EAPP) فيضم 11 دولة، أما مجمع الطاقة الغربي (WAPP) أنشأ من طرف الاتحاد الاقتصادي الإقليمي (ECOWAS)، مجمع الطاقة لوسط إفريقيا (CAPP) فيضم 10 دول فهو أقل التجمعات نموا لكونه يحتاج إلى استثمارات البنية التحتية الرئيسية²، وفيما يلي نعرض لنشأة مختلف مجمعات الطاقة في القارة.

اللجنة المغربية للطاقة (COMELEC): وافق وزراء الاقتصاد والمالية في المنطقة المغربية على إنشاء لجنة الكهرباء في المنطقة المغربية عام 1974 وتم اعتماد نصوصها القانونية عام 1975، لتعرف بعدها فترة توقف إلى غاية 3-6 1989 تاريخ انعقاد الاجتماع الأول في الدار البيضاء من طرف ثلاث دول، حيث تضم اللجنة شركات مسؤولة عن إنتاج ونقل وتوزيع الكهرباء والتي تتمثل في SONALGAZ (الجزائر)، ONE (المغرب)، STEG (تونس)، GECOL (ليبيا)، SOMELEC (موريتانيا)³.

¹Scaling up renewable energy deployment in Africa impact of Irena's engagement, op,cit, p15.

²Lapo Pisteli, Addressing Africa's energy dilemma, Lecture Notes in energy, vol73, 2020, p 167.

³Atlas of Africa energy resources, united nation environmentprogramme, African development Bank, 2017,p p63-64.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

مجمع الطاقة لغرب إفريقيا (WAPP): أنشأ عام 1999، وتم إطلاقه لأول مرة كجزء من الجماعة الاقتصادية لدول غرب إفريقيا لأجل التعاون الإقليمي في مجال الطاقة، والذي بدأت بواره من خلال معاهدة الايكواس لعام 1975، ومفهوم خط أنابيب الغاز غرب إفريقيا عام 1982¹.

مجمع الطاقة لشرق إفريقيا (EAPP): تأسس التجمع عام 2005، من قبل سبع دول من شرق إفريقيا، وتم اعتماده كمؤسسة متخصصة في السوق المشتركة لشرق إفريقيا والجنوب الإفريقي (الكوميسا)، وانضمت إليه لاحقا تنزانيا في 2010، ليبيا في 2011، وأوغندا في 2012².

مجمع الطاقة في إفريقيا الوسطى (CAPP): تأسس عام 2003 كوكالة متخصصة تابعة للجماعة الاقتصادية لدول وسط إفريقيا لتعزيز تنمية الطاقة في إفريقيا ويضم في عضويته 10 دول³.

مجمع الطاقة في الجنوب الإفريقي (SAPP) وهو أول وأكبر مجمع طاقة إقليمي تم إنشاؤه في إفريقيا عام 1995 بسبب الجفاف الشديد الذي ضرب جنوب إفريقيا، هذا ما اثر على إنتاج الطاقة الكهرومائية وأدى إلى نقص الطاقة، هذا العامل جعل الدول المتجاورة تفكر في التعاون في مجال الطاقة، ومن تم إنشاء تجمع إقليمي لتحقيق مصالح الدول الأعضاء بحيث تقوم جنوب إفريقيا بتصدير فائض الطاقة لديها في المقابل تحصل الدول الأخرى على إمدادات موثوقة من الكهرباء لمواطنيها بأسعار معقولة⁴.

تحظى جمعيات الطاقة في إفريقيا بأهمية كبرى، فالتجارة فيها مؤشر على التعاون الإقليمي والالتزام السياسي من قبل الدول الأعضاء فيها، فالمجمعات هدفها إنشاء سوق وشبكة إقليميين للتجارة ونقل الطاقة الكهربائية بين الدول المجاورة، هذا ما يعظم الفوائد بين مختلف المناطق وكذا يحقق الشروط التالية:

- خلق بنية تحتية للتوصيل البيني عبر الحدود.

- خلق إطار قانوني وتنظيمي مشترك.

- وجود هيكل تنظيمي متعدد البلدان للإشراف على التخطيط والقواعد، وتنسيق الإطار التجاري لتجارة الطاقة عبر الحدود⁵.

¹Alfonso Medinilla, op,cit, p5.

²Loc cit.

³African development bank, The infrastructure consortium for Africa secretariat, Abidjan, November 2016, p27.

⁴Alfonso Medinilla, op,cit, p4.

⁵Alfonso Medinilla, op,citp2.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

ويتشكل كل مجمع من مجموعة دول، هذا ما يوضحه الجدول الآتي:

الجدول رقم 08: البلدان الأعضاء حسب المجمعات الإقليمية الطاقوية

اللجنة المغربية للطاقة (COMELEC)	مجمع الطاقة لوسط إفريقيا (CAPP)	مجمع الطاقة للإفريقي (SAPP)	مجمع الطاقة لشرق إفريقيا (EAPP)	مجمع الطاقة لغرب إفريقيا (WAPP)
الجزائر - ليبيا - موريتانيا - تونس - المغرب.	انغولا - بورندي - الكامرون - جمهورية إفريقيا الوسطى - تشاد - جمهورية كونغو الديمقراطية - الكونغو - غينيا - بيساو - الغابون - ساوتومي.	انغولا - بوتسوانا - الكونغو الديمقراطية - ليزوتو - ملاوي - موزمبيق - ناميبيا - جنوب إفريقيا - تنزانيا - زامبيا - زيمبابوي - سوازيلاندا.	بورندي - الكونغو الديمقراطية - مصر - إثيوبيا - كينيا - ليبيا - روندا - السودان - تنزانيا - أوغندا.	بنين - بوركينافاسو - كوت ديفوار - غامبيا - غانا - غينيا - بيساو - ليبيريا - مالي - النيجر - نيجيريا - السنغال - سيراليون - توغو.

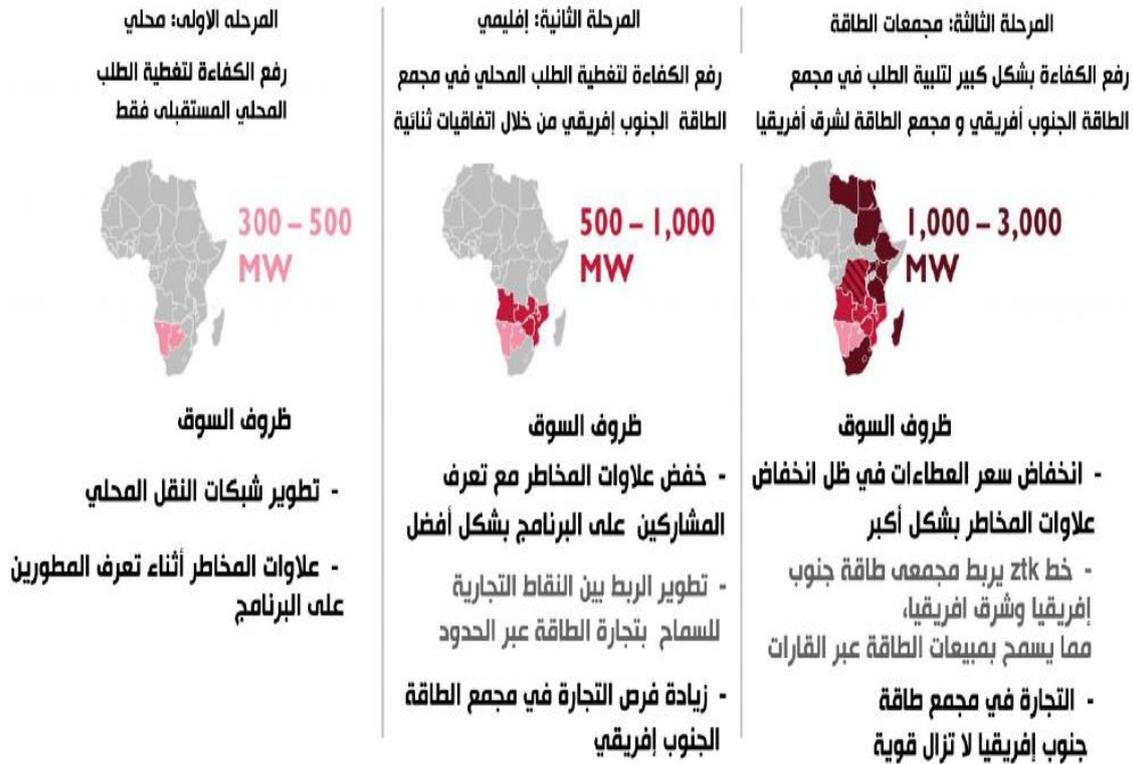
Source: United Nation environment programme, Atlas of Africa energy resources, 2017,p57.

يتم تعزيز التعاون الإقليمي لتحقيق التكامل من خلال خلق مجمعات الكهرباء في مختلف أنحاء إفريقيا، وذلك من خلال التعاون بين البلدان التي تمتلك وفرة في موارد الكهرباء المولدة من مختلف مصادر الطاقة المتجددة سواء من الشمس، الرياح أو الطاقة المائية أو من حرارة باطن الأرض بجمع إمداداتها الإضافية لتستفيد منها البلدان الأخرى الأقل توليدا للكهرباء وهذا لتحقيق نهج التكامل بتوصيل الكهرباء لسكان القارة الإفريقية، فمثلا في شرق إفريقيا قام البنك الدولي بتعبئة ما قيمته 684 مليون دولار لبناء مشروع الطريق السريع لكهربة بلدان الشرق عن طريق ربط الشبكة الموحدة في إثيوبيا بكينيا لأجل الحد من تكلفة الكهرباء، ومن تم دعم أكثر للتعاون الإقليمي بين بلدان شرق إفريقيا لتحقيق أمنها الطاقوي¹.

¹ديوب مختار، إطلاق ثورة الطاقة المتجددة في إفريقيا، 2014/03/08، على الرابط التالي: <https://blogs.worldbank.org/ar/voices/nasikiliza/powering-africa-s-renewable-energy-revolution> تاريخ

الاطلاع 2017/28، 2، على الساعة: 14.22.

خريطة رقم 06: تجارة الطاقة.



المصدر: الطاقات المتجددة في إفريقيا... وقود التنمية الاقتصادية، 25 سبتمبر 2015، على الرابط التالي: <https://economyplusme.com/12493>، تاريخ الاطلاع: 22-03-2020، على الساعة: 21:05.

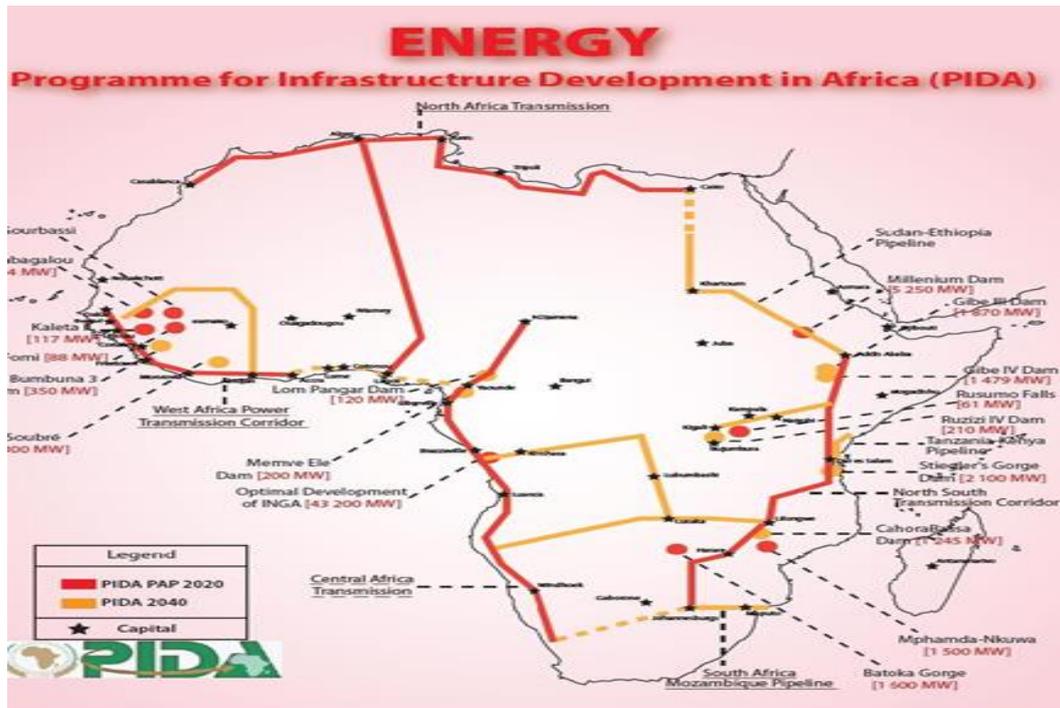
وفي ذات الصدد وفي إطار المبادرات القارية التي تهدف إلى ربط الدول الإفريقية بالكهرباء، أطلق الاتحاد الإفريقي منصة السوق الموحدة الإفريقية للكهرباء لتكون أكبر برنامج لتبادل الطاقة على مستوى القارة، والتي تربط 55 دولة افريقية من خلال سوق كهرباء فعالة وميسورة التكلفة ومستدامة، السوق الموحدة القارية ستدخل حيز التنفيذ مباشرة بعد حفل الإطلاق الذي كان افتراضيا في جوان 2021 وجمع كبار المسؤولين في مفوضية الاتحاد الإفريقي بما فيهم نائبة رئيس المفوضية "مونيك نسانزا باغانوا"، وأماني أبو زيد مفوض الاتحاد الإفريقي للبنية التحتية والطاقة، التي "اعتبرت السوق بمثابة الفضاء الذي سيسد عجز الكهرباء في إفريقيا من خلال تحسين الحصول على مصادر الطاقة المتجددة الوفيرة في القارة من أجل تحقيق الوصول إلى الكهرباء بنسبة 100% في القارة بحلول عام 2030، طبقا للهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة"، تكتمل المرحلة الأولى من السوق بحلول عام 2023 لتبلغ السوق مستوى تشغيلها الكامل بحلول عام 2040¹.

¹ الاتحاد الإفريقي يطلق منصة قارية لتبادل الكهرباء، 2021/06/13، على الرابط التالي: <https://www.qiraatafrican.com/home/new/%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AA%D8%AD%D8%A7%D8>

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

تتطلب تجارة الطاقة الإقليمية وجود بنية تحتية، هذا ما سعت القارة إليه من خلال برنامج تطوير البنية التحتية في إفريقيا بيدا (PIDA)، وهو عبارة عن مبادرة من مفوضية الاتحاد الإفريقي بالتعاون مع النيباد وبنك التنمية الإفريقي، ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لإفريقيا، وبالتشاور مع كل مجتمعات الطاقة والمجموعات الإقليمية الاقتصادية والوكالات الفنية القارية، يتضمن مجموعة من المشاريع في مختلف القطاعات والمتمثلة في الطاقة، الماء، النقل، تكنولوجيا المعلومات والاتصال، إذ يهدف البرنامج إلى تطوير البنية التحتية في إفريقيا وذلك تعزيزا للتنمية والحد من الفقر في القارة، فالبرنامج يلعب دور مهم في تحقيق أهداف أجندة التنمية في إفريقيا 2063 من بينها الطاقة التي تمثل عصب تحقيق التنمية، وبالتالي فالاهتمام بالبنية الأساسية هو السبيل لتحقيق التكامل بين مختلف دول القارة في مشاريع¹.

خريطة رقم 07: توضح برنامج البنية التحتية في إفريقيا.



Source: Safiatou Alzouma Nouhou, Africa Clean Energy Corridor, Programme Officer sub-Saharan Africa, Irena, Abidjan, 18 September 2015, p6.

[%AF-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D9%81%D8%B1%D9%8A%D9%82%D9%8A-%D9%8A%D8%B7%D9%84%D9%82-%D9%85%D9%86%D8%B5%D8%A9-%D9%82%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%A9-%D9%84%D8%AA%D8%A8%D8%A7%D8%AF%D9%84-%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%87%D8%B1%D8%A8%D8%A7%D8%A1#sthash.QSv7Ftth.Koy9Yoy](#)

P.dpbs, تاريخ الاطلاع: 2021/10/02.

¹الاتحاد الإفريقي، وضع خطة العمل ذات الأولوية لبرنامج تطوير البنية التحتية في إفريقيا بالاتحاد الإفريقي للفترة 2021-2030، 3 يناير 2020، ص ص5-6.

تحتاج مبادرة ممر الطاقة النظيفة في إفريقيا إلى وجود بنية تحتية لتسهيل نقل الطاقات المتجددة في القارة، وذلك عن طريق ممرات إرسال، منها الممر الرئيسي من الشمال إلى الجنوب أي من مصر إلى جنوب إفريقيا كما هو محدد في بيدا (PIDA) وفي الشكل رقم، إذ يتكون ممر النقل بين الشمال والجنوب من 8000 كيلومتر من خطوط الكهرباء من مصر عبر السودان وجنوب السودان، إثيوبيا وكينيا وتنزانيا وملاوي وزامبيا وموزمبيق وزيمبابوي إلى جنوب إفريقيا، إذ يمثل الجزء الممتد من إثيوبيا إلى جنوب إفريقيا خطة عمل ذات أولوية من المقرر الانتهاء منها عام 2020، أما ممر الإرسال في وسط إفريقيا وهو مشروع مماثل لمشروع الإرسال بين الشمال والجنوب، ممر بطول 3800 كيلومتر يربط جمهورية الكونغو الديمقراطية بجنوب إفريقيا عبر انغولا وناميبيا إلى التشاد في الشمال عبر غينيا الاستوائية والغابون والكاميرون¹.

لكي تضمن الدول الإفريقية أمن الطاقة يجب عليها تعزيز التعاون الإقليمي فيما بينها من خلال اتباع نهج إقليمي وقاري لتنمية قطاع الطاقة خاصة تنمية مصادر الطاقة المتجددة الوفيرة في القارة، فمثلا الجماعة الاقتصادية لدول غرب إفريقيا (الايكواس) اعتمدت على سياسة طاقية تهدف إلى زيادة حصة الطاقة المتجددة في إجمالي مزيج الكهرباء في المنطقة إلى 35% عام 2020، و48% عام 2030، إضافة إلى ذلك رفع نسبة إنتاج الكهرباء من الطاقة المائية من 10% إلى 19%، هذا ما يسعى إليه مجمع الطاقة لغرب إفريقيا هو الانتقال من النظام القائم على الطاقة التقليدية إلى نظام الطاقة الحديثة المستدامة لأجل تعزيز التجارة الطاقية عبر الحدود من مصادر الطاقة المتجددة²، ولقد بلغ إجمالي الكهرباء المتبادل على مستوى الجماعة الاقتصادية لغرب إفريقيا 4 تيراواط/ساعة عام 2016 لتشكل بذلك 9% من إجمالي الكهرباء المولدة في المنطقة³.

تضم الجماعة الاقتصادية لدول غرب إفريقيا 14 دولة إلا هناك 9 دول لها روابط مع بعضها البعض في مجال نقل الكهرباء عبر الحدود، فنيجيريا، غانا، كوت ديفوار، ومالي هم المصدرون الرئيسيون للكهرباء الآتية من الطاقة الكهرومائية والغاز الطبيعي لباقي الدول بسبب التكلفة المنخفضة، وفي هذا الصدد استوردت دولة بنين ما يقدر بنحو 60% من طلبها على الكهرباء من نيجيريا عام 2016، في حين استوردت بوركينا فاسو 42% من الطلب السنوي عبر جهاز الربط 225 kv إلى كوت ديفوار التي تعد أكبر مصدر للكهرباء في المنطقة من خلال تصديرها 15% من إمدادات الكهرباء إلى بوركينا فاسو ومالي عام 2016، كما تستورد غانا من كوت ديفوار وتصدر إلى

¹ Africa clean energy corridor: Analysis of infrastructure for renewable power in eastern and southern Africa, Irena, 2015, p 4.

² Scaling up renewable energy deployment in Africa, Detailed overview of Irena's engagement and impact, Irena, January 2020, p 29.

³ Omotola Ayisat Adeoye, op cit, p 35.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

توغو، وتبقى كل من زامبيا، غينيا، وليبيريا بدون وصلات كهربائية، في انتظار المشاريع التي هي قيد التخطيط لأجل ربط خمسة بلدان مجاورة بحلول عام 2030¹.

تستورد مالي ما يقدر بنحو 30% من طلبها على الكهرباء من كوت ديفوار وفي الوقت نفسه تصدر 15% من إمداداتها من الكهرباء إلى موريتانيا والسنغال، ويرجع ذلك إلى محطة الطاقة المائية المشتركة بين البلدان الواقعة على نهر السنغال، والتي تم تطويرها بهدف توفير الكهرباء المولدة لهذه البلدان الثلاثة، تقوم النيجر أيضا باستيراد 58% من الطلب على الكهرباء المستوردة عبر خطي التوصيل البيني إلى نيجيريا وفي نفس الوقت تصدر هذه الأخيرة 4% من الكهرباء إلى بنين والنيجر، أما السنغال فاستوردت 10% من طلبها على الكهرباء من مالي، وسيتم توصيل السنغال بغامبيا وغينيا من خلال مشروع OMVG بحلول عام 2030².

المطلب الثالث: التحديات والعقبات التي تواجه تنمية الطاقات البديلة في إفريقيا.

تعرض القارة الإفريقية عدة تحديات وحواجز في سبيل الوصول إلى الطاقة خاصة الطاقة الحديثة والمستدامة وتميبتها، وذلك راجع إلى الإدارة السيئة للموارد المتاحة والاعتماد على الطاقة التقليدية الناضبة والتي تعرف للاستقرار في الأسعار، لهذا تعتبر الطاقات المتجددة الحل لمعالجة الوضع الطاقى في القارة، لكن وجود مجموعة من التحديات والعقبات حالت دون تنمية تكنولوجيات الطاقات المتجددة وهذا ما سيتم تناوله في هذا المطلب.

أولاً: الأطر السياسية والتنظيمية والمؤسسية: تعد الأطر السياسية والتنظيمية من أهم عوامل نشر وتنمية الطاقات المتجددة في إفريقيا، إلا أن ضعفها أو غيابها سيعيق عملية النشر، فعلى الرغم من أن بعض البلدان الإفريقية تقوم بجهود في سبيل وضع سياسات خاصة بالطاقة المتجددة إلا أنها لا تزال غير كافية وغير واسعة الانتشار، والأكثر من ذلك عدم وجودها في معظم خطط التنمية على الصعيدين الوطني والإقليمي، فرغم أهمية الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة وكذا أمن الطاقة الإفريقي إلا إن الاهتمام بها في مجال السياسات والدعم الحكومي لا يزال محتشم³.

يحتاج تطوير ونشر تكنولوجيا جديدة مثل الطاقات المتجددة في البلدان النامية كإفريقيا إلى وجود مؤسسات مؤهلة للوقوف على مختلف الجوانب التقنية، الاقتصادية وكذا المتعلقة بالسوق، إلا أن إفريقيا تفتقر لوجود هكذا مؤسسات مما يصعب من عملية نشر وتنمية الطاقات المتجددة، وكذا غياب

¹ Omotola Ayisat Adeoye, op cit, p 35.

² Omotola Ayisat Adeoye, op cit, p 35.

³ United Nation Industrial development organization, scaling up renewable energy in Africa, 12th Ordinary session of heads of state and governments of the African union, Addis Ababa, January 2009, p 16.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

النظم الوطنية للابتكار، والتي تعد مهمة في زيادة التقبل التكنولوجي في معظم الاقتصاديات المتقدمة والناشئة، فمصر وجنوب إفريقيا حاولتا وضع نظم تعزز احتضان التكنولوجيا وتسويقها¹.

إضافة إلى ذلك عدم الوعي بتطورات تكنولوجيا الطاقة المتجددة من قبل صانعي السياسات في البلدان الإفريقية وحتى من طرف رجال الأعمال والمجتمع المدني، لعدم امتلاكهم المعرفة بشأن أهمية أنظمة الطاقة المتجددة ما يجعل الطلب محدود أو معدوم أحيانا، وبالتالي لن يكون هناك سوق للطاقة، فاللادراك في ما يمكن أن تقدمه خدمات الطاقة المتجددة يجعل معلومات صانع السياسة محدودة، الذي ينعكس بدوره على اتخاذ قرارات لتنمية الطاقات المتجددة وتخصيص موارد لهذه التكنولوجيا².

كان من تبعات عدم اهتمام السياسات العامة بتنمية الطاقات المتجددة تأثيره السلبي على مخصصات انخفاض الميزانية والأموال المخصصة لتعزيز الطاقة المتجددة في العديد من البلدان الإفريقية، وحتى وان خصصت أموال للطاقة المتجددة فهي تقل عن 3% من إجمالي الإنفاق العام³، وبالتالي قلة الإنفاق والتمويل من الحكومات المسؤولة عن توليد وإمداد الكهرباء والتي كثيرا ما تخصص للإنفاق العسكري من الحكومات الإفريقية، أو اختلاس الأموال المخصصة لقطاع الطاقة⁴.

يتجلى الدعم الحكومي المحدود في مجال السياسات العامة لتنمية مصادر الطاقة المتجددة من خلال تضييع فرص جلب التمويل والاستثمار اللازم من دول الخارج المهمة، ويتضح ذلك من عزوف المسؤول الهولندي عن تمويل مشاريع طاقة الرياح في كينيا لغياب سياسات رسمية لطاقة الرياح تدعمها الحكومة الكينية، ونفس الأمر في إثيوبيا حيث كشفت اتجاهات الاستثمار ارتفاع في نفقات الطاقة التقليدية بينما انخفاض في الطاقة البديلة من حوالي 1 بالمائة من مجموع نفقات عام 1990 إلى 0,1 من مجموع النفقات عام 2000، وأوغندا هي الأخرى لم تعطي أهمية مصادر الطاقة المتجددة في مشاريعها واستثماراتها، هذا ما أشارت إليه خطة الاستثمارات العامة في أوغندا الممولة من الحكومة، والتي لم تعتبر تطوير الطاقات المتجددة من المشاريع الاستثمارية ذات الأولوية في قطاع الطاقة، فمن مجموع المشاريع التي برمجتها في فترة 1994-1995، ومن 1996-1997، حضيت مشاريع تكنولوجيا المعلومات والاتصال والتي تدخل ضمنها تكنولوجيا الطاقات المتجددة ب 0,3 بالمائة من مجموع الميزانية المقدرة للفترة المحددة سابقا⁵.

¹United Nation Industrial development organization, ibid, p17.

²Etiosa Uyigue, strategies to scale up renewable energy market in Africa, A position paper developed by NGOs and other stakeholders for the International Conference on Renewable Energy in Africa, Dakar, 16-18 April 2008, p4.

³United Nation Industrial development organization, op cit, p17.

⁴Etiosa Uyigue, op cit, p3.

⁵Stephen Karekezi, Waeni Kithyoma, Renewable energy development, the workshop for African energy experts on operationlizing the Nepad energy Initiative, 2-4 june, 2003, 2018, pp18-19-20.

ولأن معظم مشاريع الطاقة المتجددة في إفريقيا مموله من الخارج، الأمر الذي جعل انتشار الطاقات المتجددة في القارة لا يزال لم يصل التوقعات مقارنة بإمكانيات الطاقة المتجددة الموجودة، لان عدم وجود رابط بين هذه الإمكانيات بالتحديد الكتلة الحيوية والسياسات القطاعية(الصحة، الزراعة) يجعل من تعميم احتياجات الطاقة في السياسات القطاعية ضرورة مهمة، وعلى غرار ذلك تبقى السياسات الموجودة تفتقر لآليات التنفيذ¹.

إن السياسات المتعلقة بتطوير تكنولوجيا الطاقات المتجددة تعتبر غير كافية، خاصة وان صياغة السياسات من طرف المسؤولين عادة ما يغيبها عنها إشراك المجتمع المدني، لهذا وجب إشراك هذا الأخير في عملية التخطيط وكذا إضفاء مزيد من الشفافية بشأن سياسة الطاقة، وكذا لا بد من تشجيع زيادة كفاءة الطاقة، وتطوير القدرة التصنيعية المحلية لتكنولوجيات الطاقات المتجددة،والسياسات التي تشجع على تحسين المرافق العامة وتعميم الطاقة في مختلف القطاعات الأخرى².

تشكل السياسات الحكومية الإطار الأساس لتهيئة بيئة تمكينية لنشر وتعبئة موارد الطاقات المتجددة في إفريقيا، غير أن معظم السياسات والمبادرات المطروحة إنما كانت ظرفية ومرتبطة بأزمات الطاقة التي دفعت الحكومات لإنشاء وزارات طاقة تدعم وتعزز سياسات الطاقة الحديثة والمستدامة، وهذا ما أثبتته تجارب بعض الدول التي اقترحت في إطار خطتها الإنمائية الوطنية الثالثة(1979-1983) تطوير بدائل طاقة، لكن سرعان ما تضاءل الاهتمام الحكومي بزوال الأزمة وأضحى الدعم مجرد خطابات حكومية³.

إضافة إلى ما سبق السياسات المحلية في عدد من البلدان الإفريقية لاسيما الدول المنتجة والمصدرة للنفط والغاز الطبيعي تشجع على استخدام الوقود الاحفوري، إلى جانب ذلك غياب التنسيق بين البلدان فمثلا إثيوبيا تطمح لبناء اكبر محطة للطاقة الكهرومائية في إفريقيا على نهر النيل، إلا أن غياب التنسيق بينها وبين مصر وكذا التخطيط الإنمائي الفعال يعيق تنمية الطاقات المتجددة بل ويخلق منافسة بين بلدان الجوار التي لها شراكة في الموارد⁴.

¹EtiosaUyigue, opcit, p4.

²EtiosaUyigue, opcit, p3.

³Stephen Karekezi, WaeniKithyoma, opcit.p18.

⁴Adedeji Adeniran , Chukwuka Onyekwena, Accelerating green energy transition in Africa through regional integration, Policy Briefings, Energy, Natural Resources, 27 september 2020, p 4.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

ثانيا: حواجز التمويل والاستثمار.

يعتبر التمويل مطلب أساسي لصياغة سياسات تكنولوجيات الطاقات المتجددة، وغيابه يشكل حاجز في تنفيذ المشاريع خاصة غياب التمويل المنخفض التكلفة والطويل الأجل، فتقديرات مصرف التنمية تشير إلى أن إجمالي الاستثمارات اللازمة التي توفر الطاقة الكهربائية الموثوقة والنظيفة لجميع البلدان الإفريقية بحلول عام 2030، قد تصل إلى 547 بليون دولار أمريكي أي بمتوسط يبلغ أكثر من 27 مليار دولار أمريكي سنويا، غير أن التمويل المخصص لقطاع الطاقة في إفريقيا جنوب الصحراء لم يتجاوز 2 مليار دولار أمريكي سنويا، هذا ما يعني أن إفريقيا تواجه مشكلة خطيرة في تعبئة التمويل، إضافة إلى ذلك عدم اهتمام القطاع الخاص والبنوك بالاستثمار في نظم الطاقة المتجددة¹.

يرجع ضعف الاستثمارات في الطاقات المتجددة في إفريقيا لعدة عوامل والتي تتمثل أساسا في:

- عدم الاستقرار السياسي.
- عدم اليقين في الاقتصاد الكلي، بسبب انهيار العملة والتضخم وعدم القدرة على التحويل وأسعار الصرف.
- انعدام الشفافية.
- عدم وضوح السياسات والإطار التنظيمي وضعف المؤسسات².

وفي ذات الصدد، إفريقيا تفتقر للدعم المقدم من المؤسسات المالية والتي تتمثل في شركات التأمين ومؤسسات الوساطة التي تعزز بيئة التكنولوجيا التجارية والسوقية لان من شأنها المساعدة في خفض تكاليف المعاملات العالية جدا للتكنولوجيات النظيفة في البلدان الإفريقية، وكذا عدم وجود وسائل إعلام إعلانية مناسبة التي تساهم في تسويق التكنولوجيا النظيفة³.

إن ضعف البنية التحتية في إفريقيا أكبر معيق لنقل وتوزيع الطاقة في القارة، وتمكين الوصول إلى الشبكات يتطلب الزيادة في الاستثمارات لبناء البنية التحتية اللازمة لا نجاح أي مشروع طاقة يحتاج إلى شبكة نقل وتوزيع قوية، فمثلا السنغال والعديد من الدول الإفريقية استطاعت تحقيق تقدم في مجال الطاقات المتجددة لاسيما الطاقة الكهرومائية إلا أن ضعف التوزيع يجعل السكان غير قادرين للوصول إلى الطاقة، وفي ذات الشأن قال تيرنو الاسان سال Theirno alassane Sall، وزير

¹United Nation Industrial development organization, op cit, p.p17-18.

²RES4 MED&Africa working group, A New Instrument to Foster Large-Scale Renewable Energy Development and Private Investment in Africa white paper, P13.

³United Nation Industrial development organization, op cit, p18.

الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا

الطاقة وتنمية الطاقات المتجددة في السنغال" قد يكون لديك محطة طاقة كبيرة، لكن هذا لا يعني أن لديك إمكانية الوصول"، وبالتالي تحتاج القارة الى تمويل واستثمار أكثر لأنه بدون الحلول المالية لا يمكن حل مشكلة النقل والتوزيع¹.

ثالثا: المعلومات والقدرات التقنية.

تعاني إفريقيا من نقص المعلومة وعدم توفر البيانات الدقيقة عن موارد الطاقة المتجددة، إلى جانب ذلك ضعف المهارات التقنية في القارة ما يؤثر على تطوير تكنولوجيات الطاقات المتجددة، فالنقص الذي تعاني منه القارة في الموظفين المؤهلين راجع إلى سوء إدارة برامج الطاقة المتجددة، فمثلا كينيا تعرف نقص في الخبرة العامة في جميع جوانب المضخات الريحية سواء في الوزارات أو حتى المنظمات غير الحكومية ذات الصلة، زامبيا هي الأخرى عاجزة عن توفير مهندسين إذ يتحمل مهندس واحد مسؤولية تنسيق جميع أنشطة الطاقة المتجددة².

يعتبر شرط توفر الخبرة التقنية في البلدان الإفريقية ضرورة مهمة لنجاح اعتماد تنفيذ تكنولوجيا الطاقات المتجددة، فهذه الأخيرة معقدة إلى حد ما وتتطلب مهندسين ذوو خبرة، ونظرا لنقص الخبرة اللازمة في إفريقيا أدى الأمر إلى اعتماد خبراء أجانب أو المغتربين غير أن ذلك لا يعد حل نهائي لأنه بمجرد رحيل المغترب تتوقف معه المشاريع³.

¹ Why we need renewable energy to end poverty, world economy forum, 19 october 2015, without page.

²Stephen Karekezi, Waeni Kithyoma, op cit.p20.

³Stephen Karekezi, Waeni Kithyoma, op cit.p.p20-21.

نستخلص مما سبق أن مفهوم أمن الطاقة عرف تحولات جوهرية مهمة نتيجة جملة من الأزمات النفطية التي شهدتها العالم، ليرز مفهوم أمن الطاقة كأحد أولويات الدول التي سعت إلى ضمانه بالتحول من مصادر تقليدية زائلة والمتمثلة في الطاقة الاحفورية (النفط، الغاز، الفحم)، إلى مصادر متجددة (الطاقة الشمسية، الرياح، طاقة الحرارة الأرضية، طاقة الكتلة الحيوية... الخ)، وبالتالي ظهور تصورات جديدة لمفهوم أمن الطاقة الذي لم يعد يقتصر على أمن إمدادات النفط وبأسعار مناسبة، وإنما توفير إمدادات طاقة آمنة ومستدامة وبتكاليف معقولة.

فتاريخيا كان الوقود الاحفوري مصدر للكثير من النزاعات والحروب بين الدول وذلك لتواجهه في مناطق جغرافية دون الأخرى، غير أن مصادر الطاقة البديلة المتجددة تعتبر مصادر متواجدة محليا، فأى دولة تتمتع على الأقل بمصدر أو مصدرين من مصادر الطاقة المتجددة التي تجعلها في غنى عن البحث عن إمدادات خارجية، وإفريقيا القارة التي تحتوي على إمكانيات هائلة من المصادر الطاقية المتجددة والتي حاولت استغلالها من خلال الخطط والسياسات التي وضعتها، فالبلدان الإفريقية تعرف نقص حاد في إمدادات الطاقة خاصة إمدادات الطاقة الحديثة والمستدامة، إذ تبذل جهود كبيرة في تحقيق الوصول إلى الطاقة سواء بطريقة انفرادية أو على مستوى إقليمي من خلال مجتمعات الطاقة الإقليمية التي تلعب دورا مهما في تمكين الأفارقة من الحصول على طاقة آمنة ومستدامة خاصة بلدان إفريقيا جنوب الصحراء.

نستخلص من إستراتيجية الطاقة المتجددة التي وضعتها إفريقيا لضمان أمنها الطاقى، أنها إستراتيجية قائمة على وضع خطط وسياسات تسعى من خلالها إلى الاستغلال الجيد للإمكانيات المتاحة من مصادر الطاقة المتواجدة في مختلف بلدان القارة، وبالتعاون مع وكالات وهيئات الطاقة الدولية للطاقة المتجددة لتمكين القارة من التكنولوجيات الجديدة التي تضمن أن يحصل الأفارقة على الطاقة المحلية النظيفة والأمنة وبأسعار معقولة، وذلك عبر مختلف المبادرات والمشاريع والتي تتمثل في مبادرة الطاقة المستدامة للجميع (S4ALL)، ومبادرة ممرات الطاقة النظيفة التي تعد مهمة في تجارة الكهرباء عبر الحدود من خلال مجتمعات الطاقة، ومع ذلك تبقى القارة تواجه العديد من التحديات سواء السياسية والتنظيمية، وكذا تحديات تمويلية واستثمارية وافتقارها للتكنولوجية اللازمة لنشر وتعزيز أكثر لمصادر الطاقة المتجددة.

الفصل الثالث

يشكل الوصول الى امدادات امنة، مستقرة ومستدامة من الطاقة أبرز التحديات التي تواجه القارة الافريقية تحديدا منطقة إفريقيا جنوب الصحراء التي يفتقر معظم سكانها الى امكانية الوصول الى الطاقة، لاسيما خدمات الطاقة الحديثة والطهي الامن والنظيف ولهذا اضحت مصادر الطاقة البديلة والمتجددة الحل الواعد لمعالجة مختلف قضايا الطاقة في افريقيا وتحقيق وصول امن، نظيف ومستدام.

يتناول هذا الفصل واقع الطاقات البديلة في افريقيا، حيث يشير الواقع الطاقي في افريقيا الى ضخامة الامكانيات المتاحة من مصادر الطاقة البديلة والمتجددة في القارة، والتي تمكنها من تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء، ولهذا سنحاول توضيح مختلف مصادر الطاقة البديلة في القارة من حيث حجم الامكانيات، والقدرات المركبة، ومن تم الوقوف على مساهمة هذه الموارد في تلبية الطلب الافريقي الكبير على الطاقة، لاسيما الكهرباء والطهي النظيف والامن، ولتسريع تطوير وتنمية الطاقات المتجددة في افريقيا قامت هذه الاخيرة بابرام شراكات وتعاونات مع الدول المتطورة التي تمتلك التكنولوجيا اللازمة والتمويل لتطوير الطاقات المتجددة، وفي نفس الوقت سعت لتبني مختلف المبادرات ذات الصلة بالطاقة المستدامة وانضمت للاتفاقات المتعلقة بتغير المناخ لاجل المساهمة في التخفيف من الانبعاثات باستخدام مصادر طاقة متجددة، نظيفة ومستدامة.

المبحث الأول: تحليل وضعية الطاقات البديلة في إفريقيا.

يبين المبحث وضعية الطاقات البديلة والمتجددة في إفريقيا من حيث الامكانيات وتوزيعها في القارة، وكذا دور هذه الموارد في القضاء على فقر الطاقة الذي تعاني منه إفريقيا من خلال اسهام مختلف مصادر الطاقة المتجددة في حل مشكلة الوصول للطاقة خاصة الكهرباء التي تسجل معدلات متدنية، ومن تم تلبية الطلب المتنامي على الكهرباء لاكثر من 600 مليون شخص في القارة لا يحصلون على الكهرباء بواسطة مصادر طاقة متجددة امنة ومستدامة.

تمثل مصادر الطاقة البديلة والمتجددة فرصة واعدة لإفريقيا من اجل مستقبل طاقي مستدام، وذلك لكونها تحقق زيادة في فرص الوصول الى الطاقة في بلدان إفريقيا جنوب الصحراء التي تعرف مستويات متدنية من الوصول للطاقة، خاصة الكهرباء والطهي النظيف الامن، ولهذا فالامكانيات الهائلة التي تمتاز بها إفريقيا من موارد الطاقة المتجددة ستمكنها من تلبية الطلب الكبير على الطاقة وكذا تحقيق التنمية المستدامة في القارة.

المطلب الأول: امكانات ومناطق الطاقات البديلة في إفريقيا.

تتمتع القارة الإفريقية بإمكانيات متميزة من الموارد الطبيعية، فهي القارة الاكثر غنى بمختلف الثروات المعدنية والطبيعية، وتتوفر فيها مختلف مصادر الطاقات البديلة والمتجددة، فالطاقة الشمسية تتواجد في مختلف ربوع إفريقيا، في حين أن الرياح تتواجد بمستويات عالية في المناطق الشمالية والشرقية، وكذا المناطق الجنوبية، أما الكتلة الحيوية والطاقة الكهرومائية فهي متوفرة في المناطق الرطبة الوسطى والجنوبية، بينما تتركز الطاقة الحرارية الأرضية على طول الوادي المتصدع العظيم في شرق القارة، وبالتالي فإفريقيا تحوي امكانات هائلة من مختلف موارد الطاقة البديلة والمتجددة والتي تتوزع في مختلف مناطق وبلدان القارة¹، والخريطة الاتية توضح ذلك.

خريطة رقم 08: توزيع مصادر الطاقات المتجددة في إفريقيا.

¹Irena, Arica 2030: Roadmap for renewableenergy future, Abu Dhabi, 2015, p 13.

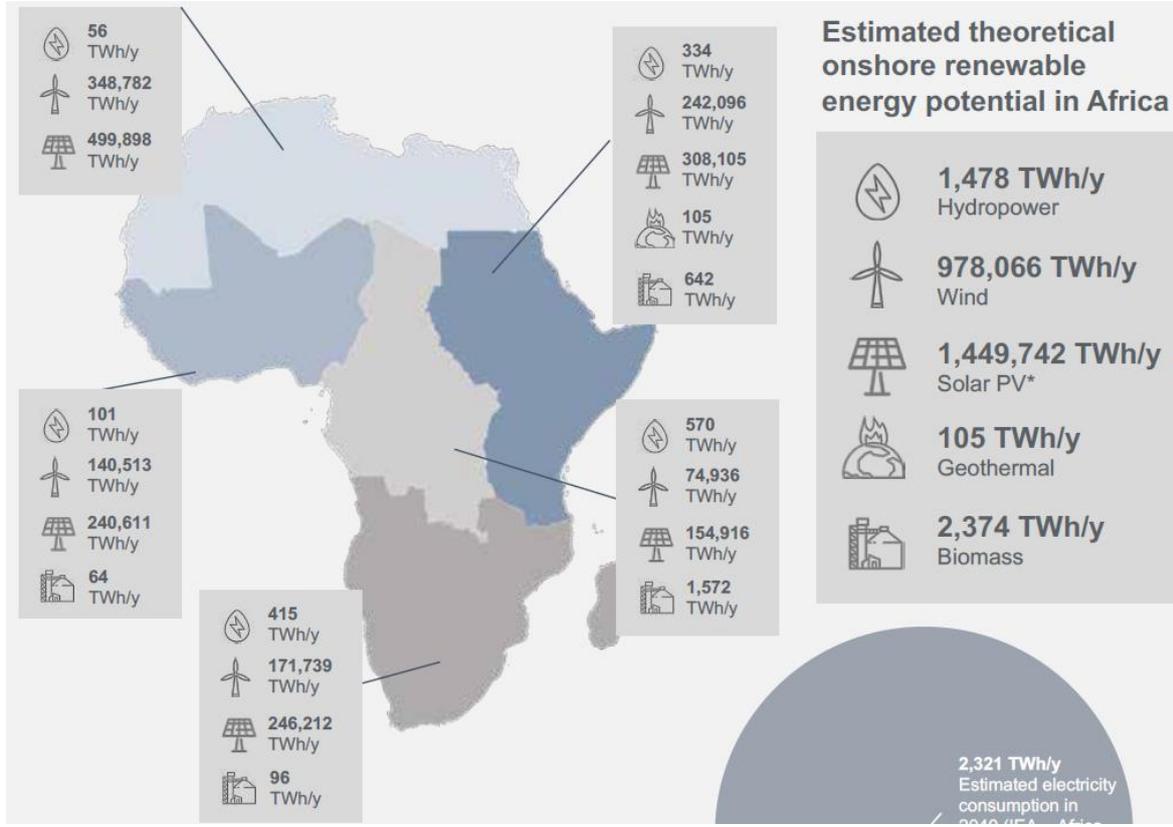


Source: Irena, L'Afrique et les énergies renouvelable: La voie vers la croissance durable, Abu Dhabi, 2013, p8.

تمتلك افريقيا أكبر الإمكانات من موارد الطاقة البديلة والمتجددة على المستوى العالمي، أما على المستوى القاري المحلي فالإمكانات تتفاوت من منطقة إلى أخرى، فكل منطقة تتوفر فيها مصادر معينة بحكم الجغرافيا والموقع لا تتوفر في مناطق أخرى، ويوضح الشكل الآتي إمكانات الطاقات المتجددة البرية النظرية في افريقيا، فعلى سبيل المثال تتوفر الطاقة الحرارية الأرضية فقط في منطقة شرق افريقيا دون غيرها من المناطق تحديداً على طول الوادي المتصدع، والتي تقدر بـ 105 الف تيراواط ساعي/السنة، أما طاقة الرياح تتواجد في الشمال الافريقي بإمكانات أكبر من باقي المناطق وتقدر بـ 348782 تيراواط ساعي/السنة، الأمر نفسه بالنسبة للطاقة الشمسية التي تتواجد في مختلف ربوع افريقيا بإمكانات متفاوتة اعلاها في الشمال الافريقي بـ 499898 تيراواط ساعي/السنة، في حين الكتلة الحيوية تتوفر في منطقة افريقيا الوسطى بإمكانات أكبر تقدر بـ 1572 تيراواط ساعي/السنة، الى جانب الطاقة الكهرومائية التي تتوفر في مختلف مناطق افريقيا عدا المنطقة الشمالية، وبالتالي فهذه الإمكانات النظرية الوفيرة قادرة على تلبية احتياجات القارة الافريقية من الطاقة على المدى الطويل، باستخدام التكنولوجيات القائمة التي تزيد عن 1 000 مرة عن احتياجاتها المتوقعة من الكهرباء في عام 2040¹.

¹ KfW Development Bank and another, The Renewable Energy Transition in Africa Powering Access, Resilience and Prosperity, Palmengartenstraße, 2021, p 37.

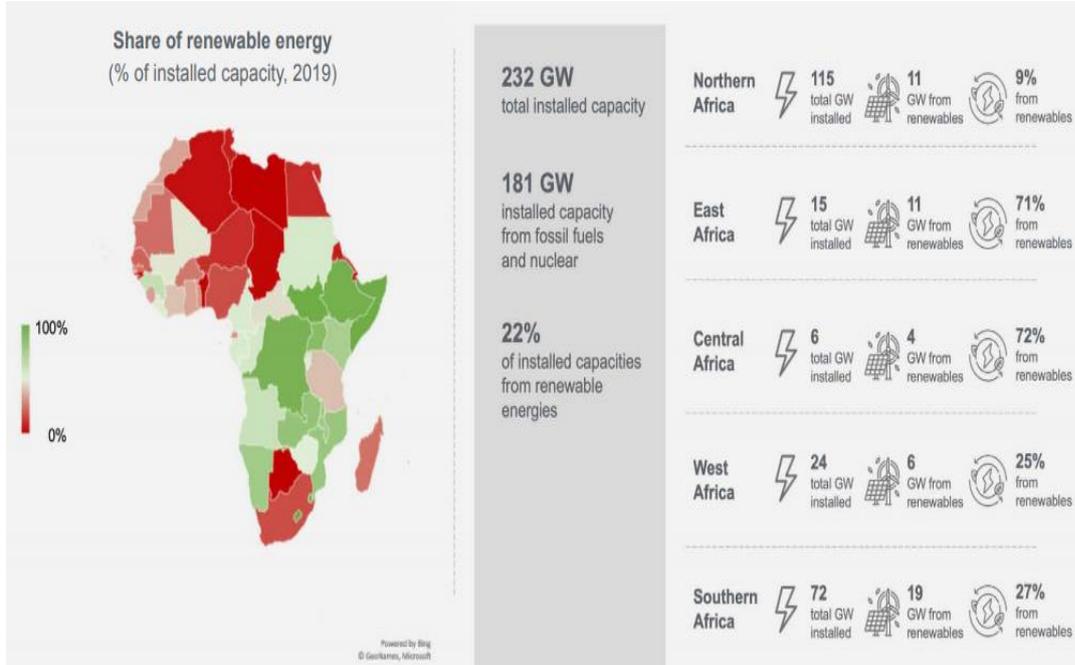
الخريطة رقم 09: امكانات الطاقة المتجددة البرية النظرية المقدرة في افريقيا.



source:KfW Development Bank and another, The Renewable Energy Transition in Africa Powering Access, Resilience and Prosperity, Palmengartenstraße, 2021,p 38.

تزايدت اتجاهات القدرات المركبة في مجال الطاقة المتجددة في افريقيا، اذ تظهر الخريطة الموائية زيادة حصة الطاقة المتجددة حسب المناطق في افريقيا عام 2019، وتعتبر منطقة شمال افريقيا الاولى من ناحية القدرات المركبة، حيث سجلت أعلى قدرة مركبة من الطاقة المتجددة ب 115 الف جيجاواط، الا أنه من ناحية نسبة الطاقة المتجددة المثبتة فتمتلك افريقيا الوسطى أعلى نسبة وهي 72% بحصة كبيرة من الطاقة الكهرومائية، وتليها منطقة شرق افريقيا ب 71%، فيما تحتل منطقة الجنوب الافريقي المرتبة الأولى قاريا بقدرة 19 الف ميغاواط.

الخريطة رقم 10: حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة حسب البلد والمنطقة في إفريقيا



Source: KfW Development Bank, Deutsche Gesellschaft für, IRENA, The Renewable Energy Transition in Africa, Frankfurt, September 2020, p26.

تتوفر إفريقيا على إمكانيات هائلة من مصادر الطاقة المتجددة، فبحسب احصائيات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة ايرينا فان التقديرات المحتملة لمجموع مصادر الطاقة المتجددة في القارة لعام 2020 تشير إلى امتلاك افريقيا 53824 ميغاواط من مجموع الطاقة المركبة عالميا والمقدرة 2802004 ميغاواط، أما بحسب مصدر الطاقة المتجددة فان القارة لها امكانيات كبيرة في الطاقة الكهرومائية التي تبلغ 37309 ميغاواط، أما الطاقة الشمسية بنوعها بلغت 10637 ميغاواط، 9551 ميغاواط للطاقة الشمسية الكهروضوئية و 1086 ميغاواط للطاقة الشمسية المركزة الحرارية، في حين طاقة الرياح 6496 ميغاواط، 1747 ميغاواط لطاقة الكتلة الحيوية، و 831 ميغاواط للطاقة الحرارية الارضية هذا ما يبينه الشكل الاتي¹.

إلى جانب ذلك فبحسب إحصاءات بنك التنمية الإفريقي لعام 2017 فان الإمكانيات غير المستغلة في القارة من الطاقات المتجددة بلغت 350 جيجاواط من الطاقة الكهرومائية، و110 جيجاواط من طاقة الرياح، و 15 جيجاواط من الطاقة الحرارية الأرضية، 1000 جيجاواط للطاقة الشمسية².

أولاً: امكانيات الطاقة الشمسية في افريقيا.

¹ Renewable energy statistics 2021, Irena, 2021, pp 2, 10, 26, 40, 46, 52, 54, 78.

² M. Hafner et al., "Energy in Africa", Switzerland: SpringerBriefs in Energy, 2018, p 47.

إن إمكانات الطاقة الشمسية في إفريقيا هائلة ووفيرة وذلك لموقعها ومساحتها الشاسعة، فهي القارة التي تتلقى أكثر ساعات سطوح للشمس مقارنة بباقي قارات العالم¹، حيث تقدر الامكانات الافريقية من الطاقة الشمسية ب 60 مليون تيراواط/سا سنويا، مقارنة ب ثلاثة ملايين تيراواط/سا سنويا لقارة اوربا، ويتراوح الإشعاع الشمسي في افريقيا ما بين 4 و 6 كيلوواط ساعة لكل متر مربع أي ما يعادل 460 مليون كيلوواط ساعة(4600000000000000)، والجدول الآتي يوضح متوسط الإشعاع الشمسي في بعض بلدان القارة والذي يصل في بعض الدول إلى 7 كيلوواط/سا/ م²، وهو أكبر مستوى إشعاع شمسي عالمي.

الجدول رقم 09: متوسط الإشعاع الشمسي في بلدان مختارة في إفريقيا.

الدولة	متوسط الإشعاع الشمسي كيلوواط/سا/م ²
شمال إفريقيا	
مصر	6.0-5.5
الجزائر	6.0- 5.0
المغرب	6.0- 5.0
إفريقيا جنوب الصحراء	
اريتريا	7.0-4.0
إثيوبيا	6.0-5.0
كينيا	6.0-4.0
أوغندا	6.0-4.0
السودان	6.1
بوتسوانا	6.1
سوازيلاند	5.0
جنوب إفريقيا	6.5- 4.5
زامبيا	5.6
موزمبيق	5.0
زيمبابوي	5.7
تنزانيا	8.0

¹Manfred Hafner, Simone Tagliapietra and Lucia de Strasser, Energy in Africa Challenges and Opportunities, Springer Nature: Switzerland, 2018, p 50.

Source:EtiosaUyigueandEdiangOkukuArchibong,"Scaling-up renewable energy technologies in Africa", Journal of Engineering and Technology Research Vol. 2(8), August 2010, p 134.

تتماز دول شرق افريقيا والقرن الافريقي والساحل بامكانيات كبيرة من الطاقة الشمسية، في حين تقل تلك الامكانيات في وسط القارة وذلك للمناخ الاستوائي الذي يسود وسط افريقيا وكذا انتشار الغابات فيها مما يحد من تغلغل اشعة الشمس اليها¹.

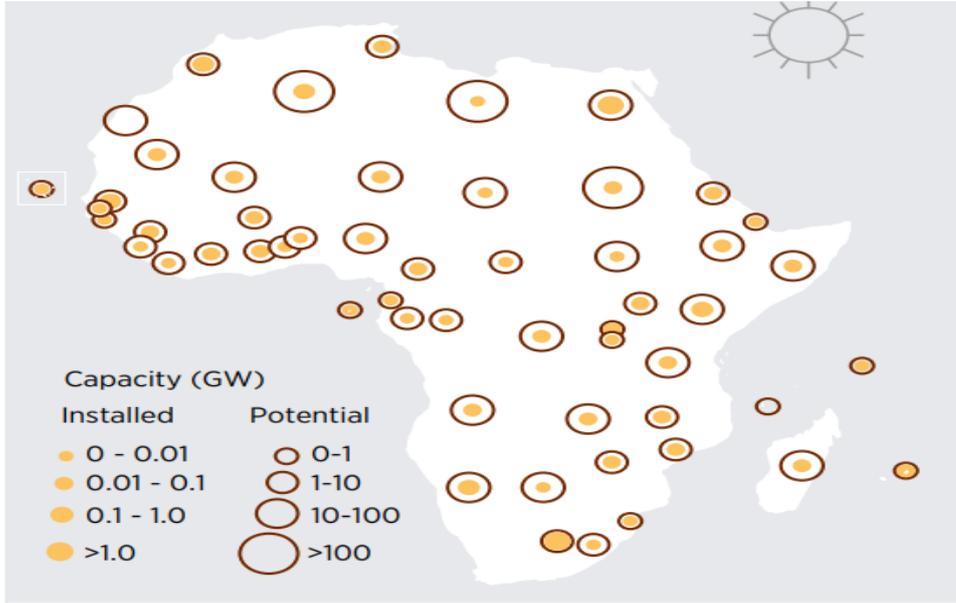
تشكل الطاقة الشمسية الكهروضوئية أهم مصادر الطاقة البديلة والمتجددة التي عرفت انتشارا واسعا في السنوات الاخيرة في العالم، حيث بلغت القدرة المركبة العالمية من الطاقة الشمسية الكهروضوئية 709674 ميغاواط عام 2020 مقارنة ب 583872 ميغاواط عام 2019 موزعة على مختلف مناطق العالم، اذ سجلت 407923 ميغاواط مركبة من طرف خمسة بلدان في مقدمتها الصين، فيتنام، الهند، جمهورية كوريا، اليابان، في حين بلغت القدرة المركبة في أوروبا حوالي 160870 ميغاواط، أما الولايات المتحدة الامريكية 15 جيجاواط، استراليا 4,4 جيجاواط، والبرازيل ب 3,3 جيجاواط، أما بالنسبة فان القدرة الإجمالية المركبة للطاقة الشمسية الكهروضوئية في القارة والتي تصاعدت من 660 ميغاواط عام 2013 إلى 1931 ميغاواط عام 2015 لترتفع لحوالي ستة اضعاف خلال خمس سنوات مسجلة بذلك 709674 ميغاواط عام 2020، إذ تهيمن جنوب إفريقيا على مجموع الطاقة الشمسية الكهروضوئية المركبة في إفريقيا ب 5490 ميغاواط تليها مصر ب 1659 ميغاواط²، ومعظم هذه القدرات هي بالأساس للطاقة المنزلية وبعض التطبيقات التجارية³، والخريطة الاتية تبين الامكانيات والقدرات المركبة من الطاقة الشمسية الكهروضوئية في افريقيا.

¹ نوار صبح، الطاقة الشمسي.. هل تحقق امال 600 مليون افريقي في الحصول على الكهرباء؟، 22 نوفمبر 2021، على الرابط التالي: <https://attaqa.net/2021/11/22/%d8%a7%d9%84%d8%b7%d8%a7%d9%82%d8%a9-%d8%a7%d9%84%2021> ، تاريخ الاطلاع: 30 نوفمبر 2021.

² Renewable energy statistics 2021, op cit, p 46.

³Obadia Kyetuz a bishoge, Godlisten Gladstone Kombe, and BenatusNorbetMville," Renewable energy for sustainable development in sub-Saharan African countries: Challenges and way forward", Journal of Renewable Sustainable Energy, vol 12, N5, 10 September 2020, p7.

الخريطة رقم 11: الطاقة الشمسية الكهروضوئية والقدرة المركبة في افريقيا



Source: Irena and Afdb, op cit,p 42.

تعد الطاقة الشمسية من أسرع مصادر الطاقة المتجددة نموا في إفريقيا بين عامي 2011 و2020، حيث نمت الطاقة الشمسية الكهروضوئية بنسبة 54٪ كمعدل سنوي، وهي نسبة ضعف ونصف قدرة الرياح التي بلغت 22,5٪ أي ما يقرب من أربعة أضعاف الطاقة الحرارية الأرضية 14,7٪ وحوالي 17٪ ضعف الطاقة الكهرومائية 3,2، في حين بلغ إجمالي الإضافات الشمسية خلال العقد الماضي 10,4 جيجاواط (9,4 جيجاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية، 1 جيجاواط من الطاقة الشمسية المركزة، إذ سجلت سنة 2018 أكبر عدد من الإضافات والتي بلغت 2,9 جيجاواط¹.

ثانيا: طاقة الرياح: تمتاز إفريقيا بموارد عالية من الرياح، والتي ينحصر تواجدها في مناطق معينة خاصة في القرن الإفريقي، وشرق كينيا، وبعض أجزاء غرب ووسط إفريقيا المتاخمة للصحراء وأجزاء من جنوب إفريقيا²، ويمكن تحديد 15 بلد إفريقيا يمتلك أفضل مورد للرياح في القارة، ففي شمال إفريقيا نجد كل من الجزائر، مصر، المغرب، تونس، أما شرق إفريقيا فكل من جيبوتي، ارتيريا، سيشل والصومال، في حين نجد في غرب إفريقيا كل من الرأس الأخضر وموريتانيا، وتشاد في وسط إفريقيا وأخيرا في جنوب إفريقيا كل من جنوب إفريقيا ليسوتو، مدغشقر، موريشيوس³.

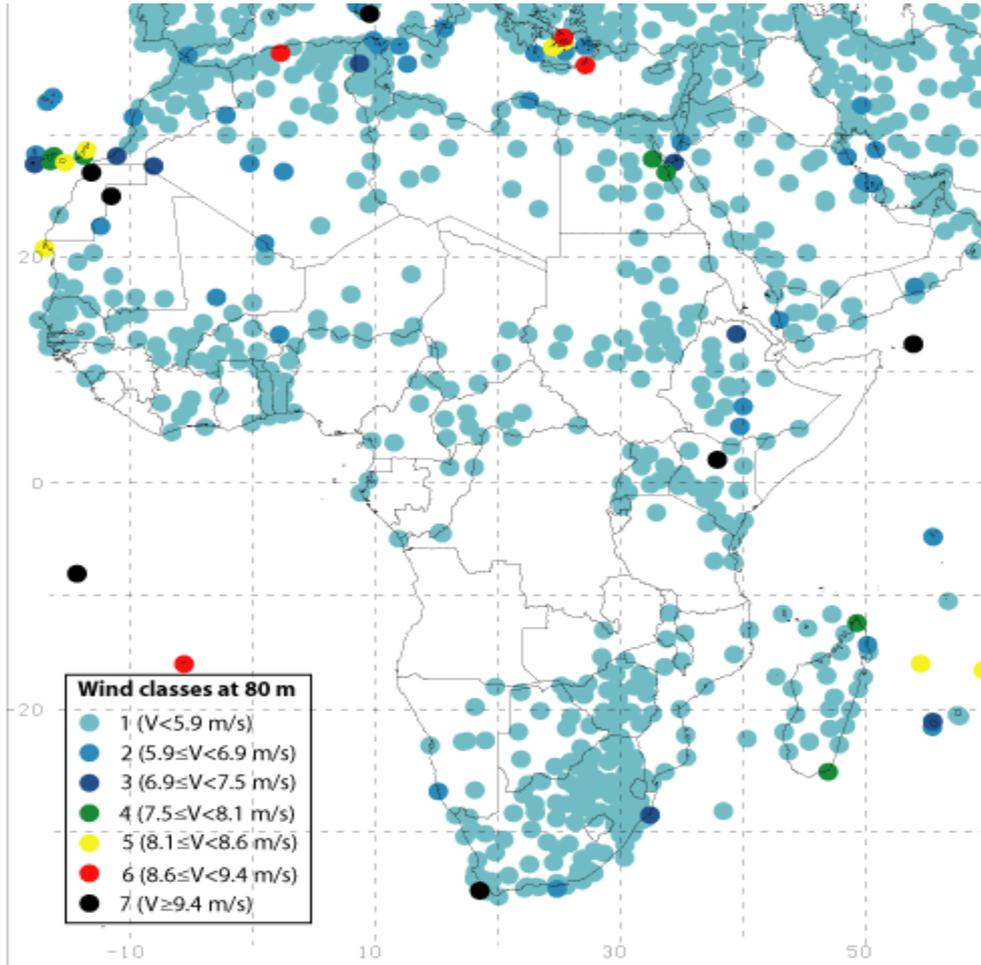
¹ Irena and Afdb, op cit,p 41.

² Patrícia Pereira da Silva, Pedro André Cerqueira, WojolomiOgbe, Determinants of Renewable Energy Growth in Sub-Saharan Africa: Evidence from Panel ARDL, Energy, 2018, p 7.

³ <http://www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/world/africa/wind-africa/index.shtml>

يزيد متوسط سرعة الرياح السنوية في إفريقيا عن 4 أمتار في الثانية (9 ميل/سا) لتوربينات الرياح الصغيرة و6 متر في الثانية (13 ميل/سا) كحد ادني لمحطات توليد الرياح على نطاق المرافق، ويبلغ المتوسط الإفريقي 6,47 م/سا، ويتراوح هذا في اقل من 4م/سا في الغابون، وجمهورية الكونغو، والى ما فوق 9م/سا في جيبوتي، تشاد، وكينيا¹، وتوضح الخريطة الآتية متوسط سرعات الرياح في إفريقيا.

الخريطة رقم12: خريطة متوسط سرعات الرياح 80 متر لعام 2000.



Source: <http://www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/world/africa/wind-africa/index.shtml>

تعد طاقة الرياح ثاني أكبر مصادر الطاقة البديلة والمتجددة الأكثر طلبا على مستوى العالم، حيث بلغ إجمالي طاقة الرياح المركبة في العالم 732410 ميغاواط عام 2020، مقارنة 621646 ميغاواط عام 2019، حيث بلغت القدرة المركبة في اسيا 332253 ميغاواط عام 2020، اذ تهيمن الصين على القدرات المركبة في القارة ب 281993 ميغاواط، أما اوربا فبلغت قدراتها المركبة 207560 ميغاواط، أما افريقيا فبلغت قدرتها المركبة من طاقة الرياح 6496 ميغاواط، حيث يمتلك

¹Undp," Transforming lives through renewable energy access in Africa undp's contribution", Undp Africa policy brif, vol 1,N1,May 2018.

جنوب افريقيا أكبر قدرة توليد لطاقة الرياح في إفريقيا والتي قدرت ب 2636 ميغاواط عام 2020 تليها المغرب ب 1405 ميغاواط قدرة مركبة، ومصر ب 1380 ميغاواط¹، إلى جانب ذلك يشهد شرق إفريقيا هو الآخر نموا مهما من خلال مشروع توركانا الذي تقدر طاقته ب 300 ميغاواط، علاوة على ذلك وجود 140 مزرعة رياح في مراحلها التحضيرية بطاقة إجمالية تبلغ 2 جيجاواط²، وبحسب توقعات المجلس العالمي لطاقة الرياح (GWEC) فان طاقة الرياح سترتفع في إفريقيا إلى ما بين 75 جيجاواط و 86 بحلول عام 2030³.

ثالثا: الطاقة الكهرومائية: تعد الطاقة الكهرومائية مصدر الطاقة المتجددة الأكثر استخداما على المستوى العالمي، والصين تمتلك أكبر قدرة لتوليد الطاقة الكهرومائية في العالم بحيث تتوفر على أكبر محطة للطاقة الكهرومائية في العالم، اضافة الى ذلك تتوفر كل من البرازيل، الولايات المتحدة الامريكية، كندا وروسيا على أكبر المنشآت من الطاقة الكهرومائية في العالم⁴ حيث بلغت القدرة المركبة العالمية 1211701 ميغاواط لعام 2020، في حين تتوفر إفريقيا على موارد مائية كبيرة، فالتقديرات تشير أن لها إمكانيات تقدر ب 92% لم تستغل بعد، في حين بلغت القدرة المركبة 34113 ميغاواط، وتعد اثيوبيا من البلدان التي تمتلك أكبر قدرة مثبتة للطاقة الكهرومائية والتي بلغت 4071 ميغاواط عام 2020 تليها انغولا 3729 كثاني أكبر بلد منتج للطاقة الكهرومائية في القارة⁵.

إن إمكانيات الطاقة الكهرومائية في إفريقيا تعادل مجموع إمكانيات الطاقة الكهربائية المستهلكة في كل من ألمانيا، إيطاليا، فرنسا، المملكة المتحدة مجتمعة، وينطوي نهر انغا في جمهورية الكونغو الديمقراطية على إمكانيات هائلة لتوليد الطاقة الكهرومائية في إفريقيا، وتقدر إمكانياته ب 40000 ميغاواط، وبهذا تمثل جمهورية الكونغو الديمقراطية 50% من إمكانيات الطاقة الكهرومائية في إفريقيا، إلى جانب ذلك هناك دول أخرى لها إمكانيات معتبرة في مجال الطاقة الكهرومائية منها انغولا، إثيوبيا، زامبيا، غابون، الكامبيرون، مصر، مدغشقر، مورزبيق، النيجر، وبالتالي تشكل الطاقة الكهرومائية الطاقة الأكثر استخداما للكهرباء في إفريقيا فهي تقوم بتوريد 23 بلدا إفريقيا⁶، ويرجع توفر الطاقة الكهرومائية في إفريقيا إلى الأنهار الموجودة فيها كنهل النيل، نهر الكونغو والذي يعد أفضل موقع للطاقة الكهرومائية في القارة⁷.

¹ Renewable enrgy statistics, op cit, 26.

²Obadia Kyetuz a bishoge, op cit, p 159.

³Arica 2030: Roadmap for renewableenergyfuture,Irena, Abu Dhabi, 2015, p 18.

⁴<https://www.power-technology.com/features/featurethe-worlds-most-used-renewable-power-sources-4160168/>

⁵ Renewable energy statistics 2021, op cit, p 16.

⁶Ben jeblimehdi, Ben youssefslim, out put ,renewableenergyconsumption and trade in africa, MPRA Paper No. 47279, April 2013, p.p2-3.<https://mpr.ub.uni-muenchen.de/47279/>

⁷<http://www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/world/africa/hydro-africa/index.shtml>

أعلنت الأمم المتحدة عن آليات للإستفادة أكثر من مشاريع الطاقة الكهرومائية في إفريقيا عن طريق إنشائها لمراكز إقليمية في كل من توغو وأوغندا، لأجل مساعدة غرب إفريقيا على تحقيق إمكانات مائية أكبر، وفي هذا الصدد أعلنت غينيا عن خططها لتوليد الطاقة على سد نهر النيجر .

الجدول رقم 10: بعض محطات الطاقة الكهرومائية التي هي إما في التشغيل أو قيد الإنشاء في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء.

اسم المشروع	قدرة الطاقة المثبتة	الدولة	الحالة
مشروع جوليوسنيريري للطاقة الكهرومائية	2115	تنزانيا	قيد الإنشاء
لاوكا للطاقة الكهرومائية	2070	انغولا	في التشغيل
كافوجورج (kafue-George) محطة الطاقة السفلى	750	زامبيا	قيد الإنشاء
مشروع زنغرو (zangeru) للطاقة المائية	700	نيجيريا	قيد الإنشاء
مشروع كوما (kauma) للطاقة المائية	600	أوغندا	في التشغيل
مشروع Isimba	183,2	أوغندا	في التشغيل
محطة زونجو (zongo) الثانية للطاقة المائية	150	الكونغو	في التشغيل

Source: ObadiaKyetuz a bishoge, Godlisten Gladstone Kombe, and BenatusNorbetMville, Renewable energy for sustainable development in sub-Saharan African countries: Challenges and way forward, Journal of Renewable Sustainable Energy, vol 12, N5, 10 September 2020, p6.

كما هو موضح في الجدول يتوقع أن تقوم كل من تنزانيا و زامبيا ببناء محطتين للطاقة الكهرومائية بقدرة توليد تفوق 2000 ميغاواط و 750 ميغاواط للدولتين على التوالي، أما كل من انغولا، نيجيريا، وأوغندا، الكونغو أصبحت هذه الدول تستفيد من المحطات بقدرات توليد مهمة، الى جانب هذه المشاريع تم انشاء العديد من محطات توليد الطاقة الكهرومائية في افريقيا وتتمثل في:

- سد النهضة باثيوبيا: وهو سد بدأ انشاؤه عام 2011 وجارية الاشغال به الى يومنا، اذ يعتبر أكبر سد في القارة والسابع عالميا، حيث من المتوقع ان ينتج ما يفوق 6000 ميغاواط من الكهرباء سنويا.

- السد العالي بمصر: تبلغ قدرة توليده 2100 ميغاواط ويحتوي على 12 مولدا يعمل كل منها بمعدل 175 ميغاواط.
- سد كاهورا باسابالموزمبيق: تستفيد موزمبيق من انتاج الكهرباء عن طريق 5 توربينات بسعة 2070 ميغاواط، يوجه معظمها للتصدير الى جنوب افريقيا.
- سد غيلغل غيب الثالث باثيوبيا: تبلغ سعة توليد الكهرباء منه حوالي 1870 ميغاواط، ويتم التخطيط لاضافة سدي غيب الرابع والخامس بسعة 1472 و 560 ميغاواط على التوالي.
- سدود انغا بالكونغو الديمقراطية: والتي تم انشاؤها على شلالات انغا وهناك سد انغا الاول وانغا الثاني والذان تقدر سعتها ب 1775 ميغاواط الا انه حاليا لا يستفاد الا من نصف طاقتها فقط.
- سد كاريبا -زيمبابوي/ زامبيا: تتزود كل من زيمبابوي وزامبيا بالكهرباء من سد كاريبا الذي تبلغ سعة توليده للطاقة ب 1626 ميغاواط، ويجري توسعته لزيادة طاقته الانتاجية.
- سد مروى السودان: فهو أكبر مشروع للطاقة الكهرومائية في افريقيا من ناحية الحجم لاحتوائه على 10 توربينات بقدرة اجمالية تبلغ 1250.
- سد تيكيزي- اثيوبيا: اطول سد في القارة بارتفاع قدره 188م ويحتوي على 4 توربينات تقدر سعتها الاجمالية ب 1200 ميغاواط.
- سد اكسو مبو-غانا: يزود كل من بنين، غانا، توغو من الكهرباء بقدرة توليد 1020 ميغاواط.
- سد كاينجي- نيجيريا: أطول سدود العالم بطول يصل 10 كيلومترات وتبلغ سعة توليده 760 ميغاواط¹.

رابعا: الطاقة الحرارية الأرضية: تتواجد في دول شرق وجنوب القارة الافريقية على طول الوادي المتصدع، الذي يمتد من موزنبيق إلى جيبوتي، أما القدرة المركبة فتبلغ 831 ميغاواط من الطاقة الحرارية الأرضية عام 2020، وتعد كينيا أكبر منتج للطاقة الحرارية الأرضية في إفريقيا بإمكانات توليد تصل إلى 5384 ميغاواط، في حين تبلغ القدرة المركبة 824 ميغاواط²، علاوة على ذلك فإثيوبيا لها مشاريع استثمارية مهمة في الطاقة الحرارية الأرضية، حيث أطلقت ريكيافيك للطاقة الحرارية الأرضية مشروعا بقيمة 4,4 مليار دولار لجلب الطاقة الحرارية الأرضية في إثيوبيا، وكذا تم حفر

¹ ما أكبر 10 محطات لتوليد الطاقة الكهرومائية في إفريقيا، 24 جولية 2021، على الرابط التالي: تاريخ الاطلاع: <https://attaqa-net.webpkgcache.com/doc/-/s/attaqa.net/2021/07/24/%D9%85%D8%A7-%D9%87%D9%8A-%D8%A3%D9%83%D8%A8%D8%B1-10-%D9%85%D8%AD%D8%B7%D8%A7%D8%AA-%D9%84%D8%AA%D9%88%D9%84%D9%8A%D8%AF-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%87%D8%B1%D9%88> 3 اوت 2021.

² Renewable energy statistics 2021, op cit, p p 78, 79.

ثلاث أبار استكشافية لمشروع تولوموي للطاقة الحرارية الأرضية الواقع في منطقة اورومبا في مارس 2020¹.

خامسا: الكتلة الحيوية: تمتلك إفريقيا إمكانات معتبرة من الكتلة الحيوية خاصة منطقة إفريقيا جنوب الصحراء التي تتمتع بالمواد الخام كالنفايات البلدية الصلبة والمخلفات الزراعية والغابات التي تستخدم في الطهي، ماجعل بعض البلدان في المنطقة تسارع في إنتاج الوقود الحيوي النظيف مثل غانا التي أدخلت الكتلة الحيوية في سياستها الوطنية للطاقة، والتي تهدف إلى بلوغ 20% من مزيج الوقود الحيوي النظيف مع الوقود النفطي عام 2030، أما تنزانيا فقامت بزرع أكثر من 620000 هكتار من الجاتروفا عام 2015 لإنتاج الوقود الحيوي النظيف، إلى جانب مشاريع أخرى لطاقة الكتلة الحيوية بقدرة مركبة تبلغ 200 ميغاواط في نيجيريا²، في حين بلغت القدرات المركبة من الكتلة الحيوية في القارة الإفريقية 1747 ميغاواط عام 2020، وتملك إثيوبيا أكبر القدرات المركبة ب 290 ميغاواط³، وقدرت ادارة معلومات الطاقة الامريكية ان غرب افريقيا وحدها قد تمتلك القدرة على انتاج اكثر من 100 ميغاواط سنويا من المخلفات الزراعية التي يمكن تحويلها الى وقود حيوي مثل الايثانول والبيوبوتانول او الى كهرباء، حيث تم توليد 1% فقط من اجمالي توليد الكهرباء المتجددة عام 2019 في القارة⁴.

المطلب الثاني: إنتاج الكهرباء من الطاقات البديلة في إفريقيا.

أولا: الوصول إلى الكهرباء في إفريقيا:

ان مفهوم الوصول إلى الطاقة أو الحصول على الطاقة مفهوم غامض إلى حد ما وقد حددته الأمم المتحدة على أنه الحد الأدنى من الاستهلاك، غير ان مستوى الطاقة اللازم لدعم النمو الاقتصادي القوي والمستدامة يتجاوز ذلك بكثير⁵.

سيكون التركيز على الطاقة الكهربائية باعتبارها ناقل طاقة مهم وجوهري للاقتصادات، ومزود لخدمات الطاقة لأغراض التبريد والتكييف والاضاءة وتكنولوجيات المعلومات⁶، علاوة على ذلك فالطاقة الكهربائية هي ركيزة أساسية وجزء لا يتجزأ من الحياة الحديثة المعاصرة، حيث يتم الاعتماد على الكهرباء في كافة مجالات الحياة من اناارة الشوارع والمنازل وكافة المنشآت وكذلك عمليات التدفئة

¹Charné Hundermark, opcit.

²Obadia, opcit, p7.

³ Renewable energy statistics 2021, op cit, p 54.

⁴ Irena and Afdb, op cit, p 45.

⁵ Bp statistical review of world energy , 70th edition, 2021, p 8.

⁶ منظمة الاقطار العربية المصدرة للبتروال اوابك، واقع وافاق الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة العالمي والانعكاسات المحتملة على الصناعة النفطية، ابريل 2019، ص14.

والتبريد عدا انها جزء من العجلة الدوارة في تحريك الاقتصاد الوطني فهي المشغل الأساسي للمصانع، ولهذا فتقدم وتحضر الدول في العالم وسعيها نحو المدنية انما يقاس بمقدار استهلاكها للطاقة الكهربائية¹.

لا يزال الوصول الى الكهرباء في افريقيا يصنف من أدنى المعدلات عالميا، فالقارة تعيش أزمة خانقة في الكهرباء، بسبب ضعف الوصول إلى الكهرباء، والانقطاع المتكرر للتيار الكهربائي، إضافة إلى التكاليف المرتفعة، فالمنطقة تعرف نمو سكاني سريع في المقابل ضعف في تلبية الطلب على الكهرباء²، فمن أصل عشرة أشخاص في إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى هناك 4 أشخاص لا يحصلون على الكهرباء.

في تقرير صادر عن وكالة الطاقة الدولية للطاقة المتجددة حول تتبع الهدف السابع الصادر في 2021 بينت الاحصائيات فيما يخص امكانية الوصول الى الكهرباء ارتفاع في الوصول للطاقة على المستوى العالمي من 83 في المائة عام 2010 الى 90 في المائة عام 2019، ليتقلص بذلك عدد السكان الذين لا يحصلون على الكهرباء من 1,2 مليار عام 2010 الى 759 مليون عام 2019، كما وظهرت الارقام التفاوت في امكانية الوصول في مختلف مناطق العالم، فمنطقة امريكا اللاتينية والبحر الكاريبي، وشرق اسيا وجنوب شرق اسيا شهدت هذه المناطق تقدم في الكهرباء بلغ اكثر من 98 في المائة عام 2019، السنة نفسها تمكن سكان كل من غرب اسيا، شمال افريقيا من الوصول الى الكهرباء بنسبة 94 في المائة، في حين سكان كل من وسط وجنوب اسيا بنسبة 95 في المائة، على النقيض من ذلك سجلت افريقيا جنوب الصحراء الكبرى أكبر عجز في امكانية الوصول الى الكهرباء بنسبة 46 في المائة أي ما يمثل ثلاثة ارباع العجز العالمي مما يعني معاناة أكثر من 750 مليون شخص لا يحصلون على الكهرباء في المنطقة³.

يعد توفير كهرباء امن ومستقر من ضروريات التنمية في افريقيا، الا أن معظم بلدان القارة الافريقية تعاني الانقطاع المتكرر للتيار الكهربائي وطول مدة انقطاعه، والذي ينقطع بمتوسط 20 انقطاعا أو أكثر شهريا في خمسة بلدان في افريقيا والمتمثلة في نيجيريا، غينيا، جمهورية افريقيا الوسطى، الكونغو، بورندي، حيث بلغ متوسط مدة الانقطاع في هذه الدول اكثر من 30 ساعة، اضافة الى ذلك يواجه اكثر من تسعة بلدان انقطاع للتيار الكهربائي بمعدل عشرة انقطاعات او اكثر

¹هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن، نبذة عن قطاع الكهرباء، على موقع الهيئة:

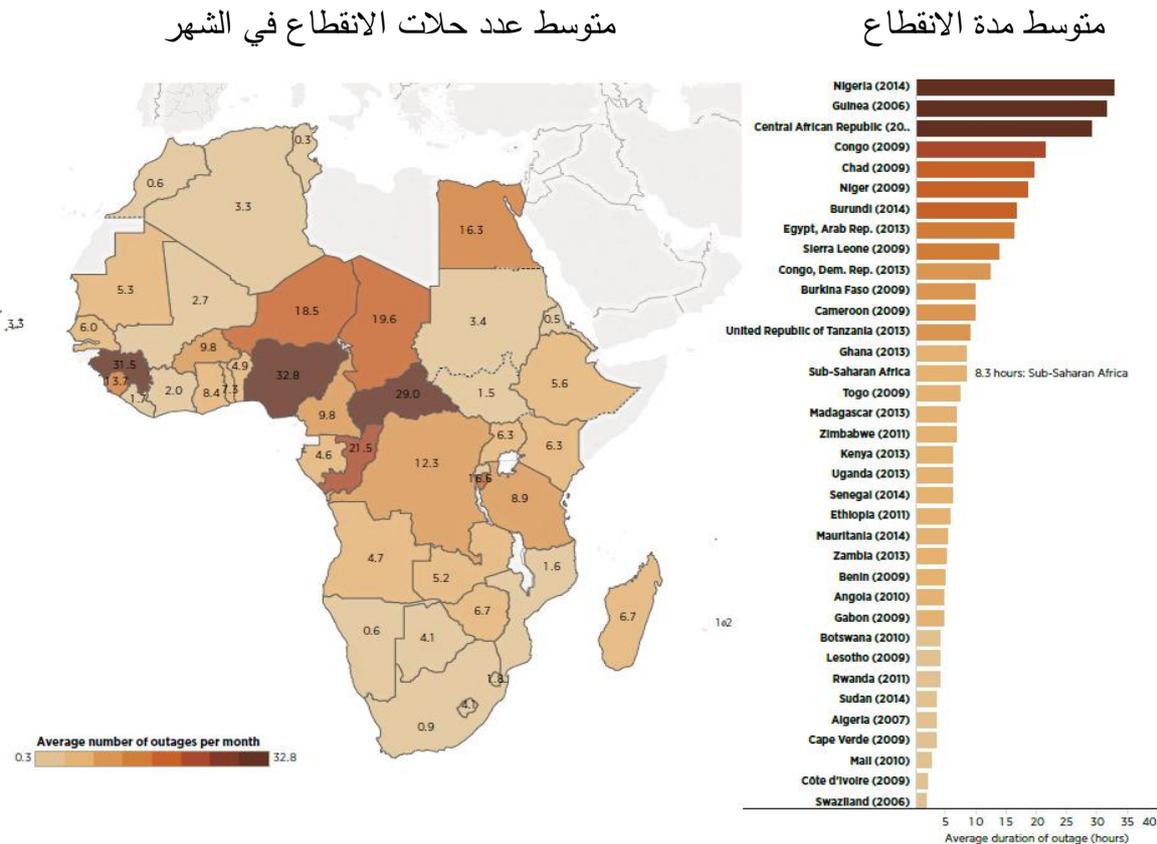
<https://emrc.gov.jo/Pages/viewpage?pageID=20>

²Patrícia Pereira da Silva, Pedro André Cerqueira, WojolomiOgbe, opcit, p 6.

³ The World Bank, the International Energy Agency, the International Renewable Energy Agency, the United Nations, and the World Health Organization, trackinge SDG 7 The Energy Progress Report, 2021, p 4.

شهريا، بمتوسط مدة انقطاع بلغ 10 ساعات وأكثر والمتمثلة في النيجر، التشاد، مصر، سيراليون، الكامرون، تنزانيا،بوركينافاسو، الزائير، غانا، ووجود 15 دولة وأكثر تعاني الانقطاع بمعدلات اقل من الدول السابقة الذكر وهذا ما يوضحه الشكل الاتي:

الخريطة رقم 13:انقطاع التيار الكهربائي شهريا ومتوسط المدة في افريقيا.



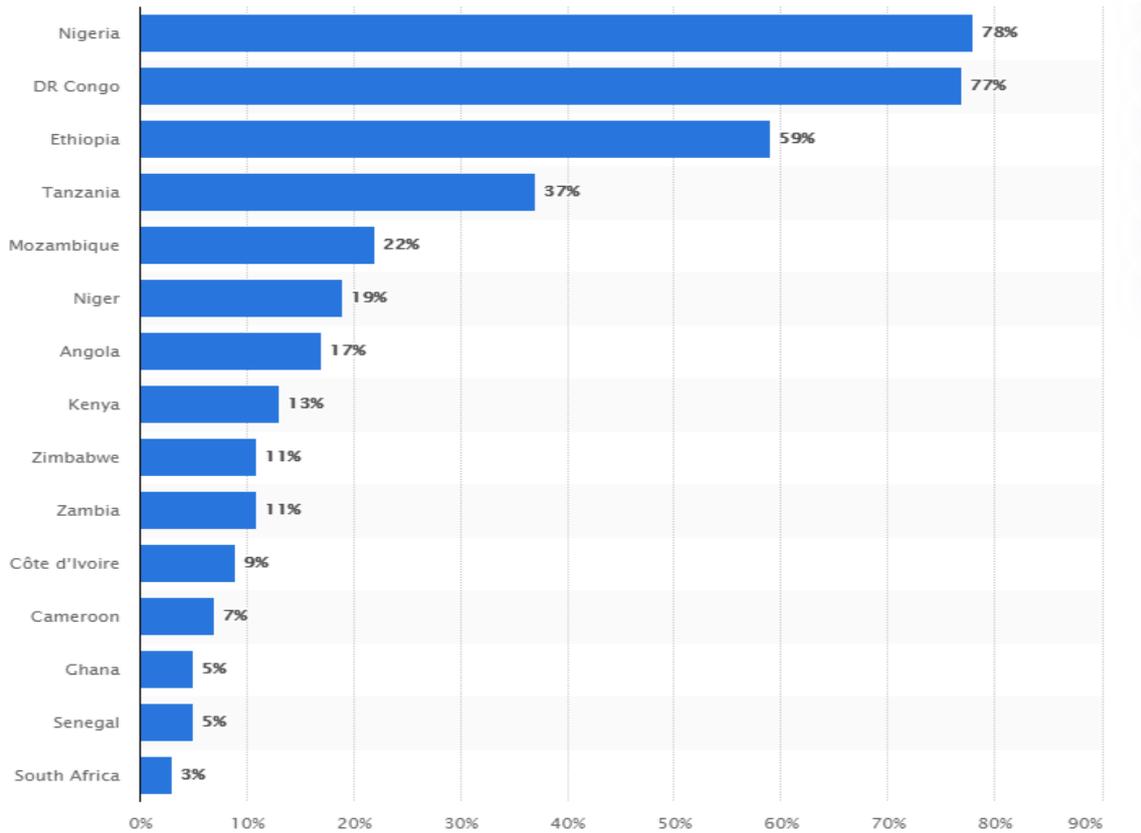
Source: Irena, solarpv in africa: costs and markets, september 2016, p 27.

يعيش حوالي 760 مليون بدون كهرباء نصفهم تقريبا يعيش في بيئات هشة ومتأثرة بالصراعات، أما العجز الكبير فيتركز في منطقة افريقيا جنوب الصحراء التي تمثل ثلاثة ارباع العجز العالمي، بينما تقترب مناطق امريكا اللاتينية والبحر الكاريبي، شرق اسيا، وجنوب شرق اسيا من تحقيق هدف حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة، في حين في منطقة افريقيا جنوب الصحراء فتقل النسبة عن 50%¹، حيث تبين الاحصائيات التالية نسبة السكان المحرومين من الكهرباء في افريقيا جنوب الصحراء حسب البلد، فهناك ثلاث دول تعرف نسب عالية تفوق 50% وتتمثل في

¹ منظمة الصحة العالمية، تقرير حول تحقيق هدف الحصول الجميع على خدمات الطاقة المستدامة سيظل بعيد المنال مالم تتم معالجة اوجه التفاوت، 7 جوان 2021، على الرابط التالي: <https://www.who.int/ar/news/item/26-10-2021-global-launch-tracking-sdg7-the-energy-progress-report>، تاريخ الاطلاع 22/ جويلية 2021.

نيجيريا، جمهورية الكونغو الديمقراطية، اثيوبيا، بينما هناك دولتين وهما تنزانيا والموزمبيق تفوق نسبة حرامنها 20%، اما باقي الدول فتنخفض فيها نسبة الحرمان مقارنة بباقي الدول السابقة الذكر، هذا على الرغم من الامكانيات التي تمتلكها تلك الدول من مختلف مصادر الطاقة المتجددة التي تؤهلها للوصول للكهرباء.

الشكل رقم 11: نسبة السكان المحرومين من الكهرباء في افريقيا جنوب الصحراء حسب البلد.

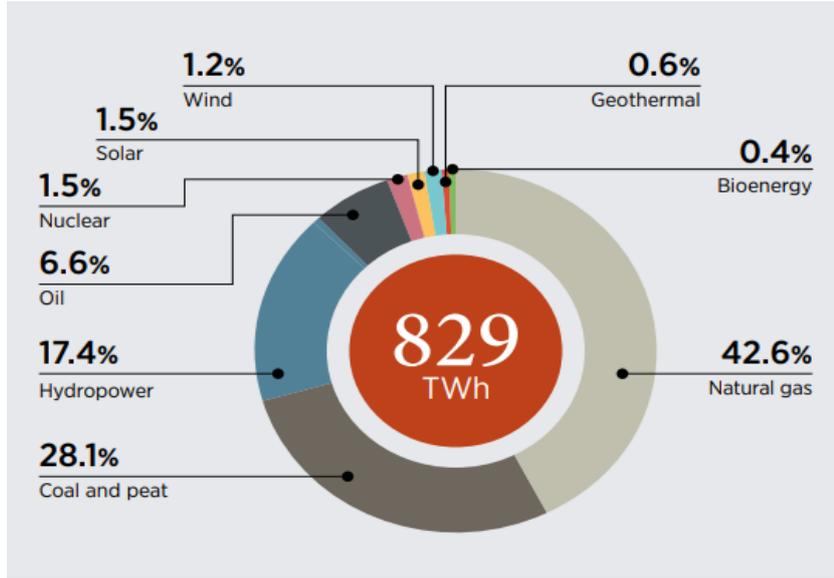


Source: Share of population without access to electricity in Africa as of 2018, by select country, november 2019, <https://www.statista.com/statistics/1006338/electricity-access-africa-by-select-country/>

شكل الوقود الاحفوري حوالي 77% من اجمالي توليد الكهرباء في افريقيا عام 2019، حيث سجلت معظم نسبة توليد الكهرباء في الدول ذات الوصول شبه كلي للكهرباء في دول شمال افريقيا ودولة جنوب افريقيا، غير ان انتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة لا يزال ضعيف ولايرقى الى مستوى التطلعات والامكانيات التي تتمتع بها القارة، وان كان الشكل الاتي يوضح تسجيل تحسن في الانتاج ولكنه يبقى بمستويات قليلة خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح¹.

¹ Irena and Afdb, renewable enrgy market Analysts: Africa and its regions, Internationa renewable energy Agency and African development Bank, Abu Dhabi and Abidjan, 2022, p 36

الشكل رقم 12: توليد الكهرباء في افريقيا حسب مصدر الطاقة عام 2019.



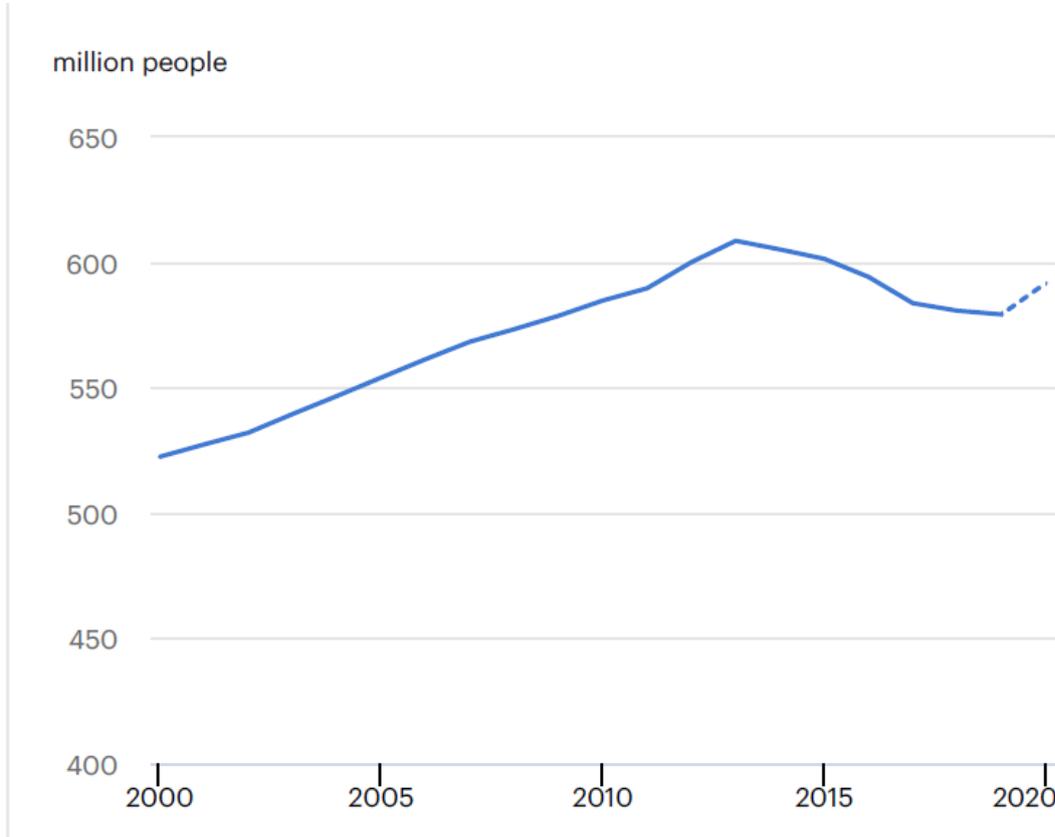
Source: Irena and Afdb, Ibid, p 36

عرفت السنوات الستة الاخيرة تحسن في امداد الطاقة ويرجع الدور في ذلك الى الطاقات المتجددة، حيث انخفض عدد الاشخاص غير القادرين على الحصول على الكهرباء من بليون شخص تقريبا عام 2015 الى 750 مليون نسمة او أكثر بقليل عام 2019، اي حوالي 10% من سكان العالم، ومعظم هؤلاء الذين لم يتمكنو من الحصول على الكهرباء يعيشون في افريقيا جنوب الصحراء الكبرى¹، اذ يعد الوصول إلى الكهرباء في إفريقيا كارثة حقيقية، فبحسب تقديرات وكالة الطاقة الدولية لعام 2020 فان عدد الأشخاص الذين يعيشون بدون كهرباء في إفريقيا خاصة إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى ارتفع من حوالي 500 مليون عام 2000 إلى 609 مليون عام 2014، غير أن عدد السكان المحرومون من الكهرباء انخفض مجددا إلى 580 مليون شخص عام 2019 أي ثلاثة أرباع الإجمالي العالمي، وتبقى إمكانية الوصول ضعيفة²، هذا ما يوضحه الشكل الأتي:

¹ Bp statistical review of world energy , op cit, p 8.

²:<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>

الشكل رقم 13: السكان المحرومون من الكهرباء في إفريقيا.



Source: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>

ثانيا: الوصول الى الطهي النظيف في افريقيا:

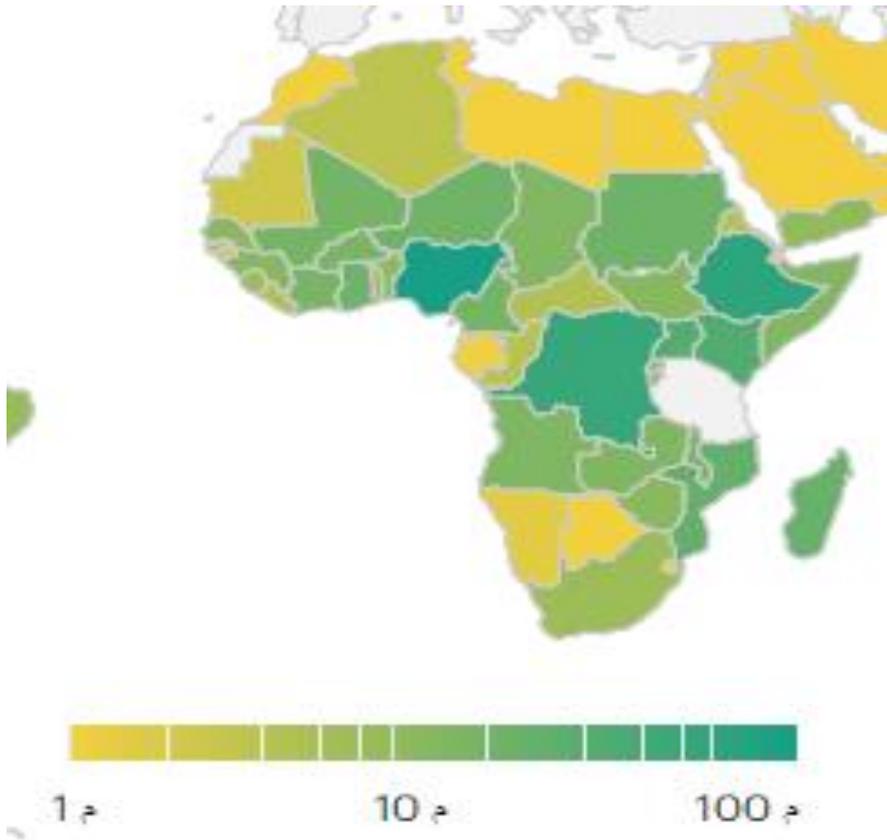
يعتبر الوصول الى الطهي النظيف من اساسيات تحقيق الهدف السابع من اهداف التنمية المستدامة بحلول عام 2030، ومع ذلك لا يزال معظم سكان الارض محرومين من الوصول لامكانيات الطهي النظيف، حيث بلغت نسبة سكان العالم الذين لا يتاح لهم الحصول على وقود الطهي النظيف وتقنياته 66% عام 2019، يعني قرابة ثلاثة مليارات نسمة او ثلث سكان المعمورة غير قادرين على الوصول الى وسائل الطهي النظيف والامن، الا انه ومنذ عام 2020 ازداد معدل سكان العالم الذين يمكنهم الحصول على حلول الطهي النظيف 1% سنويا، هذه الزيادة في معظمها ترجع الى التحسن الذي تحقق في مناطق اسيا الوسطى وجنوبها، وشرق اسيا، وجنوبها الشرقي، وفي المقابل كان التحسن في معدل الحصول على وقود الطهي النظيف في افريقيا جنوب الصحراء أبطأ من نموها السكاني ومن باقي المناطق العالم¹.

¹ منظمة الصحة العالمية، مرجع سابق.

يعتمد سكان القارة الافريقية خاصة جنوب الصحراء على الكتلة الحيوية التقليدية لاحتياجات الطهي، اذ تمثل كل من نيجيريا، اثيوبيا، جمهورية كونغو الديمقراطية، تنزانيا، كينيا، أي حوالي نصف سكان منطقة جنوب الصحراء يستخدمون لاغراض الطهي الكتلة الحيوية التقليدية¹.

يفتقر الملايين من سكان افريقيا جنوب الصحراء الى مرافق الطهي، حيث تظهر الخريطة الاتية ان سكان كل من نيجيريا، اثيوبيا، جمهورية الكونغو الديمقراطية هم أكثر سكان افريقيا حرمانا من مرافق الطهي النظيف والامن، فبحسب احصائيات وكالة الطاقة الدولية لعام 2018 يتجاوز سكان نيجيريا 170 مليون شخص لا يحصلون على الطهي النظيف تليها اثيوبيا التي بلغت مليون شخص، ارقام مخيفة لقارة تمتلك امكانيات هائلة من مصادر الطاقة المتجددة، اما باقي الدول الاخرى في منطقة افريقيا جنوب الصحراء فاكثرت من نصف سكانها يعتمدون على الكتلة الحيوية الصلبة لاغراض الطهي، في حين تعرف منطقة شمال افريقيا معدلات وصول كاملة في اغلب دولها.

الخريطة رقم 14: السكان المحرومون من مرافق الطبخ النظيف 2018



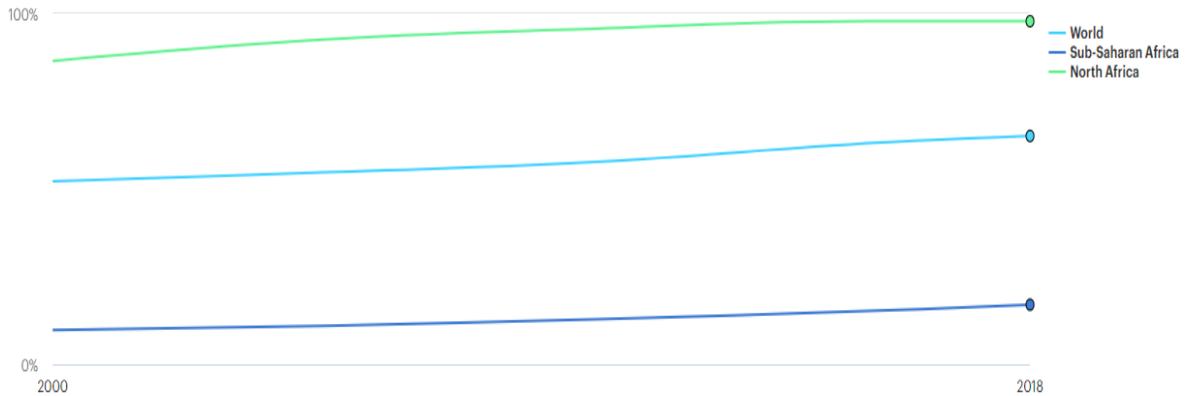
SOURCE: <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-clean-cooking#abstract>

¹OECD, IEA, Africa energy outlook a focus on energy prospects in sub-saharan Africa, IEA, 2014, p 34.

في إطار مشاكل الطاقة التي تعاني منها القارة الإفريقية خاصة المعاناة في قطاع الطهي نتيجة استخدام الكتلة الحيوية لاحتياجات الطبخ، ولأجل معالجة ذلك من الضروري الانتقال إلى استخدام موارد طهي نظيفة وأمنة، أطلق البنك الدولي عام 2012 مبادرة حلول الطاقة النظيفة للطهي الإفريقي (ACCES) Africa clean cooking energy solution، والتي يهدف من خلالها إلى الترويج لاعتماد حلول طبخ نظيفة، ونشر مشاريع تتضمن ذلك على نطاق واسع في أفريقيا جنوب الصحراء عن طريق زيادة الوصول إلى التقنيات الحديثة وتكنولوجيا الوقود النظيف¹.

تظهر البيانات في إفريقيا خاصة إفريقيا جنوب الصحراء نقص حاد في الوصول إلى الطهي النظيف، حيث بلغ عدد الأشخاص الذين لا يستطيعون الوصول إلى الطهي النظيف إلى حوالي 900 مليون عام 2018، فعلى الرغم من الزيادة الطفيفة في الوصول من 15% عام 2015 إلى 17% عام 2018، يبقى سكان المنطقة يعانون جراء استخدام الكتلة الحيوية التقليدية لأغراض الطهي²، أما شمال إفريقيا فالبيانات تظهر وصول كلي تقريبا لمرافق الطهي النظيف والذي بلغ 97,8% عام 2018.

الشكل رقم 14: نسبة السكان الذين يعتمدون بشكل أساسي على مرافق الطهي النظيفة، 2000-2018



Source: <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-clean-cooking#abstract>

¹Africa Clean Cooking Energy Solutions Initiative (ACCES) - Scaling-Up Access to Clean Cooking Technologies and Fuels in Sub-Saharan Africa, <http://www.fao.org/forestry/energy/catalogue/search/detail/en/c/1308246/>, 2012.

²<https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-clean-cooking#abstract>

ثالثا: الطاقات البديلة والمتجددة لتلبية الطلب على الكهرباء في افريقيا.

تلعب الكهرباء دورا بارزا في مختلف الاقتصادات، فهي أساسية للعديد من الأنشطة الأساسية في مختلف القطاعات الصناعية، التجارة، السكن، إلا ان انقطاع في التيار الكهربائي ينجر عنه شلل في مختلف جوانب الاقتصاد والحياة، ولهذا ظهر مفهوم أمن الكهرباء وهو " قدرة نظام الكهرباء على ضمان توافر الكهرباء دون انقطاع من خلال تحمل الاضطرابات والطوارئ"، وتبعاً لذلك وتفاديا للانقطاعات والخلل في الكهرباء ولضمان توافر الكهرباء لا بد من الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة التي توفر كهرباء امنة ومنخفضة التكلفة¹.

تشكل الطاقة البديلة والمتجددة دور مهم في تلبية الطلب المتزايد على الكهرباء في العالم وإفريقيا خاصة، حيث زادا استخدام الطاقة المتجددة بنسبة 3% عام 2020 لينخفض بذلك الطلب على باقي انواع الوقود، وبهذا ارتفعت حصة توليد الكهرباء العالمية من مصادر الطاقة المتجددة الى 29% عام 2020 بعدما كانت 27% عام 2019².

شكلت كل من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح المصدرين الأكثر انتاجا بقدرة تبلغ 238 جيجاواط عام 2020 اي ما نسبته 50% وهي أعلى نسبة تسجل، وبذلك يعتبر عام 2020 عام لتكوين القدرات في مجال طاقة الرياح والطاقة الشمسية التي تضاعفت اكثر من 800 جيجاواط اي ما يعادل 18% سنويا، ويتوقع ان تنمو طاقة الرياح والطاقة الشمسية بمعدل سنوي قدره 14% و 18% على التوالي في العقد القادم³، وفي ذات الشأن قامت افريقيا بتركيب 5 جيجاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية، أي اقل من 1% من الإجمالي العالمي، على الرغم من أن النسبة ضئيلة إلا أن الجهود متواصلة، حيث يبلغ متوسط نشر الطاقة الشمسية الكهروضوئية 15 جيجاواط تقريبا سنويا، وستصل 320 جيجاواط عام 2040 لتصبح بذلك أكبر مصدر للكهرباء في إفريقيا⁴.

تعتبر مصادر الطاقة البديلة المتجددة الطريقة الأقل تكلفة للوصول الشامل إلى الكهرباء في العديد من المجالات، وكذا زيادة توليد الكهرباء المتصلة بالشبكة، وانخفاض تكاليف الطاقة الشمسية للأنظمة المستقلة والصغيرة⁵ مقارنة بتكاليف الطاقة الاحفورية، حيث بلغت تكلفة الفحم 109 دولارات لكل ميغاواط و 74 دولار للغاز الطبيعي لكل ميغاواط، في المقابل بلغت تكلفة طاقة الرياح البرية 59

¹Analytical framework for electricity security part of electricity security 2021, <https://www.iea.org/reports/analytical-frameworks-for-electricity-security>

² <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021/renewables>

³ Bp statistical review of world energy , 70th edition, 2021, p 8.

⁴Africa Energy Outlook 2019, World energy outlook special report, November 2019, <https://www.iea.org/reports/africa-energy-outlook-2019>

⁵<https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-electricity>

دولار لكل ميغاواط، بينما الطاقة الشمسية الكهروضوئية بلغت تكلفتها 79 دولار لكل ميغاواط، وبالتالي فمصادر الطاقة المتجددة هي الحل الذي سيوفر الكهرباء للمناطق النائية في البلدان الإفريقية التي لا تزال تعاني حرمان الوصول إلى الكهرباء¹.

حققت الطاقات البديلة مساهمة معتبرة في انتاج الكهرباء في افريقيا خلال الأعوام القليلة الماضية، وذلك بحسب الانجازات التي بلغتتها بعض الدول الافريقية من استخدام الطاقة الشمسية وفيمايلي أفضل مشروعات الطاقة الشمسية في افريقيا التي تم انجازها لتوفير الكهرباء:

- **مجمع الطاقة الشمسية في بنبان:** يتواجد المجمع في محافظة اسوان بمصر، والي يعد من اضخم مشاريع الطاقة الشمسية في افريقيا ومنطقة مينا (الشرق الاوسط وشمال افريقيا)، اذ تبلغ طاقة المجمع 1,6 جيجاواط منتجة من 32 محطة للطاقة الشمسية، بلغت تكلفة المجمع حوالي ملياري دولار، المجمع تم انجازه بالتعاون بين شركات عربية واخرى أجنبية².

- **محطة نور للطاقة الشمسية في المغرب:** تقع محطة نور على بعد 10 كيلومترات من مدينة ورزازات، فالمحطة تعتبر أكبر مصنع للخلايا الشمسية المركزة في افريقيا، الذي تبلغ قدرته 580 ميغاواط موزعة على أربعة مراحل تم تنفيذ الاولى منها وهي محطة نور 1 بقدرة 160 ميغاواط وبتكلفة بلغت 2,5 مليار دولار امريكي، اما نور 2 وهي المرحلة الثانية بقدر 200 ميغاواط، ثم نور 3 بقدرة انتاجية بلغت 150 ميغاواط، ونور 4 من المحطة بقدرة 70 في المرحلة الثالثة من المحطة.

- **محطة سولار كبيتال دي ار في جنوب افريقيا:** تتواجد المحطة على بعد ستة كيلومترات خارج مدينة دي ار في مقاطعة نورث كيب، والتي تبلغ قدرتها الانتاجية 175 ميغاواط تنتج منها الكهرباء عبر 176 الف لوح شمسي لتوفر بذلك الكهرباء لقراية 19 الف منزل في جنوب افريقيا.

- **محطة كاثو الشمسية:** تقع المحطة بالقرب من كاثو بمقاطعة كيب الشمالية في جنوب افريقيا، تعد كاثو سولار بارك محطة طاقة حرارية ومركزات شمسية بقدرة انتاجية تبلغ 100 ميغاواط، وتم تجهيزها بنظام يسمح بتخزين الطاقة الحرارية لمدة 4,5 ساعة في الوقت الحالي، لتوفر بذلك المحطة الكهرباء لأكثر من 179 الف منزل في جنوب افريقيا.

¹ Economic commission for Africa, Africa my not meet target on energy, says new un economic commission for Africa report, july 2021, <https://www.un.org/africarenewal/magazine/july-2021/africa-may-not-meet-target-energy-study>

- محطة ايلانغا للطاقة الشمسية المركزة: تقع المحطة على بُعد 20 كيلومترًا شرق إينغتون في مقاطعة نورث كيب في جنوب افريقيا، والتي تبلغ قدرتها الانتاجية 100 ميغاواط، تمد المحطة الكهرباء الحرارية المولدة من الطاقة الشمسية لأكثر من 80 ألف منزل في جنوب افريقيا.

- محطة كاكسو سولار وان: تتواجد المحطة بالقرب من بوفادير في مقاطعة الكاب الشمالية في جنوب افريقيا، والتي شغلت عام 2015 لتنتج 100 ميغاواط القادرة على تلبية الطلب على الكهرباء من الطاقة النظيفة والامنة لحوالي 80 ألف أسرة.

- محطة شينا سولار وان: انشئت المحطة عام 2014، وهي تقع بالقرب من بوفادير في مقاطعة الكاب الشمالية في جنوب افريقيا، وبدأت اعمال التنفيذ بها عام 2016 بقدرة تبلغ 100 ميغاواط، وتنتج المحطة 380 جيجاواط/ساعة من الكهرباء سنويا لكونها جزء من اتفاقية شراء الكهرباء لمدة 20 عاما مع شركة المرافق المملوكة للدولة، وبهذا توفر المحطة الكهرباء لقرابة 95 ألف منزل في جنوب افريقيا¹.

- مشروع جاسبر للطاقة الشمسية: تقع بالقرب من كيمبرلي في مقاطعة كيب الشمالية بجنوب افريقيا، تعمل بتقنية الطاقة الكهروضوئية التي بلغت قدرتها 96 ميغاواط، وتبلغ تكلفتها 260 مليون دولار امريكي، تم تشغيلها عام 2014 كاول منشأة لانتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية انذاك، حيث ولدت 180 جيجاواط/ ساعة من الطاقة النظيفة والمتجددة، وتوفر الكهرباء لأكثر من 80 ألف منزل في جنوب افريقيا.

- مشروع ليسيدي للطاقة الشمسية الكهروضوئية: تقع في مقاطعة كيب الشمالية في جنوب افريقيا بالقرب من مدينة كيمبرلي، بلغت قدرة المحطة 75 ميغاواط، في حين تنتج 150 ألف ميغاواط/ساعة، لتوفر بذلك الكهرباء لقرابة 65 ألف أسرة.

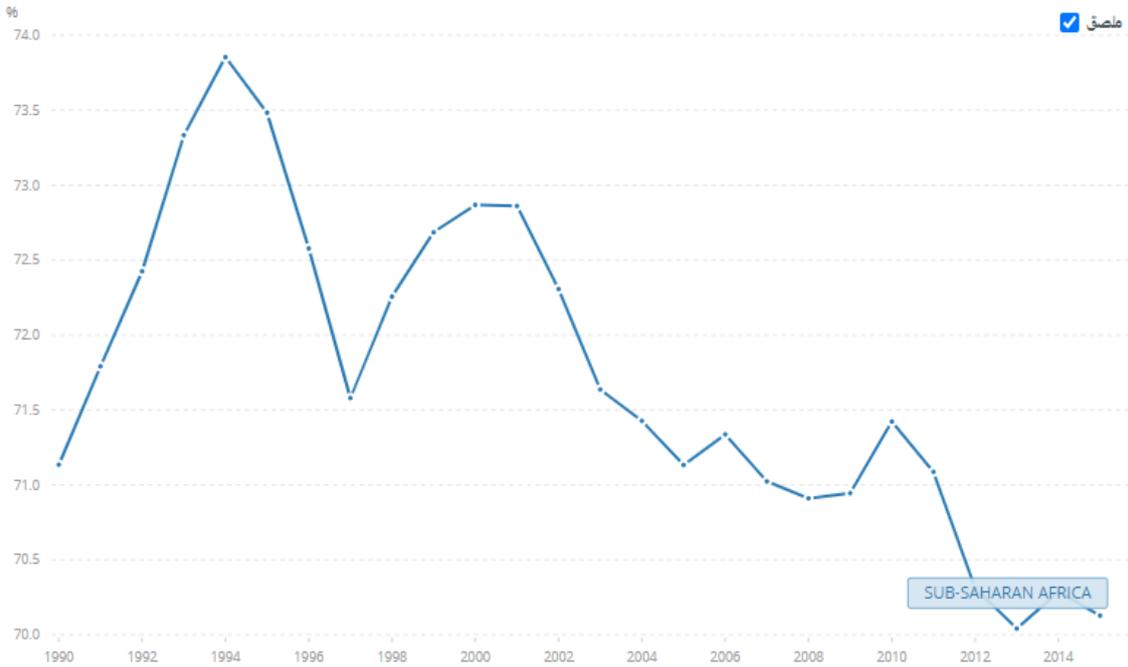
- محطة بوكبورت للطاقة الشمسية: تقع بالقرب من بتروسفيل في مقاطعة كيب الشمالية في جنوب أفريقيا، بقدرة تبلغ 57 ميغاواط، المحطة نجحت في تحقيق 13 يوما (312) ساعة من العمليات المستمرة يوم 23 اكتوبر 2020 أي ضعف ما حققتة المحطة في 2016 وهذا حسب ما أعلنته

¹ محمد فرج، 8 منها في دول واحدة... قائمة اكبر 10 محطات طاقة شمسية في افريقيا، 17 جوان 2021، على الرابط التالي: <https://attaqa.net/2021/06/17/8-%d9%85%d9%86%d9%87d8%a7-%d9%81%d9%8a-> تاريخ الاطلاع: 22 اوت 2021.

شركة اكوا باور السعودية المنفذة للمشروع، وبذلك تنتج المحطة 135 جيجاواط/ ساعة من الكهرباء النظيفة والمتجددة سنويا، ومن تم توفر الكهرباء إلى 33 ألف أسرة¹.

عرف إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة في إفريقيا خاصة من طاقة الرياح نموا ملحوظا وذلك بعدما ارتفعت الالتزامات الكينية في مجال طاقة الرياح من الصفر عام 2011 إلى 1,1 بليون دولار عام 2012 من خلال مشروع بحيرة توركانا لإنتاج الكهرباء، إذ ينتظر أن توفر البحيرة 300 ميغاواط من الكهرباء لكينيا، بالإضافة إلى ذلك إنتاج ما قيمته 150 ميغاواط من مزرعة رياح شمال السنغال وأخرى ب 52 ميغاواط في إثيوبيا، وبهذا ستمكن البلدان الإفريقية من التخلص التدريجي من الاعتماد على الوقود الاحفوري في إنتاج الكهرباء²، والشكل الأتي يوضح إنتاج الكهرباء في إفريقيا جنوب الصحراء من مصادر متجددة باستثناء الطاقة الكهرومائية، والذي عرف تراجع في بداية العقد الأخير.

الشكل رقم 15: إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة، باستثناء الطاقة الكهرومائية في إفريقيا جنوب الصحراء - كيلوواط ساعة.



Source: <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.RNWX.KH?locations=ZG>

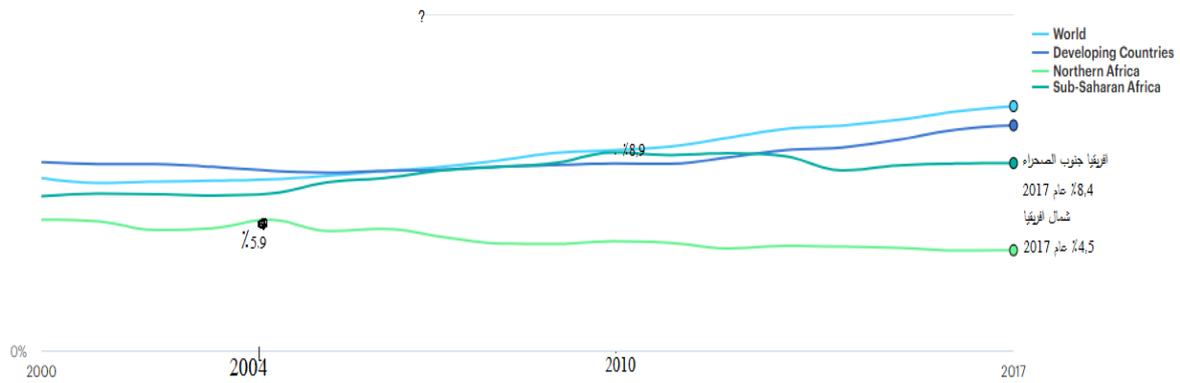
عرفت حصة مصادر الطاقة المتجددة لا استقرار في إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة في إفريقيا بين الزيادة في الاستخدام تارة والانخفاض تارة أخرى، والتي بلغت أعلى نسبة عام 2010

¹ المكان نفسه.

² Africa's renewable energy-potential, <https://africa.com/africas-renewable-energy-potential/>.

عندما وصلت 8,9% في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء لتعود للانخفاض في الاستخدام بشكل طفيف منذ 2010 لتصل إلى 8,4% عام 2017، في حين في شمال إفريقيا فعرفت حصة الطاقة المتجددة انخفاض في الاستهلاك من 5,9% عام 2004 إلى 4,5% عام 2017 لاعتماد معظم دول شمال إفريقيا على توليد الكهرباء من الوقود الاحفوري.

الشكل رقم 16: حصة الطاقة المتجددة الحديثة في إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة في إفريقيا 2017-2000.



Source: <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/modern-renewables#abstract>

رابعا: مساهمة الطاقة المتجددة خارج الشبكة في توفير الكهرباء في إفريقيا

حقق توليد الكهرباء من الطاقة البديلة والمتجددة زيادة معتبرة على المستوى العالمي خلال عام 2019، حيث تمكن حوالي 105 مليون نسمة من الحصول على الكهرباء من الطاقة الشمسية خارج الكهرباء بزيادة قدرت ب 85 مليون نسمة عن عام 2016، ومعظم الزيادة سجلت لسكان افريقيا جنوب الصحراء فيما سجلت منطقة جنوب اسيا 29 في المائة، لتحل بذلك الهند صدراة الدول التي عرفت اكبر وصول للكهرباء للاشخاص المتصلين خارج الشبكة عام 2019 ب 28 مليون نسمة تليها كينيا ب 17 مليون شخص، واثيوبيا ب 8 ملايين شخص، هذا يعني ان منطقة افريقيا جنوب الصحراء الكبرى حققت تقدم ملحوظ تجلى في تضاعف مبيعات الطاقة الشمسية الصافية ثلاث مرات تقريبا بين عامي 2016-2019، وكذا تمكن 51 مليون شخص في المنطقة من الوصول الى الطاقة الشمسية خارج الشبكة، وكانت كينيا الاولى في المنطقة وتلتها اثيوبيا كما ذكرنا انفا وفي المرتبة الثالثة اوغندا ب 4 ملايين شخص¹.

¹ The World Bank, the International Energy Agency, the International Renewable Energy Agency, the United Nations, and the World Health Organization, trackinge SDG 7 The Energy Progress Report, op cit, p 34.

تساهم الطاقة البديلة والمتجددة خارج الشبكة في توفير الكهرباء للأسر الإفريقية، حيث تستهلك حوالي مليوني أسرة الكهرباء من الألواح الشمسية أو من شبكات صغيرة تعمل بالطاقة المتجددة، إضافة إلى ذلك استعمال أجهزة شمسية اصغر كالأضواء الشمسية التي تم تسجيلها كجزء من إحصاءات الألواح الشمسية الوطنية، وبهذا فان الكهرباء التي توفرها الأضواء الشمسية في إفريقيا تتمثل في:

- المبيعات السنوية لمنتجات الإضاءة الشمسية (10 واط ومادون ذلك) التي تصل حاليا إلى حوالي 6 ملايين وحدة، إضافة إلى ذلك بيع حوالي SHS 20000 والتي توفر أكثر من 10 واط سنويا.

- استخدام حوالي 50 مليون شخص إفريقي هذه المنتجات حاليا، منها نحو 13,5 مليون شخص يستخدمون منتجات توفر طاقة كافية للإضاءة وشحن الهواتف واستخدام الراديو.

وعليه، وانطلاقا مما سبق وبحسب الوكالة الدولية للطاقة المتجددة إن هذه المنتجات قد تصل إلى 100 ميغاواط إضافية من الطاقة الشمسية خارج الشبكة غير المسجلة حاليا¹.

تشكل كل من الطاقة الكهرومائية، الطاقة الشمسية الكهروضوئية، طاقة الرياح المصادر الثلاثة الرئيسية للطاقة المتجددة خارج الشبكة في إفريقيا، حيث بلغت الطاقة الشمسية الكهروضوئية خارج الشبكة 630 ميغاواط عام 2015، أما الطاقة الكهرومائية فبلغت 67 ميغاواط، في حين طاقة الرياح قدرت بـ 21 ميغاواط، إلى جانب ذلك للطاقة الحيوية هي الأخرى مساهمة في توليد الكهرباء المتجددة خارج الشبكة ولو ببضعة كيلوات عام 2015².

بعد مرور أكثر من خمس سنوات ازدادت امكانيات إفريقيا من مصادر الطاقة البديلة والمتجددة خارج الشبكة والتي بلغت 1784378 ميغاواط عام 2020، حيث تمتاز بنسبة هائلة من الطاقة الشمسية خارج الشبكة والتي بلغت 1049035 ميغاواط عام 2020، هذا ما يمكنها من توليد الكهرباء باعتماد ألواح شمسية، ومصابيح اضاءة ذات استهلاك منخفض للكهرباء، اما امكانياتها من الطاقة الكهرومائية فبلغت 253080 ميغاط من نفس السنة، بينما باقي مصادر الطاقة المتجددة فبلغت 144386 ميغاواط³.

¹ Off-grid renewable energy in Arica, op cit, p 3.

² Ibid, p 2.

³ Renewable energy 2021, op cit, p-p 82, 84, 85, 87.

المبحث الثاني: التعاون الدولي لتسريع اعتماد إفريقيا على الطاقات البديلة.

توفر الإمكانيات الهائلة التي تمتاز بها القارة الإفريقية من الطاقات البديلة والمتجددة، ووضعية هذه الأخيرة في مختلف بلدان القارة فرصة مهمة للتعاون الإفريقي الدولي في مجال الطاقات البديلة.

المطلب الأول: التعاون الإفريقي الأوربي.

إن التعاون والشراكة الأوربية الإفريقية ذات الصلة بقضايا الطاقة، خاصة الطاقة المتجددة كانت بوادرها في لشبونة في ديسمبر عام 2007، حيث تم وضع إستراتيجية تتضمن ثلاث مجالات عمل والتي تتمثل في: الوصول إلى الطاقة، أمن الطاقة، الطاقة المتجددة، واتفق الطرفين بخصوص المجال الأخير على الزيادة في استخدام الطاقة المتجددة في إفريقيا، 10000 ميغاواط من الطاقة الكهرومائية، 5000 ميغاواط من طاقة الرياح، 500 ميغاواط من مصادر الطاقة المتجددة الأخرى عام 2020¹.

خصص الاتحاد الأوربي لتمويل التعاون في مجال الطاقة المستدامة في إفريقيا غلاف مالي للفترة من 2014-2020 بقيمة 2,7 مليار يورو، وذلك بغرض تمكين الوصول إلى الطاقة لنحو 30 مليون إفريقي، إلى جانب ذلك زيادة توليد الطاقات المتجددة بحوالي 5 جيجاواط، وتوفير 11 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون كل سنة في إطار مكافحة تغير المناخ².

يمول الاتحاد الأوربي برنامج نظام طاقة ميسورة التكلفة ومستدام لإفريقيا جنوب الصحراء الكبرى لمدة أربع سنوات من 2019-2023، بغية تعزيز النمو الاقتصادي المستدام والشامل في إفريقيا جنوب الصحراء على المدى الطويل، وكذا تحسين الوصول إلى طاقة منخفضة الكربون وبأسعار معقولة، وتشارك كل من إثيوبيا، السنغال، بنين في البرنامج بالإضافة إلى عشر دول إفريقية من إفريقيا جنوب الصحراء للاستفادة من الدعم الفني وتطوير أنظمة معلومات الطاقة المستدامة على المستوى الوطني لبلوغ أهداف التنمية المستدامة³.

وتم إعادة تنشيط الشراكة الإفريقية الأوربية في ماي 2017، بتعزيزها أكثر من خلال الالتزام أكثر ب:

- تشجيع الاستثمار العام والخاص في الطاقة المستدامة في إفريقيا.

¹Africa-Eu renewable energy cooperation programm, Africa-Eu partnership,op cit, p 3.

²https://ec.europa.eu/international-partnerships/topics/energising-africa_en

³Energy SUB-Saharan Africa promoting sustainable and inclusive economic growth, available on: <https://www.iea.org/programmes/energy-sub-saharan-africa>. Accessed on: 8/02/2020.

-تعميق التحالفات الاستراتيجية والتعاون بين إفريقيا وأوروبا¹.

واقترحت مبادرة تنشيط إفريقيا من خلال الإجراءات المقترحة للفترة 2018-2020 وما بعدها، بزيادة التعاون والتنسيق بين الطرفين الإفريقي والأوروبي، حيث تضمن ذلك ثلاث مبادرات رئيسية تتمثل في:

-دعم المبادرة الإفريقية للطاقة المتجددة (AREI)، والتي تهدف إلى تحقيق القدرة على توليد 10 جيجاواط من الطاقة المتجددة عام 2020، وتنفيذ القرارات الوطنية والأهداف 7 و13 من أهداف التنمية المستدامة واتفاق باريس.

-تعزيز البرامج الرفيعة المستوى للشراكة بين الاتحاد الأوروبي وإفريقيا، لاسيما بين القطاع العام والخاص، من خلال زيادة الاستثمارات في قطاع الطاقة المستدامة في إفريقيا وإنشاء منصة رفيعة المستوى للاستثمار في الطاقة المستدامة في إفريقيا تجمع ممثلين عن الحكومات والمؤسسات الأكاديمية والمجتمع المدني.

-الشراكة من أجل البحث والابتكار في مجال تغير المناخ والطاقة المستدامة، عن طريق توفير أرضية للتعاون المشترك الطويل الأجل في مجالي الطاقة والمناخ، لأجل توطيد أنشطة البحث والابتكار².

بالإضافة إلى ذلك، تعد مبادرة تمويل الكهرباء (ELECTRIFI) Electrification financing initiative، وهي أداة مالية تهدف إلى الحد من مخاطر الاستثمار في قطاع الطاقة في البلدان الشريكة والمناطق النائية التي تفتقر للخدمات، وهي تحتوي على مجموعة من المشاريع الاستثمارية التي تتجاوز 100 مليون يورو، ومعظم هذه المشاريع موجهة للقارة الإفريقية، علاوة على ذلك خصصت أربع دول إفريقية وهي نيجيريا، كوت ديفوار، بنين، زامبيا أموال إضافية لمبادرة تمويل الكهرباء من مخصصات الاتحاد الأوروبي الموجهة للمعونة الإنمائية ذات الصلة بالاستثمار في الطاقة المتجددة³.

المطلب الثاني:التعاون الإفريقي الصيني.

تعد الصين دولة رائدة في مجال صناعة الطاقة المتجددة العالمية، لاسيما الطاقة الشمسية الضوئية، وتمتلك قدرات هائلة لتصنيع الألواح الشمسية فثمانية من الموردين الأوائل صينيون ما

¹ European commission, Empowering development, 15/12/2017, p 11.

² Ibid.

³ https://ec.europa.eu/international-partnerships/topics/energising-africa_en

يجعلها توفر العديد من الفوائد لإفريقيا سواء من تكنولوجيا أو خبرة فنية وكذا دعم مالي وتقني للبلدان الإفريقية فيما يخص تطوير الطاقات المتجددة¹.

ولهذا قامت الصين بإنشاء منظمة التنمية والتعاون للربط العالمي للطاقة (جيدكو) في مارس 2016، وذلك لتزويد الطلب العالمي بالطاقة النظيفة والمتجددة، تضم المنظمة أكثر من 500 عضو من حوالي 80 دولة ومنظمة في العالم، وتهدف للمساهمة في تحقيق التنمية المستدامة لإفريقيا بحسب ما صرح به رئيس المنظمة ليو الذي اقترح مجموعة من المشاريع لبناء شبكة الطاقة في إفريقيا والتي تشمل مجموعة من قواعد الطاقة النظيفة التي تعتمد على الطاقة الكهرومائية الوفيرة في إفريقيا إلى جانب الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في شمال وشرق وجنوب القارة².

كشفت منتدى التعاون الصيني الإفريقي عام 2009، عن توقيع مذكرة تفاهم بين الطرفين تنص على التعاون في مجال الطاقات المتجددة بين الطرفين، إذ أعلن رئيس مجلس الدولة الصيني ون جيا باو Wen Jiabao عن 100 مشروع للطاقة النظيفة في إفريقيا مركزا على الطاقة الشمسية والغاز الحيوي والطاقة الكهرومائية الصغيرة، أما الطاقة الكهرومائية الكبيرة فبحكم الخبرة التي اكتسبتها جعلتها تستثمر في مشاريع الطاقة الكهرومائية الكبيرة في إفريقيا مثل كيببي الثالث gebi3 في إثيوبيا بطاقة 1870 ميغاواط، وما مبيلا Mambela في نيجيريا بطاقة 2600 ميغاواط، وميرو Merowe في السودان بطاقة 1250 ميغاواط³.

من خلال مذكرة التفاهم التي تم توقيعها بين الصين وإفريقيا، تسعى الصين إلى تقديم التمويل وبناء القدرات لأكثر من 70 مشروع في 29 دولة إفريقية، كما وقعت الصين اتفاق تعاون لتنمية مزارع الرياح في إثيوبيا عام 2009، ضف إلى ذلك تم توقيع اتفاق استثماري مشترك لتنمية طاقة الرياح في إفريقيا⁴.

ومن النتائج الملموسة للتعاون الصيني الإفريقي في مجال الطاقات المتجددة، تقديم الصين غلاف مالي مهم قيمته 13 مليار دولار أمريكي لتطوير قطاع الطاقة في إفريقيا جنوب الصحراء

¹Seife Ayele, Wei Shen, Frangton Chiyemura and Jing Gu, Enhancing China-Africa Cooperation in the Renewable Energy Sector, Institute of development studies, issue 176, March 2021, p2.

²الصين تساعد إفريقيا على تنمية الطاقة النظيفة وتحقيق التنمية المستدامة ، على الرابط التالي: http://arabic.china.org.cn/txt/2018-09/05/content_62321612.htm، 2018/09/09.

³China and renewable energy in Africa: opportunities for Norway?, Pory Management consulting, 1 December 2011, p 8.

⁴Bjorn Conrad, Mercedes, Fernandez, Bamshad Houshyani, Towards and energizing partnership? Exploring china's role as catalyst of renewable energy development in Africa, world wildlife fund, Washington, 10 March 2011, p 17.

الكبرى خلال الفترة الممتدة من 2010-2015 ، اذ تمثل مصادر الطاقة المتجددة 56% من إجمالي الطاقة الاستيعابية التي يجب أن تضيفها المشاريع الصينية في المنطقة بين عامي 2010 و2020،

بالموازاة مع ذلك قامت الصين بعدة مشاريع في العديد من بلدان القارة، وتتمثل في مشاريع الطاقة الكهرومائية بطاقة 400 ميغاواط في غانا، ومشروع مزرعة رياح في جنوب إفريقيا بطاقة 244 ميغاواط¹، وكذا محطة طاقة شمسية في منطقة غاريسا الكينية بطاقة إنتاجية للمحطة تبلغ 76 مليون كيلوواط في الساعة سنويا، وبقيمة 140 مليون دولار، لتوفر المحطة الكهرباء لما يقرب 350 ألف نسمة أي حوالي نصف سكان منطقة غاريسا².

الجدول رقم 11: أكبر مشاريع الطاقة المتجددة الممولة من الصين في افريقيا جنوب الصحراء

المشاريع	الدولة	الاستثمار (مليون)	القدرة (ميغاواط)
محطة الطاقة الكهرومائية كاروما (karuma)	اوغندا	1688	600
محطة زنجرو (zhungeru) لطاقة الكهرومائية	نيجيريا	1293	700
محطة توليد الكهرباء موروبول (morupule)	بوتسوانا	970	600
محطة الثانية (omotosho) الطاقة	نيجيريا	660	513
محطة (Memre'elle) للطاقة الكهرومائية	الكامرون	637	201
محطة (Bui) للطاقة الكهرومائية	غانا	621	400
كوت ديفوار		571	270

Source:Anton Eberhard, and all, independent power project in sub-saharan Africa lesson from five countries, world bank group, washington, 2016, p 30.

¹Dumisani Chirambo, Towards the achievement of SDG 7 in sub-Saharan Africa: Creatingsynergies between Power Africa, Sustainable Energy for All and climatefinance in-order to achieve universal energy access before 2030, Renewable and Sustainable Energy Reviews, e 2018, vol 94, p 603.

²شركات الطاقة الشمسية الصينية تتجه لإفريقيا، على الرابط التالي: <https://www.aljazeera.net/ebusiness/2013/6/13/>، 2013/06/12، تاريخ الاطلاع، 2021/07/06.

مما سبق يتبين أن التعاون الصيني الإفريقي حضي باهتمام بارز من خلال مختلف الاستثمارات والأغلفة المالية المخصصة من الصين للتعاون لأجل تسريع تطوير الطاقات المتجددة في القارة وتحسين الوصول إلى الطاقة النظيفة والمستدامة في إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، هذا يدخل أيضا في اطار التوسع السريع في مصالح الطاقة الخارجية التي تحركها الديناميكيات المحلية والمصالح الاقتصادية المتعلقة بانتقال الطاقة في الصين التي تعتبر اكبر سوق للطاقة المتجددة على المستوى العالمي، والتي تهيمن على سلاسل التصنيع والمواد الخام الهامة لتخزين الطاقة الكهروضوئية والبطاريات، الامر الذي جعلها توجه لافريقيا وفي نفس الوقت فرصة لافريقيا للاستفادة من التجربة الصينية في مجال تطوير الطاقات المتجددة¹.

المطلب الثالث: التعاون الافريقي الأمريكي.

قوة إفريقيا power Africa مبادرة أمريكية تقودها الحكومة وتتسقها الوكالة الامريكية للتنمية الدولية (USAID) إضافة إلى أكثر من 130 شريك من القطاعين العام والخاص، وكذا المنظمات الدولية ومنظمات المجتمع المدني، تسعى لمضاعفة الوصول إلى الكهرباء في إفريقيا جنوب الصحراء بإضافة سعة توليد مثبتة تقدر ب 30000 ميغاواط، وربط 60 مليون منزل وشركة بالطاقة النظيفة بحلول عام 2030².

تم إطلاق مبادرة قوة إفريقيا عام 2013، والتي ساعدت في تحقيق 124 صفقة لتوليد الطاقة بسعة توليد فاقت 11000 ميغاوات وبمبلغ مالي قدر ب 22 مليار دولار، كما تم بفضل المبادرة توصيل 18 مليون منزل وشركة بالطاقة، هذا ما أدى إلى حصول ما يقرب 88 مليون شخص على الكهرباء في القارة³.

تقوم الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية مع مكتب الشؤون الدولية التابع لوزارة الطاقة بتوفير الخبرة التقنية في مجال الطاقة للحكومات الإفريقية، وكذا تقديم مشاريع وعمليات الطاقة المتجددة منها 8,5 لتوليد الطاقة الشمسية في رواندا بتكلفة قدرها 237 مليون دولار أمريكي، إلى جانب ذلك تقديم الدعم الفني ل 14 منتج مستقل في نيجيريا، وهذا ما سيؤدي إلى تطوير 1,125 ميغاواط من قدرة توليد

¹ Alfonso Medinilla, Katja Sergejeff and Ennatu Domingo, "the geopolitics of Qfricanrenewable energy European and Chinese investments in Aglobal green transition", **Discussion paper**, N 316, January 2022, p 24.

²Power Africa, Power Africa annual report, Washington, DC: U.S. Agency for International Development (USAID), 2016, p 4.

³Power Africa financially closed transactions, U.S. Agency for International Development (USAID), 30 september 2020, <https://www.usaid.gov/documents/1860/power-africa-financially-closed-transactions>

الطاقة الشمسية في نيجيريا واستثمار قدره 1,5 مليار دولار أمريكي، ودعم امتداد الشبكة في المناطق الريفية في غانا¹.

وفي ذات الاطار قامت باور افريقيا power africa بدعم مشاريع توليد الكهرباء من الطاقات المتجددة في مجموعة من الدول الافريقية، منها بوركينا فاسو التي تلقت الدعم لاقامة محطة الطاقة الشمسية بقدرة 33 ميغاواط، اضافة الى ذلك تحصلت الكامرون على دعم مشروع طاقة كهرومائية بقدرة 420 ميغاواط، وهو سد يبلغ ارتفاعه 13,6 متر وطوله 1,455 متر².

أما في كينيا قامت باور افريقيا بتطوير 577,26 ميغاواط لانتاج الكهرباء في كينيا من مصادر مختلفة من الطاقات المتجددة منها، شبكة شمسية صغيرة بقدرة 86 ميغاواط وهو مشروع يوفر طاقة نظيفة للمركز التجاري والمباني المحطية، وهو من اكبر المشاريع على الاسطح في شرق افريقيا، الى جانب مشروع طاقة شمسية اخر ماليندي سولار Malindi solar بقدرة 40 ميغاواط، مشروع اخر لتوليد الطاقة من الطاقة الحرارية الارضية بقدرة 158 ميغاواط المشروع كان بالتعاون مع شركة توليد الكهرباء الكينية، كما قامت بدعم انجاز ثاني اكبر مزرعة رياح في كينيا بقدرة 100 ميغاواط، حيث ستباع الطاقة المولدة من مزرعة كيبينو Kipeto الى مالك الكهرباء الوطني بموجب اتفاق لشراء الطاقة لمدة 20 عاما، يمول المشروع من اسهم شركة Actis والشركة الكينية و Craftskills Wind Energy International، الى جانب 233 مليون دولار لتمويل الديون من شركة الاستثمار الخارجي الخاص وهي تابعة لحكومة الولايات المتحدة الامريكية، وكذا التزام شركة الاستثمار الخاص باعادة التامين بملبغ 50 مليون دولار، اما وكالة التامين التجاري الافريقي فقدمت ضمان احتياطي، في حين توفر الشركة الامريكية 60 توربين رياح المطلوب للمشروع وكابلات ارضية لمحطة فرعية وخطوط نقل علوي 220 كيلوفولت، الى جانب مشروع توركانا Turkana وهي اول اكبر مزرعة رياح في كينيا والذي ينتظر ان توفر 310 ميغاواط من الطاقة لشبكة الكهرباء الكينية الوطنية³.

المطلب الرابع: التعاون مع المؤسسات الدولية

يلعب البنك الدولي دور مهم في تمويل مشاريع الطاقة المتجددة في إفريقيا لتحقيق الوصول الشامل للطاقة في القارة، فهو من اكبر الممولين في هذا المجال، ومن بين جملة المشاريع التي مولها في عدد

¹Dumisani chirambo, "Towards the achievement of SDG7 in sub-saharan Africa: creating synergies between power Africa, sustainable energy for all and climate finance in order- to achieve universal energy access before 2030", Renewable and sustainable energy reviews, vol 94, 2018, p603.

²POWER AFRICA ENERGY TRANSACTIONS AND PROJECTS, <https://www.usaid.gov/powerafrica/newsroom/power-africa-energy-transactions-and-projects>

³ Ibid.

من الدول الإفريقية في مقدمتها نيجيريا من خلال مشروع كهربية نيجيريا، والذي يهدف إلى توسيع نطاق الحصول على الكهرباء بتكلفة منخفضة لحوالي 80 مليون لا يستطيعون الحصول على الكهرباء حالياً، إلا انه يتوقع أن تكون الشبكات الصغيرة جزء من الحل بوجود 850 شبكة صغيرة توفر الكهرباء إلى ما لا يقل عن 300 ألف أسرة و30 ألف شركة.

الامر نفسه في غانا، اين يقوم البنك الدولي بجلب الطاقة المتجددة للمجتمعات الريفية من خلال الاستثمار في شبكات الطاقة الشمسية الصغيرة التي ستوفر كهرباء موثوقة لنحو 10 الاف شخص في المجتمعات الجزرية المحيطة ببحيرة فولتا، بسعة مركبة مجمعة تبلغ 1,7ميغاواط.

اما في موزمبيق فتدعم مؤسسة التمويل الدولية اول محطة للطاقة الشمسية على نطاق المرافق في البلاد، والتي ستساعد على زيادة قدرة قطاع الكهرباء على مواجهة تغير المناخ، وتوفير الطاقة للمناطق الريفية والشبكة الوطنية، ويتلقى ايضا المشروع دعما من صناديق الاستثمار في المناخ، ومنتظر ان يوفر المشروع طاقة تكفي لحوالي 175 اسرة.

تقوم الوكالة المتعددة الاطراف لضمان التامين والدعم لاول مزرعة رياح في السنغال على نطاق المرافق، المزرعة ستوفر الكهرباء لما يقرب من 300 الف اسرة خاصة في المناطق الريفية، فالمشروع من اكبر مشاريع طاقة الرياح في غرب افريقيا جنوب الصحراء الكبرى، وسيكون له تأثير عملي واضح في الجدوى التقنية والمالية والمؤسسية لمختلف مشاريع الرياح الكبيرة سواء على مستوى البلد او المنطقة ككل.

زامبيا البلد الاخر الذي كان له نصيب من الدعم، حيث جمع برنامج توسيع نطاق الطاقة الشمسية ومجموعة البنك الدولي، ومؤسسة التمويل الدولية للاستثمار والاستشارات وخدمات وادوات الوكالة الدولية لضمان الاستثمار في اطار مشاركة واحدة تهدف لايجاد اسواق قابلة للاستمرار لمحطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية المتصلة بالشبكة، اذ ستولد المحطة الواقعة خارج العاصمة لوساكا 48 ميغاواط من الكهرباء التي سيتم بيعها الى شركة المرافق الزامبية بواسطة اتفاقية شراء الطاقة لمدة 25 عاما¹.

¹This is what it's all about: Boosting renewable energy in A frica, the world bank, <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/02/26/this-is-what-its-all-about-boosting-renewable-energy-in-africa> february 26, 2019, Available on 04/04/2021, accessed on 02/07/2021.

المطلب الخامس: صناديق الاستثمار التي تمويل مصادر الطاقة البديلة في افريقيا

للدفع بعجلة تطوير الطاقات البديلة والمتجددة في افريقيا خصصت عدة صناديق استثمارية تقدم الدعم المالي والتقني لاقامة وتنفيذ مشاريع الطاقة في البديلة في جميع انحاء افريقيا، وهناك عدة امثلة على ذلك نوجزها في الاتي:

- **الصندوق الافريقي للطاقة المتجددة:** يسعى الصندوق الى تحسين امدادات الطاقة في افريقيا جنوب الصحراء عدا دولة جنوب افريقيا من خلال الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة والمتمثلة في مشاريع الطاقة الكهرومائية الصغيرة والمتوسطة، طاقة الرياح، الطاقة الشمسية الكهروضوئية، الطاقة الحرارية الارضية، طاقة الكتلة الحيوية، وفي هذا الصدد كان للصندوق استثمارات في ست دول افريقية نتيجة التمويل الذي حصل عليه من بنك التنمية الافريقي عام 2015، اذ يبلغ حجم الصندوق 200 مليون دولار امريكي، ويهدف الى الاشراف على المشاريع في مراحل تطويرها، وقام بتركيب مشاريع بقدرة تتراوح بين 5 ميغاواط و 50 ميغاواط.

- **صندوق ماوراء الشبكة في افريقيا:** انشا الصندوق من خلال مبادرة الوكالة السويدية للتعاون الانمائي الدولي، ويهدف الى توفير الوصول الى الطاقة النظيفة وباسعار معقولة لسكان المناطق غير المتصلة بالشبكة اي حوالي 6 ملايين في بوركينافاسو، ليبيريا، موزمبيق، اوغندا، وزامبيا بحلول عام 2025، وجاء هذا بعدما تم نجاح برنامج تجريبي سابقا، كما يوفر الصندوق التمويل للشركات التي تقدم حولا خارج الشبكة ويقدم المساعدة التقنية، ويجمع المعلومات عن السوق بما في ذلك سجل الدفع للعملاء، المساعدة في التخلص من المخاطر في الاستثمارات المستقبلية في البلدان الانفة الذكر.

- **صندوق التكنولوجيا النظيفة:** انشاته 14 دولة مانحة عام 2008 ونفذته ستة مصارف انمائية متعددة الاطراف لتوفير التمويل والمساعدة التقنية لبرامج التكنولوجيا النظيفة والوصول الى الطاقة ومرونة المناخ والغابات المستدامة، يهدف الصندوق الذي بلغ 5,4 مليار دولار امريكي الى تسهيل التوسع في التكنولوجيات المنخفضة الكربون التي تؤدي الى وفورات طويلة الاجل في غازات الدفيئة، وتمت الموافقة على أكثر من 4 مليارات دولار امريكي لمشاريع في مجال الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة والنقل النظيف في 19 بلدا ناميا¹.

- **صندوق المناخ الاخضر:** أكبر صندوق مناخي في العالم، انشا عام 2010 في اطار اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ لمساعدة البلدان النامية على تلبية مساهماتها المحددة وطنيا

¹ Irena and Afdb, Renewable energy Market Analysis: Africa and its regions, international renewable energy Agency and African Development Bank, Abu Dhabi and Abidjan, 2022, p 112.

وتمويل التخفيف من تغير المناخ والتكيف معه وفي هذا الشأن تم تخصيص 50% على الاقل للاستثمارات في التكيف مع المناخ في البلدان الاقل نمووالدول الجزرية في افريقيا بقيمة 3,29 مليار دولار امريكي و7,7 مليار دولار امريكي اخرى للتمويل المشترك، ويأتي الدعم المالي للصندوق في شكل حقوق ملكية وقروض ومنح وضمانات، من خلال التعاون مع مبادرة بنك التنمية الافريقي بشأن الطاقة الى الصحراء، والتي تهدف الى تركيب 10 جيجاواط من الطاقة الشمسية بحلول عام 2025 وتزويد 250 مليون شخص بالطاقة المتجددة منهم 90 مليون محرومين من الطاقة.

- **صندوق تحدي الطاقة المتجددة:** يقوم صندوق الامم المتحدة للمشاريع الانتاجية بادارة صندوق تحدي الطاقة المتجددة وتموله سفارة السويد في اوغندا، يوفر تمويلا مشتركا لحلول الطاقة الشمسية الكهروضوئية اللامركزية في اوغندا، مع التركيز على العملاء ذوي الخدمات المحدودة والمنخفضة الدخل في المناطق الريفية وشبه الحضرية، يهدف الصندوق الى لمساعدة 153000 اوغندي على الانتقال الى الطاقة المتجددة، مع خلق 1000 وظيفة جديدة، حيث تتراوح المنح بين 100000 و500000 دولار امريكي لكل مشروع.

- **صندوق الطاقة المستدامة لافريقيا:** أنشأ عام 2011، ويقدر رصيده بقيمة 95 مليون دولار امركي تحت ادارة بنك التنمية الافريقي وتمويل حكومات كل من الدانمارك، ايطاليا، النرويج، اسبانيا، السويد، المملكة المتحدة وايرلندا الشمالية، والولايات المتحدة الامريكية، يهدف الى فتح التمويل الخاص للمشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم في مجال الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في افريقيا، علاوة على ذلك يقدم ايضا المساعدة الفنية لبناء خط انابيب قوي من المشاريع القابلة للتمويل، هذا والرغم التحديات التي خلفتها جائحة كورونا الا ان الصندوق استطاع ان يقوم بعدد من المعاملات عام 2020 وحصل على التزامات جديدة بقيمة 90 مليون دولار امريكي من المانحين الحاليين والجدد ليصبح بذلك راس ماله 274 مليون دولار امريكي¹.

المبحث الثالث: استجابة إفريقيا لجدول أعمال وسياسات التنمية العالمية والقارية في قطاع الطاقة البديلة والمتجددة.

نحاول من خلال المبحث تسليط الضوء على جهود إفريقيا كقارة أو البلدان الإفريقية منفردة لتنمية الطاقات البديلة المتجددة في إطار التزاماتها بالاتفاقيات العالمية والقارية المتعلقة بالطاقات البديلة والمتجددة لأجل تحقيق التنمية المستدامة في القارة.

¹Ibid, p 113.

المطلب الأول: أهداف التنمية المستدامة العالمية 2030.

أهداف التنمية المستدامة العالمية 2030 هي النتائج التي خرجت بها دورة ريو +20 لمؤتمر الأمم المتحدة للتنمية المستدامة لعام 2012، وهي تستند لأهداف الألفية، وخطة لما بعد عام 2015، يوجد 17 هدفا للتنمية المستدامة، و169 هدفا من أهداف المساءلة، وهي عبارة عن مجموعة من الأهداف المتكاملة، تدمج الجوانب الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية للتنمية، وهي ذات طابع عملي عالمي قابل للتطبيق عالمياً¹.

إن الإعلان عن أهداف التنمية المستدامة العالمية إنما هو إعلان عن اتفاق سياسي عالمي، وذلك بعدما تم اعتماد الأهداف من طرف 193 دولة عام 2015، حيث تضمنت هذه الأهداف ولأول مرة هدف ضمان توفير طاقة ميسورة التكلفة وموثوقة ومستدامة وحديثة للجميع بحلول عام 2030، وهذا اعتراف سياسي بأهمية الطاقة في التنمية².

يؤكد هدف التنمية المستدامة السابع من خطة التنمية المستدامة لعام 2030 على ضرورة تعميم الحصول على الطاقة من خلال زيادة فرص الحصول على الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة الطاقة والذي يعتبر أيضاً أساس إطلاق مبادرة الطاقة المستدامة للجميع التي أطلقها الأمين العام للأمم المتحدة عام 2011، فالهدف يندرج كذلك ضمن أهداف أجندة القارة الإفريقية 2063 لأجل الحد من فقر الطاقة الذي تعاني منه القارة الإفريقية³.

تسعى القارة الإفريقية إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة 2030 خاصة الهدف السابع لأنها تبقى متخلفة عن مواكبة التقدم العالمي، فوفقاً لمركز أهداف التنمية المستدامة لإفريقيا 2030 تم إحرار حد أدنى من التقدم وفي بعض الحالات هناك ركود كامل، ويرجع ذلك للمشاكل الاجتماعية، الاقتصادية، البيئية والسياسية التي تعرفها منطقة إفريقيا جنوب الصحراء، والتي هي مرتبطة فيما بعضها، وهذا من شأنه التأخير في التنمية⁴.

إن الوصول إلى الكهرباء في أي بلد يكون عن طريق اتصال بالشبكة أو اتصال بجهاز توليد خارج الشبكة، عن طريق لوحة شمسية، توربين رياح، وغيرها من مصادر الطاقة المتجددة الأخرى

¹Atlas of Africa energy Resources, African Development Bank/The Infrastructure Consortium for Africa, United Nations Environment Programme, 2017, p.p 77-78.

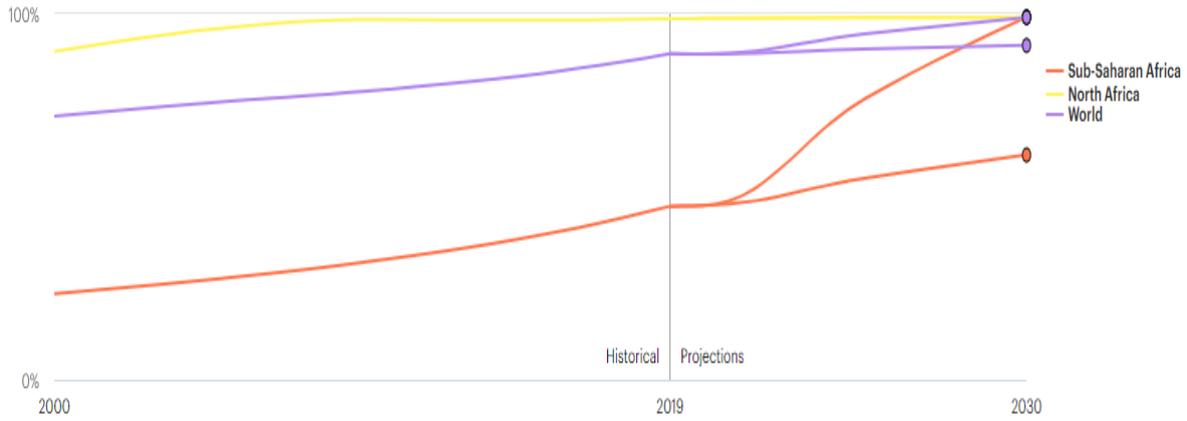
²<https://www.iea.org/reports/energy-access-outlook-2017>

³Undp, Transforming lives through renewable energy access in Africa undp's contribution,Undp Africa policy brif, vol 1,N1,May 2018, p1.

⁴ObadiaKyetuz a bishoge, Godlisten Gladstone Kombe, and BenatusNorbetMville, Renewable energy for sustainable development in sub-Saharan African countries: Challenges and way forward, Journal of Renewable Sustainable Energy, vol 12, N5, 10 September 2020, p5.

فالاتصال بمصدر الكهرباء هو مؤشر على الوصول إلى خدمة الطاقة الحديثة، حيث تقاس النسبة المئوية للسكان الذين لا يحصلون على الكهرباء بمدى وصولهم إلى مصدر كهرباء أو استخدام الكهرباء كمصدر رئيسي للإضاءة¹.

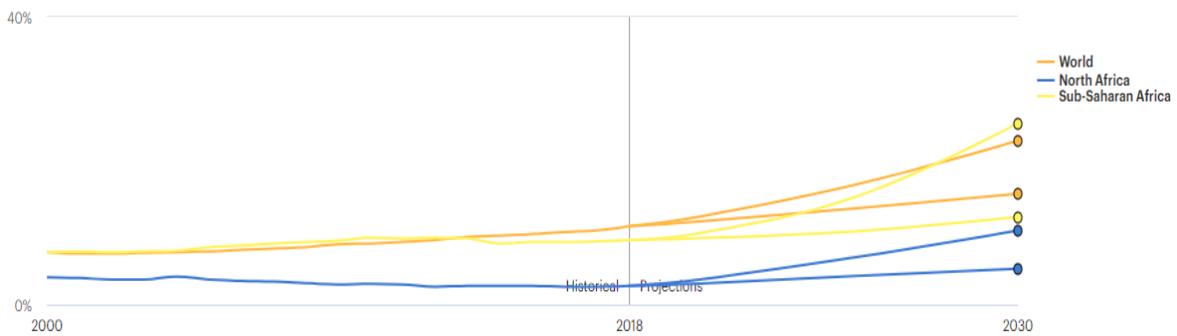
الشكل رقم 17: نسبة السكان الذين يحصلون على الكهرباء، 2000-2030



Source: <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-electricity>

يتطلب تحقيق الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة لعام 2030 الزيادة في استخدام الطاقة المتجددة من خلال زيادة حصة مصادر الطاقة المتجددة الحديثة في إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة، والذي ارتفع من 7,3% عام 2000 إلى 25,2% عام 2030 في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء، في حين منطقة شمال إفريقيا ازداد الاستهلاك من 3,8% عام 2000 إلى 10,3% عام 2030².

الشكل رقم 18: حصة الطاقة المتجددة الحديثة في إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة 2000-2030

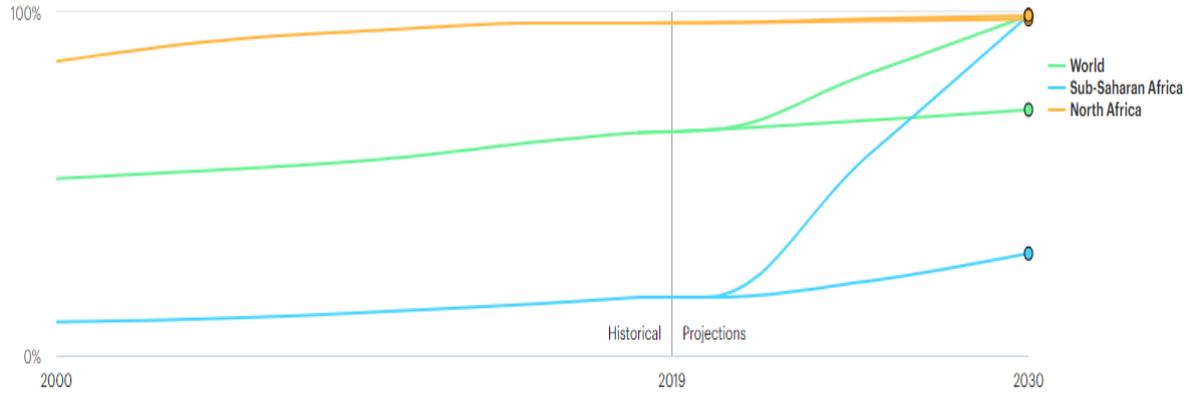


¹Atlas of Africa energy Resources,opcit, p

²<https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/modern-renewables#abstract>

Source: <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/modern-renewables#abstract>

الشكل رقم 19: نسبة السكان الذين يعتمدون بشكل أساسي على الوقود النظيف للطهي ، 2000-2030.



Source: <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-clean-cooking#abstract>

في إطار الإلتزام بتحقيق الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة في إفريقيا، قامت دولة توغو بتوسيع نطاق توفير الإضاءة والكهرباء في المناطق الحضرية، وذلك من خلال شبكة واسعة من مصابيح الشوارع التي تعمل بالطاقة الشمسية منذ عام 2018، هذه المصابيح منها 1000 مصباح مزود بخمسة مقابس كهربائية، والتي تتيح للمستعملين شحن الأجهزة المنزلية، و 1000 مصباح آخر تجمع بين مقابس الشحن ونقاط الاتصال اللاسلكي بشبكة الانترنت¹.

وفي ذات السياق يعرف معدل كهربية الريف في إفريقيا تخلفا كبيرا، ما جعل توغو تطلق برنامجا لتوسيع نطاق الكهربية المنزلية التي تعمل بالطاقة الشمسية غير الشبكية، إلى جانب ذلك وفرت الحكومة قسائم شهرية للأسر لأجل تغطية معدات الطاقة الشمسية².

وفي نفس الإطار، ولأجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة في إفريقيا من خلال الطاقة المتجددة قامت نيجيريا ممثلة في شركة Gold Hubs بالتعاون مع باحثين ألمان باستحداث مرفق للتخزين يعمل بالطاقة الشمسية دون توصيله بالشبكة الكهربائية، وهذا من خلال نموذج "ادفع وخزن"، حيث توفر الشركة للمزارعين خيار تخزين منتجاتهم الزراعية في أماكن باردة تغمرها أشعة الشمس في العشرات

¹ فريق العلماء المستقل المعين من الأمين العام، المستقبل يبدأ الان: تسخير العلم من أجل تحقيق التنمية المستدامة، تقرير التنمية المستدامة على الصعيد العالمي ، الأمم المتحدة، نيويورك، 2019، ص 91.

² المكان نفسه.

من الأسواق المحلية، بعدما كانت المحاصيل الزراعية تتلف لارتفاع درجات الحرارة، وانعدام أماكن التبريد¹.

جاء التأكيد على تحقيق الحصول على الطاقة الحديثة والمستدامة من خلال اعتماد أهداف التنمية المستدامة عام 2016، لان بلوغ الهدف السابع سيتيح الفرصة للحصول على رعاية صحية، وتعليمية جيدة، ويحقق المساواة بين الجنسين، يخلق فرص العمل، ويحقق النمو ويضمن الاستهلاك المستدام والتحدي لتغير المناخ، مما يمنح تحقيق جميع الاهداف ويهيء شروط التمكين لتحقيق سائر الاهداف بحلول عام 2030²، ولهذا فالطاقة هي الرابط الذي يربط جميع أهداف التنمية المستدامة.

يبرز دور برنامج الامم المتحدة الانمائي في تحقيق الوصول إلى الطاقة في إفريقيا من خلال دعمها في تلبية أهداف التنمية المستدامة لعام 2030 انطلاقاً من مصادر الطاقة المتجددة التي تمثل الحل المناسب لتحقيق أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر في إفريقيا، هذا ما وضعه برنامج الأمم المتحدة من خلال الأتي:

الهدف لأول: لا للفقر الفقر هو عدم قدرة الفرد على تحقيق مستوى معين من الرفاهية، من ناحية الحصول على الطعام، اللباس، النقل، الخدمات العامة، الصحة، الثروة والترفيه، وتركز المناقشة على الفقر من ناحية فقر الوصول إلى الطاقة الذي يحقق مختلف الخدمات الي تحد من الفقر³.

ان تباطؤ خفض معدلات الفقر يعرض تحقيق هذا الهدف بحلول عام 2030 للخطر، فقد انخفض معدل الفقر المدقع في العالم من 0,1 عام 2015 الى 9,2 عام 2017 اي ما يعادل نحو 689 مليون شخص يعيشون على اقل من 1,90 دولار للفرد في اليوم⁴، على الرغم من ان اعداد الفقر انخفضت في الكثير من مناطق العالم، لاسيما منطقة شرق اسيا والمحيط وكذا منطقة جنوب اسيا ما ساهم في انخفاض نسبة الفقر على المستوى العالمي، غير ان هذا الانخفاض لم يطل منطقة افريقيا جنوب الصحراء التي لا يزال معدل الفقر الاقليمي فيها اكثر من 40% عام 2017، حيث

¹المكان نفسه، ص 79.

²راشيل كايي، دور الطاقة المستدامة للجميع وتعزيز الطاقة المستدامة في المستقبل، الامم المتحدة، يناير 2016، ص 2.

³Atlas of Sustainable Development Goals 2020 From World Development Indicators, Available on: <https://datatopics.worldbank.org/sdgoals/>, Accessed on: 04/05/2021, 20:28.

⁴ الفقر، 04 أكتوبر / 2020، على الرابط التالي: <https://www.albankaldawli.org/ar/topic/poverty/overview> تاريخ الاطلاع: 25 / 07 / 2021، الساعة: 09:06.

ارتفع عدد من يعيشون في فقر مدقع في افريقيا جنوب الصحراء من 416 مليون في 2015 الى 431 مليون عام 2017¹.

ان انهاء فقر الطاقة خطوة اساسية لانهاء الفقر نفسه، لان معظم الذين يعيشون فقر مدقع في إفريقيا إنما راجع لفقر وصولهم الى الطاقة لاسيما الكهرباء، ولهذا تم التاكيد على دور الطاقات المتجددة في تحقيق الوصول الى الطاقة المستدامة للجميع، لانه بدون الطاقة لا يمكننا انهاء الفقر بحلول سنة 2030².

وللقضاء على الفقر عن طريق استخدام الطاقة المتجددة، فمن الضروري زيادة القدرة على الكسب، بما في ذلك تدريب 25000 من أصحاب المشاريع الصغيرة في إنشاء المنصات المتعددة الوظائف القائمة على الطاقة الشمسية في 40 قرية في موريتانيا و 309 في مالي.

الهدف الثاني: صفر مجاعة ان تحقيق الهدف الثاني من أهداف التنمية المستدامة يحتاج إلى إنهاء نقص التغذية المزمن والتي تحدث عندما " لا يتمكن الشخص من الحصول على ما يكفي من الغذاء لتلبية الحد الأدنى من متطلبات الطاقة الغذائية اليومية لمدة عام"، كما ويرتبط ارتباطا وثيقا بانعدام الامن الغذائي الشديد الذي يتضح في طرق عدة تتراوح من عدم اليقين حول القدرة على الحصول على الطعام الى الاضطرار الى التنازل عن جودة الطعام وتنوعه الى عدم تناول الطعام ليوم كامل، فبعدها انخفض عدد السكان الذين يعانون من نقص التغذية على مدى عقد من الزمن ارتفع مجددا الى اكثر من 690 مليون شخص من الجوع بزيادة تقارب 60 مليون في 5 سنوات³.

عرفت معدلات ارتفاع عدد الأشخاص الذين يعانون من الجوع ارتفاعا من جديد منذ منتصف عام 2010، حيث تشير التقديرات الا ان عام 2020 عرف ارتفاع كبير في الجوع ارتفاع تجاوز النمو السكاني، فقد عان حوالي 9,9% من جميع سكان العالم من نقص التغذية عام 2020 بعدما كان عددهم 8,4% عام 2019، ويعيش اكثر من يعانون من نقص التغذية اي حوالي 418 مليون في آسيا، وأكثر من الثلث في اي 282 مليون في إفريقيا، ونسبة اقل 60 مليون في امريكا اللاتينية

¹ مارتا شوش، كريستوف لاکنر، ميلينا فلوري، اين يعيش الفقراء؟، 2020/12/10، على الرابط التالي:

<https://blogs.worldbank.org/ar/opendata/ayn-yysh-alfqra-almdqwn>، تاريخ الاطلاع: 2021/07/22.

² Korina lopez, why we need renewable energy to end poverty, world economic forum, 19 october 2015.

³ Atlas of Sustainable Development Goals 2020 From World Development Indicators, op cit.

ومنطقة البحر الكاريبي، غير ان اكبر ارتفاع في معدلات الجوع كان في افريقيا التي سجلت نسبة 21% من نقص التغذية على المستوى العالمي¹.

تعاني افريقيا من مشكلة مجاعة كبيرة وذلك راجع لعدم حصول اغلب سكانها على الطاقة التي تمكنهم من الطهي خاصة الحصول على الطاقة الحديثة، ولهذا تعد الطاقة المتجددة الحل المناسب للقضاء على المجاعة في افريقيا عن طريق زيادة فرص الحصول على الغذاء من خلال:

- مواعد الطهي الشمسية والكتلة الحيوية لأكثر من 5000 أسرة في ساحل العاج.

- أنظمة الري بالطاقة الشمسية في شمال غانا.

الهدف الثالث: الصحة الجيدة والرفاهية ان خفض معدلات وفيات الاطفال والامهات، وكذا مكافحة الامراض المعدية مطلب اساس لتحسين الصحة، فعلى مدى العقود الثلاثة الماضية انخفض المعدل العالمي لوفيات الاطفال دون سن الخامسة بنحو 60% لكل 1000 طفل على مناطق مختلفة في العالم، الا انه واعتبارا من عام 2019 تم تسجيل اكثر من 80% من وفيات الاطفال دون سن الخامسة في افريقيا جنوب الصحراء الكبرى وجنوب اسيا، حيث سجلت افريقيا جنوب الصحراء الكبرى اعلى معدل لوفيات الاطفال دون سن الخامسة ب 76 حالة لكل 1000 ولادة حية تليها جنوب اسيا ب 40 حالة لكل 1000 ولادة حية.

ففي سبيل بلوغ الهدف الثالث من اهداف التنمية المستدامة لا بد من بذل جهود أكثر لخفض نسبة الوفيات من أجل 73 دولة 45 منها في افريقيا جنوب الصحراء لتحقيق التنمية المستدامة والمتمثل في في 25 حالة وفاة لكل 1000 مولود حي بحلول عام 2030، وكذا منع وفيات الامهات عن طريق تحسين فرص الحصول على رعاية جيدة قبل واثناء الولادة وبعدها، وكذا القضاء على الملاريا والسل وتفشي فيروس كورونا عام 2020 حيث تم تسجيل أكثر من 46 مليون حالة اصابة على المستوى العالمي، وبلغ عدد الوفيات بالفيروس اكثر 1,2 مليون وفاة².

ان توفير الطاقة الحديثة والنظيفة له اثار مباشرة على تحسين الصحة العامة، فبحسب الاحصائيات فان اكثر من 70% من السكان في افريقيا جنوب الصحراء الكبرى لا يزالون يعتمدون على الكتلة الحيوية التقليدية التي هي مصدر لتلوث الهواء، خاصة في المناطق المغلقة مما يؤثر على

¹ تقرير الأمم المتحدة: عام الجائحة يشهد ارتفاعاً في معدلات الجوع في العالم، الأمم المتحدة برنامج الاغذية العالمي، 12 جويلية 2021، <https://ar.wfp.org/news/un-report-pandemic-year-marked-spike-world-hunger> تاريخ الاطلاع:

2021/09/15، الساعة: 11:10.

²<https://datatopics.worldbank.org/sdgatlas/goal-3-good-health-and-well-being/>

الصحة، فالتعرض للهواء الملوث يشكل مشاكل في الجهاز التنفسي، والطاقة المتجددة هي المصدر الذي يوفر الطاقة النظيفة التي تقلل من تلوث الهواء المحلي وهذا من شأنه تقليل التهديد المحلي¹.

ان افتقار القارة للكهرباء خاصة في المرافق الصحية ، يؤكد على أهمية استخدام طاقة نظيفة لصحة جيدة ورفاهية اكثر وذلك من خلال:

- تعزيز كهرة الطاقة الشمسية في المستشفيات 24 في الكاميرون، 13 في زامبيا، 6 في تنزانيا، 4 في ليبيريا.

- توفير اللقاحات والأدوية المبردة لأكثر من 100000 مستفيد.

الهدف الرابع: جودة التعليم تشير الأرقام الى ان معدلات فقر التعلم تتجاوز 50% في أربع مناطق في العالم، وبرز هذه المعدلات في افريقيا جنوب الصحراء الكبرى التي تواجه تحد كبير وهو ان تسعة من اصل عشر اطفال في افريقيا جنوب الصحراء يعانون من فقر التعلم اي أكثر من 100 مليون طفل، فالمنطقة سجلت أعلى معدل للاطفال غير الملتحقين بالمدارس عام 2018، علاوة على ذلك ف 80 طفل في المدرسة لم يكتسبو الحد الأدنى من الكفاءة في القراءة².

تعاني القارة الافريقية مشكلة الوصول الى الكهرباء خاصة افريقيا جنوب الصحراء وهذا له تاثير على التعليم، ومن شان الطاقة المتجددة توفير الطاقة الكافية والمستمرة طيلة الوقت لتمكين الطلاب من الدراسة أكثر بزيادة عدد ساعات التعلم وهكذا يتم تحسين التعليم.

ترتبط جودة التعليم بتهيئة الظروف الملائمة لذلك من توفير الكهرباء والانارة في المؤسسات التعليمية عن طريق اعتماد طاقة متجددة بتوفير:

-192 مصباحا شمسيا للمدارس تزيد من ساعات التعلم.

-مركز للطاقة الشمسية في جامعة زامبيا يدرّب مهندسي الطاقة الشمسية.

الهدف الخامس: المساواة بين الجنسين تتضمن اهداف التنمية المستدامة لعام 2030 هدف تحقيق المساواة بين النساء والرجال من خلال توفير حقوق متساوية، وتظهر الارقام على المستوى العالمي تحسن في نسبة تحقيق المساواة بين الجنسين التي وصلت 75% عام 2019 وهذا استنادا على قياس

¹ Gregor shwerhoff, Mouhamadon sy, "Financing renewable energy in africa-key challenge of the sustainable development goals", renewable enrgy and sustainable energy reviews, vol 75, August 2017, p 3.

² <https://datatopics.worldbank.org/sdgateas/goal-4-quality-education/>

الحصول على 10 من أصل 35 حقا قانونيا، هذه النسبة تم إحرازها في جميع مناطق العالم بمستويات مختلفة¹.

تعتمد إفريقيا في توفير الطاقة على الكتلة الحيوية وفي الغالب تستخدمها النساء لأغراض الطهي مما يعرضهن للإمراض الناجمة عن تلوث الهواء، إلى جانب ذلك غياب الكهرباء يولد العنف الأسري، ولكن إذا تم استخدام الطاقة المتجددة في الحصول على الكهرباء، هذا يمكن من مشاهدة التفاضل الذي ثبت انه يقلل من العنف المنزلي، ويعزز استقلالية المرأة، ومن شأنها أيضا الزيادة في قدرة الأرباح وخلق فرص عمل، ويقلل من المخاطر الصحية².

الهدف السادس: المياه النظيفة والصرف الصحي

ينعكس الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة في الوصول الشامل والكامل والعاقل إلى خدمات المياه والمرافق الصحية التي تدار بطريقة مأمونة، فالبرغم من تحقيق تقدم خلال العقود القليلة الماضية إلا أن هناك الملايين من الناس في جميع أنحاء العالم لا يحصلون على المياه النظيفة والمرافق الصحية³.

-توفير المياه النظيفة وإدارة النفايات.

-نظام تسخين المياه بالطاقة الشمسية في كينيا.

-مضخات الآبار التي تعمل بالطاقة الشمسية في نيجيريا.

الهدف السابع: طاقة نظيفة وبأسعار معقولة

عرفت نسبة الحصول على الكهرباء تحسنا ملحوظا على المستوى العالمي مقارنة لما كانت عليه قبل عشر سنوات، حيث انخفض عدد الأشخاص الذين يعيشون بدون كهرباء من 1,2 مليار نسمة عام 2010 إلى 759 مليون نسمة عام 2019، وفي ظل أزمة كورونا من المتوقع أن يظل 660 مليون شخص بدون كهرباء بحلول عام 2030، فمناطق أفريقيا جنوب الصحراء سجلت زيادة في عدد الذين يعيشون بدون كهرباء وكان لجائحة كورونا تأثيرها على عدم حصول 30 مليون شخص على خدمات الكهرباء الأساسية، ويعيش أغلبهم في إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، وسجلت أكبر حالات العجز في

¹ <https://datatopics.worldbank.org/sdgateatlas/goal-5-gender-equality/>

² Gregor shwerhoff, p3.

³ <https://datatopics.worldbank.org/sdgateatlas/goal-6-clean-water-and-sanitation/>

الحصول على الكهرباء في نيجيريا وجمهورية الكونغو الديمقراطية وإثيوبيا التي حلت محل الهند كثالث أكبر البلدان في هذا الترتيب¹.

تمثل الطاقات البديلة والمتجددة الحل الواعد لمختلف التحديات التي تعاني منها القارة الإفريقية سواء مشكلة الوصول إلى الطاقة أو الحصول على الطهي النظيف، إلى جانب الحفاظ على البيئة وعلى تغير المناخ ومن تم تحقيق التنمية المستدامة، هذا لن يتأتى إلا بتبني إفريقيا كقارة أو الدول منفردة لأكثر من 150 مبادرة طاقة نظيفة في الكتلة الحيوية، والطاقة الشمسية، وتقنيات الرياح، وزيادة كفاءة استخدام الطاقة.

الهدف الثامن: العمل اللائق والنمو الاقتصادي

يتطلب تحقيق الهدف الثامن من أهداف التنمية المستدامة تعزيز النمو الاقتصادي وتوفير العمل اللائق للجميع من خلال زيادة عدد العمال وإنتاجيتهم التي ترتبط بدخل العمال والنواتج المحلي الجمالي²، وكذا إتاحة فرص عمل خاصة في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء التي تعرف بطالة كبيرة، والطاقات المتجددة ستخلق فرص شغل في هذا المجال في المنطقة وذلك عن طريق:

- دعم 22 مبادرة من المشاريع الصغرى والصغيرة والمتوسطة في ذلك تدريب 25000 شخص على تقنيات الطهي بالطاقة الشمسية في تشاد.

- دعم احتضان الاعمال لصالح 1038 من رواد الأعمال في إثيوبيا.

- توفير أكثر من 60 ألف فرصة عمل في مجال الطاقة المتجددة في جنوب إفريقيا³.

الهدف التاسع: الصناعة والابتكار والبنية التحتية

يعد التصنيع المستدام والشامل للجميع أساس توفير مناصب شغل، لاسيما وان تم الأخذ بالتكنولوجيا وتعزيزها وتشجيع الابتكار، وكذا توفير إمكانية الوصول إلى وسائل النقل بتكلفة ميسورة ومنصفة للجميع فهذا ضروري للتنمية ومفتاح للنمو العادل والمستدام لجعل مختلف الخدمات الصحية، التعليم والوظائف في متناول الجميع، فتوفير النقل يتطلب جودة النقل والاهم وجود بنية تحتية مثل الطرق التي تتفاوت بين المناطق الحضرية التي تكون فيها البنية التحتية للنقل متوفر مقارنة بالمناطق الريفية،

¹ تقرير: تحقيق هدف حصول الجميع على خدمات الطاقة المستدامة سيظل بعيد المنال ما لم تتم معالجة اوه التفاوت،

2021/07/06، على الرابط التالي: <https://www.albankaldawli.org/ar/news/press-release/2021/06/07/report-universal-access-to-sustainable-energy-will-remain-elusive-without-addressing-inequalities>

² <https://datatopics.worldbank.org/sdgoalatlas/goal-8-decent-work-and-economic-growth/>

³ UNDP, op cit, p 5.

الأمر الذي تفتقر إليه معظم دول إفريقيا جنوب الصحراء، فمثلا في إثيوبيا ونيجيريا يفتقر أكثر من 60 مليون شخص إلى طرق صالحة لجميع المواسم¹، ولهذا فتوفير خدمات الطاقة لاسيما الطاقات المتجددة سيحسن من النقل في مختلف دول إفريقيا من خلال:

-توفير خدمات الطاقة إلى 41 بلدية في بنين.

-تثبيت الوقود الحيوي في 44 مجتمع يستفيد منه 1548 شخص في غينيا.

-التحول من ديزل إلى الغاز الحيوي في خمس قرى في النيجر.

الهدف العاشر: عدم المساواة التي تم إعادة اعتمادها تقلل الفجوات بين المناطق الريفية والحضرية

تنتشر أوجه عدم المساواة بين الدول وداخل كل دولة لاسيما بين المناطق الريفية والمناطق الحضرية من خلال عدم التكافؤ في توزيع الموارد والفرص، ولهذا فالهدف العاشر من أهداف التنمية المستدامة غرضه معالجة هدف الفوارق في مختلف مجالات الحياة الاقتصادية وغير الاقتصادية²، وكذا ضرورة الاهتمام بالمناطق النائية والريف بإيصال الكهرباء لها باستخدام مصادر الطاقة المتجددة وهذا ب:

-تركيب مجموعات للطاقة الشمسية في 211950 أسرة معيشية في المناطق الريفية في إثيوبيا.

-توفير خدمات الطاقة ل 7 قرى في جمهورية إفريقيا الوسطى، و 41 بلدية في بنين.

الهدف الحادي عشر: المدن والمجتمعات المستدامة

عرف النمو الحضري وتيرة متسارعة ففي عام 2015 كان يعيش في المدن ما يقارب 4 بلايين من الناس، هذا التوسع نتج عنه تحديات كبيرة بما فيها السكن غير الملائم، زيادة تلوث الهواء، وعدم التمكن من الحصول على الخدمات والهياكل الأساسية، ففي عام 2014 كان 9 من كل عشرة أشخاص في المناطق الحضرية يستنشقون هواء يفي المبادئ التوجيهية الصادرة عن منظمة الصحة العالمية فيما يتعلق بجودة الهواء³.

ونظرا للدور المهم للمدن في التنمية العالمية من خلال جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة وآمنة ومستدامة عن طريق التقليل من الآثار السلبية للمدن خاصة تلوث الهواء بالتحول إلى الطاقات

¹ <https://datatopics.worldbank.org/sdcatlas/goal-9-industry-innovation-and-infrastructure/>

² <https://datatopics.worldbank.org/sdcatlas/goal-10-reduced-inequalities/>

³ الأمم المتحدة، تقرير أهداف التنمية المستدامة 2018، ص 10.

البديلة التي من شأنها التقليل من تلوث الهواء وتوفير الكهرباء المتجددة ومواقد الطهي المحسنة والنظيفة التي تجعل المجتمعات الريفية مستدامة¹.

الهدف الثاني عشر: الاستهلاك والإنتاج المسؤول

يعتمد تحقيق الهدف الثاني عشر على تغيير الطريقة التي تنتج بها السلع الأساسية وتستهلكها، الأمر يحتاج إلى إدارة أكثر كفاءة وصديقة للبيئة من خلال الإنتاج والاستهلاك والتخلص من الواد طول دورة الحياة، وذلك عن طريق تحسين استخدام المواد المعدنية والوقود الاحفوري استبداله بالطاقات المتجددة، إلى جانب الحد من الخسائر الغذائية في جميع مراحل سلسلة الإمدادات الغذائية²، هذا ما استدعى دعم العديد من المبادرات ذات الصلة من ذلك:

-دعم مبادرات الكتلة الحيوية، والزراعة التي تعمل بالطاقة الشمسية، والصناعات الزراعية عبر 23 دولة افريقية للتقليل من الهدر الغذائي والزراعة.

الهدف الثالث عشر: الإجراءات المناخية

يعد تغير المناخ من أكثر التحديات التي تحول دون تحقيق التنمية المستدامة للمخاطر الناجمة عنه، حيث سجل احتراق كوكب الأرض عام 2016 1,1 درجة مئوية وتقلص نطاق الجليد البحري العالمي إلى 4,14 مليون كيلومتر مربع من نفس السنة، وهو ثاني أدنى مستوى تم تسجيله، ولهذا مثل اتفاق باريس الذي دخل حيز النفاذ في 4 نوفمبر 2016 إطارا للحد من التغيرات المناخية وأثارها ولخفض درجة حرارة الارض³ وهذا باعتماد طاقة منخفضة الكربون التي من شأنها تخفيض 23 مليون طن مكافئ من ثاني أكسيد الكربون.

الهدف الرابع عشر: الحياة تحت ماء

إن الآثار الضارة الناجمة عن تغير المناخ وتحمض المحيطات-التي تغطي ما يقرب من ثلاثة ارباع الكوكب- وعن الصيد المفرط والتلوث البحري إلى تهديد حياة الموارد البحرية، فالمحيطات تستوعب نسبة تصل إلى 30% من الانبعاثات السنوية من ثاني أكسيد الكربون الناتج عن النشاط البشري بسبب

¹ <https://datatopics.worldbank.org/sdcatlas/goal-11-sustainable-cities-and-communities/>

² <https://datatopics.worldbank.org/sdcatlas/goal-12-responsible-consumption-and-production/>

³ الأمم المتحدة، مرجع سابق، ص 11.

الاعتماد الكبير على الوقود الاحفوري ولهذا من الضروري الاعتماد على مصادر الطاقة النظيفة التي تقلل من تلوث المياه على عكس المحطات التقليدية للطاقة¹.

الهدف الخامس عشر: الحياة على البر

ان حماية النظم الايكولوجية والتنوع البيولوجي يساهم في التخفيف من أثار تغير المناخ وتوفير قدر أكبر على الصمود في مواجهة الضغوط البشرية والكوارث الطبيعية المتزايدة، ففي الفترة من 2010 - 2015 انخفضت الخسارة الصافية السنوية في مساحة الغابات على الصعيد العالمي من 30,8 عام 2010 الى 30,6 عام 2015. في حين فقدان التنوع البيولوجي يستمر بمعدل يندر بالخطر حيث تراجعت الشعب المرجانية والبرمائيات والسيكاديات بسبب التهديدات المتفاقمة²، ولحماية النباتات المعرضة للانقراض في افريقيا تم التشجيع على:

- زراعة مليون جاتروفا في مالي للمساعدة في زيادة التنوع البيولوجي وتوليد الطاقة من الكتلة الحيوية.
- إدارة الغابات في سيراليون، 100 هكتار في بنين، 170 هكتار من أشجار المنغروف التي أعيد تأهيلها في كوت ديفوار³.

الهدف السادس عشر: السلام والعدالة والمؤسسات القوية

- الكتلة الحيوية الإثيوبية الوطنية الموحدة.
- إستراتيجية الكتلة الحية في أوغندا.
- غرس الأشجار في جمهورية إفريقيا الوسطى.
- الشراكة بين القطاعين العام والخاص في مجال الغاز الحيوي في بوتسوانا.

الهدف السابع عشر: الشراكة من اجل الأهداف

- التشجيع على نشر ونقل التكنولوجيا السلمية بيئيا
- تطوير المهارات التقنية لشعب تشاد وحوالي 25000 شخص.
- نخطط الشراء للإيجار في بوتسوانا.

¹ الأمم المتحدة، مرجع سابق، ص 12.

² الامم المتحدة، ص12.

³UNDP, op cit, p 5.

-قيام برنامج الأمم المتحدة الإنمائي من خلال مرفق البيئة العالمية بتعبئة 545 مليون دولار بين عامي 2014-2018¹.

المطلب الثاني: اتفاق باريس 2015*.

كان لاتفاق باريس 2015، كأهم مخرجات مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي رقم 21، أثرا كبيرا على الكثير من دول العالم المتقدمة والنامية منها البلدان الإفريقية التي أبدت اهتماما كبيرا بشأن المساهمات الوطنية الطوعية المحددة للحد من آثار تغير المناخ، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة، والتي من بينها الهدف السابع الخاص بالطاقة من خلال إدراج أهداف خاصة بالطاقة البديلة والمتجددة في خططها الوطنية لتنويع مزيج الطاقة ووضع وتنفيذ السياسات ذات الصلة.

يعد تغير المناخ من أخطر مشاكل القرن الحالي ويرجع ذلك إلى الأنشطة المتصلة بالطاقة التي تمثل نحو 73 في المائة من الانبعاثات العالمية لغازات الدفيئة لعام 2016، الناتجة عن احتراق الوقود الاحفوري في قطاع الكهرباء، التدفئة والتبريد وكذا الانبعاثات في قطاعي النقل والتصنيع، في حين نما متوسط الانبعاثات المتصلة بالطاقة في إفريقيا بوتيرة أبطأ مقارنة بالاقتصادات النامية الأخرى².

إن مشكلة تغير المناخ هي مشكلة عالمية، على الرغم من أن إفريقيا لها انبعاثات ضئيلة إلا أن لها دور مهم في التخفيف من تغير المناخ، ومن تم التخفيف من الآثار السلبية لتغير المناخ على أهداف التنمية المستدامة لعام 2030، ولعدة أسباب تعتبر جهود إفريقيا مهمة في المساهمة المبكرة في التخفيف من تغير المناخ والتي تتمثل في:

- مشاركة إفريقيا من شأنه تيسير التعاون العالمي لمحاربة تغير المناخ.
- تقادي المزيد من الاعتماد على إمدادات الطاقة ذات الكثافة الكربونية .
- عدم المساهمة في التخفيف من إفريقيا سيجعلها مصدر رئيسي للانبعاثات الكربون بحلول نهاية القرن³.

¹UNDP, op cit, p 5.

* هو اتفاق تم توقيعه في 12 ديسمبر 2015 خلال الاجتماع الاحادي والعشرين لمؤتمر الاطراف في اتفاقية الامم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ.

² p p 19,20.

³Schwerhoff Gregor, Sy Mouhamadon, "financing renewable energy in Africa –key challenge of the sustainable development goals", renewable and sustainable energy reviews, vol 75, August 2017, p2.

يحتاج تجنب تغير المناخ وتقليل انبعاثات الكربون في إفريقيا إلى إدخال المزيد من الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة في البلدان الإفريقية، وذلك بالتحول من توليد الكهرباء من الوقود الأحفوري (النفط، الفحم) إلى مزيج طاقة يعتمد على مصادر بديلة متجددة ونظيفة ومستدامة كطاقة الرياح والشمس، وفي هذا الصدد تعتبر جنوب إفريقيا أكبر مستهلك للطاقة في إفريقيا بامتلاكها قدرة 45% لتوليد الكهرباء في إفريقيا جنوب الصحراء، وبهذا فهي تمتاز بأعلى معدلات الكهرباء في المنطقة، باعتبارها خامس أكبر منتج للفحم عالمياً والذي يشكل أكثر من 90% من الكهرباء في جنوب إفريقيا، وهذا يعني ارتفاع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ولأجل تخفيض الانبعاثات الكربونية تسعى الدولة إلى رفع حصة مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة لجنوب إفريقيا من 4% عام 2017 إلى 40% عام 2040 وبالتالي انخفاض كبير في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون¹.

احتل تغير المناخ صدارة النقاشات العالمية، وتزايد القلق بشأن هذا التغير وأثاره التي تستدعي إيجاد حلول، وذلك بعدما شهدته عدة مناطق من العالم من تغير في مناخها منها القارة الإفريقية، حيث أصبحت تداعيات الاحتراز العالمي على إفريقيا خطيرة خاصة بعد الاختفاء التدريجي للأنهار الجليدية على جبل كليمنجارو، وهذا دليل على تغير المناخ في إفريقيا، فحسب الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ للأمم المتحدة أن ما يقدر بـ 82% من الجليد الذي غطى جبل كليمنجارو سنة 1912 سنة تسجيله لأول مرة اختفى فعليا عام 2000، وفي عام 2019 اثر إعصار ايداي على أكثر من 3 ملايين شخص وخلق اضرار تزيد عن 1,4 مليار دولار أمريكي للبنية التحتية المادية والإنتاجية وخسائر بقيمة 1,3 مليار دولار في جنوب وشرق إفريقيا، علاوة على ذلك أثرت حالات الجفاف والفيضانات والعواصف الشديدة والمتكررة على سبل عيش 70% من السكان في موزمبيق، ومخاطر أخرى للجفاف في شمال إفريقيا والجنوب الإفريقي، فضلا عن هطول الأمطار فوق المتوسط في شرق إفريقيا، ولهذا فالآثار المحتملة لتغير المناخ على إفريقيا كارثية وتستدعي حلول عاجلة عالمياً وإفريقيا².

فبحسب الوكالة الدولية للطاقة المتجددة فإن الطاقة النظيفة بإمكانها تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بما نسبته 90%، وذلك لأجل تحقيق أهداف اتفاق باريس الذي اتفقت فيه الدول على

¹Accelerating clean-energy transitions in major emerging economies, <https://www.iea.org/areas-of-work/programmes-and-partnerships/clean-energy-transitions-programme>, Available on 18/03/2021.

² Irena and Afdb, op cit, p 21.

الحد من ارتفاع متوسط درجة الحرارة العالمية إلى أقل من درجتين مئويتين، وهذا لن يتأتى إلا باعتماد مصادر الطاقة المتجددة¹.

توصلت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ إلى أن أي ارتفاع في درجة الحرارة فوق 2 إلى 3 درجات مئوية سيكون له آثار سلبية على إفريقيا، والتي تتمثل في الأمن الغذائي والمخاطر المرتبطة بالإنتاج الزراعي، عدم الوصول إلى المياه الصالحة للشرب، عرضة القارة للكوارث الطبيعية مثل الجفاف والفيضانات، الآثار الصحية السلبية وخطر الإصابة بالملاiria².

يمثل اتفاق باريس إطارا للسياسات وكذا الداعم الفني والاستثماري للقارة لخفض الانبعاثات، ولهذا على أفريقيا المساهمة في التخفيف من تغير المناخ باستغلال مواردها من الطاقة المتجددة، بحسب التوقعات يمكن أن تنخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى 27%³، وكانت البلدان الإفريقية سباقة للمصادقة على اتفاق باريس في إطار اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ عام 2015، حيث صادقت عليها جميع البلدان في جويلية عام 2018 باستثناء، انغولا، جنوب السودان، وتناول الاتفاق التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة والتكيف معها وتمويلها، إذ يتعين على كل بلد تقديم تقارير منتظمة عن المساهمة التي تقدمها للتخفيف من الاحترار العالمي.

برنامج تعريفه نقل الطاقة العالمية Get fit هو برنامج هدفه الرئيسي تقديم المساعدة لدول شرق إفريقيا لأجل إتباع مسار تنمية منخفض الكربون قادر على التكيف مع المناخ، وإيجاد السبل الممكنة للتقليل من آثار تغير المناخ، تم إطلاق البرنامج في أوغندا والذي يسعى من خلال مرحلته الأولى من التعقب السريع لمجموعة تضم 17 مشروعا صغيرا لتوليد الطاقة من مصادر متجددة بقدرة إجمالية تبلغ حوالي 150 ميغاواط وحوالي 800 جيجاواط ساعة إنتاج سنوي⁴.

عقدت عدة اجتماعات حول تغير المناخ في إفريقيا، والتي دعت إلى تعزيز ونشر الطاقة المتجددة، هذا ما تم تناوله في اجتماع عقد في 17-18 مارس 2016 حول تغير المناخ وتعزيز نشر الطاقة المتجددة في شرق وجنوب إفريقيا، إلى جانب ذلك اجتماع ثاني في أديس أبابا من قبل خبراء

¹Clean energy can meet 90% of paris energy-related goals, 5jul,2017, <https://unfccc.int/news/clean-energy-can-meet-90-of-paris-energy-related-goals> .

²Ibrahim Mayaki, Africa has the potential to make renewable energy the engine of its growth, <https://www.nepad.org/news/africa-has-potential-make-renewable-energy-engine-of-its-growth>, NOV 23, 2020.

³Richard Munang, Robert Mgendei, the paris climate deal and africa, April 2016, <https://www.un.org/africarenewal/magazine/april-2016/paris-climate-deal-and-africa>

⁴<https://www.eu-africa-infrastructure-tf.net/activities/grants/get-fit-programme.htm>, Available on 23/03/202.

وزراء الطاقة في المنطقة وخبراء من الأمم المتحدة والوكالات الحكومية الدولية لأجل تعزيز الحوار والتنسيق بين صانعي السياسات والقطاع الخاص والمجتمع المدني بشأن إطلاق إمكانات مصادر الطاقة المتجددة في المساهمات الوطنية¹.

المطلب الثالث: مبادرة الطاقة المستدامة للجميع se4all في إفريقيا:

تسعى إفريقيا من خلال الاستراتيجيات التي سطرتهها ومختلف مبادرات الطاقة إلى تنمية الطاقة في إفريقيا خاصة زيادة فرص الوصول إلى الطاقة المتجددة والمستدامة في إطار مواكبة التطور العالمي، والتواجد في مختلف الفعاليات والمبادرات العالمية منها مبادرة الطاقة المستدامة للجميع SE4ALL، حيث تبنت إفريقيا المبادرة وتسعى إلى تفعيلها من خلال إطلاقها لجملة من المبادرات على مستوى القارة والتي تتمثل في:

-تسهيل تنفيذ مشاريع الطاقة pida-pap.

-تفعيل وتنفيذ مبادرة الطاقة المستدامة للجميع التي اعتمدها وزراء الطاقة في إفريقيا في نوفمبر عام 2012.

-تفعيل وتنفيذ مبادرة الطاقة المتجددة الإفريقية التي تم اعتمادها في مؤتمر الأطراف COP21 في باريس في ديسمبر عام 2015.

-تفعيل وتنفيذ الإطار والمبادئ التوجيهية لسياسات الطاقة الحيوية في إفريقيا المعتمدة من طرف مجلس إدارة الطاقة في نوفمبر 2012، ورؤساء الدول والحكومات في يناير 2013، وذلك من خلال:

-وضع إطار تنظيمي متوائم على مستوى القارة لقطاع الطاقة.

-تنفيذ شراكة الطاقة بين إفريقيا والاتحاد الأوروبي التي بدأت في مؤتمر القمة الإفريقي الأوربي في لشبونة البرتغال عام 2007².

في إطار تنفيذ مبادرة الطاقة المستدامة للجميع في إفريقيا قامت هذه الأخيرة بتدشين مركز الطاقة المستدامة لجميع الأفارقة SE4ALL Arica في ماي 2013، فالمركز يعد هيكل التنفيذ للمبادرة العالمية على مستوى إفريقيا، يتألف المركز من ممثلين من مفوضية الاتحاد الإفريقي، رابطة التنسيق

¹Paris Agreement on climate change places Africa at the fulcrum of renewable energy deployment, experts agree, 29 March 2016, <https://www.afdb.org/en/news-and-events/paris-agreement-on-climate-change-places-africa-at-the-fulcrum-of-renewable-energy-deployment-experts-agree-15531>.

²Energy, <https://au.int/en/directorates/energy>.

الوطنية، بنك التنمية الإفريقي، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، الجماعة الإنمائية للجنوب الإفريقي، يقوم المركز بتنفيذ مهمته في 44 بلدا إفريقيا من خلال تقديمه التوجيه للحكومات الإفريقية وأصحاب المصلحة في مجال الطاقة، ويقدم المركز مساعدة تقنية مباشرة لأكثر من 10 بلدان افريقية لأجل تنفيذ إجراءات المبادرة SE4ALL.

يتطلب تجسيد مبادرة الطاقة المستدامة للجميع في إفريقيا إلى وجود آليات افريقية لتطبيق المبادرة العالمية على ارض إفريقيا، وذلك بالتعاون مع مركز SE4ALL Arica، وتمثل الآليات في:

- **صندوق الطاقة المستدامة لإفريقيا (SEFA):** تم تأسيسه عام 2011 في بنك التنمية الإفريقي، بالتزام من الدانمارك بمبلغ 56 مليون دولار لتمكين البنك من توسيع نطاق مشاركته في مجال الطاقة المتجددة الصغيرة والمتوسطة الحجم ومساحة كفاءة استخدام الطاقة، ليتم تحويل الصندوق فيما بعد إلى مرفق متعدد المانحين بالتزام أولي بقيمة 5 ملايين دولار من الولايات المتحدة الأمريكية في إطار مبادرة الرئيس اوباما للطاقة في إفريقيا، كما قامت المملكة المتحدة ممثلة في وزارة التعاون الدولي بمساهمة قدرها 10 ملايين جنيه إسترليني، هذا ويقوم الصندوق بعمله من خلال ثلاثة مكونات تمويلية جميعها تركز على إطلاق الاستثمارات الخاصة في مشاريع الطاقة المستدامة الصغيرة والمتوسطة، والتي تتمثل في:

1-المنح التي تيسر إعداد المشاريع المحتملة.

2-استثمارات رأس المال لسد الفجوة التمويلية والقدرة الإدارية.

3-دعم القطاع العام في تحسين البيئة التمكينية¹.

- **المركز الإفريقي لتكنولوجيا المناخ (ACTC):** المركز غايته دعم البلدان الإفريقية الواقعة جنوب الصحراء من خلال زيادة نشر تقنيات الطاقة المتجددة المنخفضة الكربون، ويتلقى المركز دعمه من قبل مرفق البيئة العالمية بحوالي 14,3 مليون دولار أمريكي².

المطلب الرابع:الأجندة الإفريقية 2063.

الأجندة الإفريقية 2063 رؤية لتحويل إفريقيا إلى قوة عالمية مستقبلا، فهي الإطار الاستراتيجي للقارة تسعى من خلاله إلى تحقيق التنمية المستدامة، فالأجندة كانت نتيجة لإدراك القادة الأفارقة بضرورة

¹Sustainable Energy for All (SE4ALL), <https://www.afdb.org/en/topics-and-sectors/initiatives-partnerships/sustainable-energy-for-all-se4all>

²ibid

وضع جدول أعمال متكامل لإفريقيا يهدف إلى ان تصبح القارة الإفريقية لاعبا مهما في الساحة العالمية، تم إنشاء الأجندة في الذكرى الخمسين لاحتفالات اليوبيل الذهبي بتشكيل منظمة الوحدة الإفريقي(الاتحاد الإفريقي حاليا) في ماي 2013، وتم الإعلان عن جدول أعمال إفريقيا 2063 خلال فترة 50 سنة من عام 2013 إلى عام 2063، وينتظر أن تكون 50 سنة كافية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في إفريقيا من خلال الأجندة التي وضعتها في مختلف المجالات¹.

ويتطلع من خلال الأجندة الإفريقية 2063 أن يصبح أكثر من نصف استهلاك الطاقة من مختلف مصادر الطاقة المتجددة وسيكون هذا الاستهلاك موجه للأسر والأعمال التجارية بحلول عام 2063، وكذلك سيتم اعتماد جميع المباني الحضرية على أنها ذكية في مجال الطاقة، وكذا وسائل النقل الجماعي الحضرية تستعمل الوقود المتجدد والمنخفض إلى الصفر بحلول عام 2030، إذ ستتجاوز حصة الطاقة المتجددة إجمالي إنتاج الطاقة ب 50٪، حيث ستعمل مجمعات الطاقة القارية بكامل طاقتها قبل عام 2063 مما يجعل القارة مضاءة بكاملها.

ترتكز أجندة التنمية الإفريقية 2063 على تحقيق سبعة محاور رئيسية تعكس تطلعات القارة الإفريقية لتحقيق التنمية المستدامة بالشكل الآتي:

- 1- إفريقيا مزدهرة تقوم على النمو الشامل والتنمية المستدامة.
- 2- قارة متكاملة، موحدة سياسيا، تقوم على أساس المثل العليا لإفريقيا ورؤية النهضة الإفريقية.
- 3- إفريقيا التي تتمتع بالحكم الراشد واحترام حقوق الإنسان والعدالة وسيادة القانون.
- 4- إفريقيا يسودها السلم والأمن.
- 5- إفريقيا ذات هوية وتراث مشترك وقيم وأخلاق.
- 6- إفريقيا التي يفوقها مواطنوها إلى التنمية، وتعتمد على طاقات شعبها ولاسيما النساء والشباب وحقوق الأطفال.
- 7- إفريقيا بوصفها لاعب وشريك قوي ومتحد ومؤثر وقادر على الصمود².

تتطلع القارة الإفريقية من خلال ما سبق لأن تكون قارة مزدهرة بحلول عام 2063، من خلال القضاء على الفقر وبناء الرخاء المشترك، ورفع مستوى المعيشة ونوعية الحياة وتحقيق الرفاهية للجميع، ويتمتع مواطنوها بالصحة والتغذية الجيدة، وبالتحصيل العلمي الجيد، وتحويل الاقتصاديات

¹Agenda 2063: The Africa We Want, <https://au.int/en/agenda2063/overview>

²The african union commission, Agenda 2063 the Arica wewant a sharedstrategic frame work for inclusive growth and sustainabledevelopment first ten-yearimplementation plan 2014-2023, september 2015, p 33.

للاستفادة من مختلف الموارد الطبيعية التي تتمتع بها القارة ومن تم خلق فرص للعمل ومعالجة البطالة، حيث تساهم الزراعة الحديثة في زيادة الإنتاج والإنتاجية وتمكين القارة من إطعام نفسها لتحقيق الأمن الغذائي، علاوة على ذلك الحصول على خدمات الطاقة الحديثة والمياه والصرف الصحي من أجل بيئة نظيفة وصحية ومستدامة واستخدام تدبير تكيفية لمواجهة مخاطر تغير المناخ¹.

تسعى إفريقيا أيضا منذ عام 1963 لتحقيق الوحدة الإفريقية المرتكزة على التحرر والاستقلال السياسي والاقتصادي بدافع التنمية القائمة على الاعتماد على الذات وتقرير المصير للشعوب الإفريقية مع الحكم الديمقراطي عن طريق إنهاء بقايا الاستعمار وتحرير جميع الأراضي الإفريقية الواقعة تحت الاحتلال بالكامل لتحقيق إفريقيا المتحدة والموحدة من خلال تسريع التقدم نحو الوحدة القارية والتكامل السياسي والاقتصادي، والتجارة وتبادل السلع والخدمات وحرية حركة الأفراد ورؤوس الأموال وبالتالي زيادة في مستويات التجارة بين البلدان الإفريقية، إلى جانب ذلك إفريقيا بحلول عام 2063 ستكون لها بنية تحتية ذات مستوى عالمي لربط مختلف مناطق القارة بالسكك الحديدية والنقل البري والجوي، وتطوير مجتمعات الطاقة الإقليمية والقارية من خلال مشروع بيدا، وكذا تحسين الاتصال وتكنولوجيات المعلومات والاتصال من أجل قارة أكثر ترابط وتواصل².

تطمح إفريقيا بحلول عام 2063 إلى قارة يسودها الحكم الراشد والديمقراطية واحترام حقوق الإنسان والعدالة وسيادة القانون، وقارة المؤسسات التي يتحصل فيها مواطنوها على الحقوق والفرص التي تؤهلهم للحكم ومن تم تحقيق التنمية بمختلف أبعادها ومجالاتها وعلى جميع المستويات.

تنتطلع إفريقيا أيضا خلال الخمسين سنة المقبلة إلى تحقيق السلم والأمن والاستقرار في مختلف أنحاء القارة من خلال وجود الآليات التي تضمن تسوية النزاعات وحلها بالطرق السلمية وهذا بتعزيز آليات تامين السلام والمصالحة على جميع المستويات، وكذلك معالجة التهديدات الناشئة لسلام إفريقيا وأمنها، والأهم تعليم ثقافة السلام والتسامح لدى أطفال وشباب إفريقيا.

تجذر الوحدة الإفريقية والتاريخ المشترك والمصير والهوية والتراث واحترام التنوع الديني ووعي الشعوب الإفريقية هو أحد التطلعات التي تطمح لها إفريقيا بحلول عام 2063، بحيث تكون إفريقيا قارة التنوع والثراء اللغوي والثقافي والديني وذلك كعامل وحدة وتكامل ومساهم رئيسي في نمو إفريقيا.

مشاركة جميع مواطني إفريقيا في صنع القرار في جميع جوانب التنمية الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية والسياسية، وبالتالي إشراك الجميع دون استبعاد أو إهمال، أو تمييز على أساس الجنس أو

¹ <https://au.int/en/agenda2063/aspirations>

² <https://au.int/en/agenda2063/aspirations>

الانتماء السياسي او الديني او الانتماء العرقي أو المكان أو العمر، سواء طفل، أو امرأة، أو رجل، ومن تم تمكين الجميع في بناء إفريقيا بحلول عام 2063، إضافة إلى ذلك تتطلع إفريقيا لأن تكون لاعبا عالميا قويا وموحدا ومؤثرا وشريك مهم في الشؤون العالمية والتعايش السلمي.

وطبقا للتقرير القاري الأول عن تنفيذ أجندة 2063 الصادر عن وكالة الاتحاد الإفريقي للتنمية والنيباد لتقييم أداء القارة خلال مرحلة التنفيذ العشرية الأولى وهذا طبقا للتقارير الوطنية والإقليمية، تبين أن القارة أحرزت بعض التقدم في سعيها لتحقيق التطلعات والطموحات التي تريد القارة أن تحققها خلال خمسة عقود بنسبة قدرها 32٪، حيث سجلت القارة أداء جيدا نسبيا في تحقيق كل من التطلع الثاني الذي ينص على أن تكون إفريقيا قارة متكاملة وموحدة سياسيا بنسبة 44٪ عام 2019، وذلك نظير الجهود الجماعية للدول الأعضاء للاتحاد الإفريقي بشأن تفعيل منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية، وكذا تحقيق التطلع الرابع إفريقيا مسالمة وأمنة فأداء القارة كان جيدا بشكل ملحوظ إذ بلغ مجموع نقاطها 48٪ عام 2019 وذلك بفضل الآليات المتخذة لتعزيز السلم والأمن في القارة فنسبة كبيرة من الدول الأعضاء لديها مجالس وطنية فعالة للسلام، إضافة إلى مجلس الأمن والسلام الإفريقي، الأمر نفسه بالنسبة للتطلع السادس إفريقيا يقودها مواطنوها لتحقيق التنمية فكان أداء القارة في تحسن ملحوظ بلغ 38٪ والذي يعتمد على إمكانات الشعوب الإفريقية في تحقيق التنمية.

على العكس من ذلك سجلت القارة أداء منخفض في تحقيق بقية تطلعات الأجندة، منها تحقيق التطلع الأول الذي كان ضعيف حيث سجلت 29٪ وهو تنفيذ بطيء لثلاثة أهداف من أصل سبعة والمتمثلة في "الاقتصادات المتغيرة وخلق فرص العمل"، "الزراعة الحديثة لزيادة الإنتاجية والإنتاج"، "الاقتصاد الأزرق/المحيط من أجل النمو الاقتصادي المتسارع"، بالرغم من الأداء المنخفض في هذه الأهداف تم تحقيق تقدم ملحوظ حول هدف "مستوى مرتفع ونوعية حياة ورفاهية للجميع" وذلك من خلال الزيادة في انتشار الانترنت، الأداء البطيء سجل أيضا في تحقيق التطلع الثالث، حيث كانت جهود القارة ضعيفة في تحقيق تطلعاتها للحكم الراشد والديمقراطية واحترام حقوق الإنسان والعدالة وسيادة القانون إذ سجلت 16٪ عام 2019، الأداء نفسه كان منخفضا في تحقيق الطموح الخامس والذي بلغ 12٪ فيما يخص تعزيز الهوية الثقافية والتراث المشترك والقيم والأخلاق¹.

تجدر الإشارة إلى أن جدول أعمال 2063 يأخذ في عين الاعتبار أيضا أهداف التنمية المستدامة (2015-2030)، وذلك من خلال المقارنة بين الموقف الإفريقي المشترك ورؤيته لمدة 50 سنة والأهداف الأممية للتنمية المستدامة لمدة 15 سنة، فاختلاف فترة التطبيق لا ينفى التداخل بين

¹ African Union Development Agency and African Union Commission, First Continental Report on the Implementation of Agenda 2063, February 2020, p 7.

مجالات الأولوية وأهداف جدول الأعمال 2063 مع أهداف التنمية المستدامة بحيث يمكن أن تتغير المجالات ذات الأولوية وما يتصل بها من أهداف في مختلف دورات الخطة العشرية، ومن ثم فأهداف التنمية المستدامة هي محددة وشبيهة بتلك الواردة في إطار نتائج الخطة العشرية من جدول اعمال 2063¹.

الجدول رقم 12: الصلة بين الأجندة الإفريقية 2063 وأهداف التنمية المستدامة 2030

أهداف التنمية المستدامة 2030	الأجندة الإفريقية 2063	
	مجالات الأولوية	أهداف الأجندة 2063
الهدف 1: القضاء على الفقر بجميع أشكاله في كل مكان في العالم. الهدف 2: القضاء على الجوع وتحقيق الأمن الغذائي والتغذية المحسنة، وتعزيز الزراعة المستدامة. الهدف 8- تعزيز النمو الاقتصادي المطرد والشامل والمستدام والعمالة الكاملة والمنتجة والعمل اللائق للجميع. الهدف 11- جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة وأمنة ومرنة ومستدامة.	-الدخل والوظائف والعمل اللائق. -الفقر وعدم المساواة والجوع. -الضمان الاجتماعي والحماية، بما في ذلك الأشخاص ذوي الإعاقة. -موازل حديثة وبأسعار معقولة وصالحة للعيش وخدمات أساسية عالية الجودة.	1 مستوى معيشة مرتفع ونوعية حياة ورفاهية لجميع المواطنين
الهدف 4: ضمان التعليم الجيد الشامل والعاقل وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة للجميع.	-ثورة المهارات التي يقودها التعليم والعلوم والتكنولوجيا والابتكار.	2 المواطنون المثقفون وثورة المهارات مدعومة بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار.
الهدف 3: ضمان حياة صحية وتعزيز الرفاهية للجميع في جميع الأعمار.	-الصحة والتغذية.	3 مواطنون يتمتعون بصحة وتغذية جيدة.
الهدف 8: تعزيز النمو الاقتصادي المطرد والشامل والمستدام والعمالة الكاملة والمنتجة والعمل اللائق للجميع. الهدف 9: بناء بنية تحتية مرنة، وتعزيز التصنيع الشامل والمستدام، وتعزيز الابتكار.	-النمو الاقتصادي المستدام والشامل. -التصنيع المدفوع بالعلوم والتكنولوجيا والابتكار وإضافة القيمة. -التنوع الاقتصادي والمرونة.	4 الاقتصادات المتحولة
الهدف 2: القضاء على الجوع وتحقيق الأمن الغذائي والتغذية المحسنة، وتعزيز الزراعة	-الإنتاجية والإنتاج الزراعي.	5 الزراعة الحديثة لزيادة الإنتاجية والإنتاج.

¹Ibid, P19.

المستدامة.		
الهدف14:حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة.	-الموارد البحرية والطاقة. -عمليات الموانئ والنقل البحري.	16الاقتصاد الأزرق/المحيطي من اجل تسريع النمو الاقتصادي
الهدف6:ضمان التوافر والإدارة المستدامة للمياه والصرف الصحي للجميع. الهدف7:ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة. الهدف13:اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وأثاره. الهدف15:حماية واستعادة وتعزيز الاستخدام المستدام للنظم الايكولوجية الأرضية، وإدارة الغابات على نحو مستدام، ومكافحة التصحر ووقف وعكس اتجاه تدهور الأراضي ووقف فقدان التنوع البيولوجي.	-التنوع البيولوجي والحفظ والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.- الأمن المائي. -مقاومة المناخ والتأهب للكوارث الطبيعية.	17الاقتصادات والمجتمعات المستدامة بيئيا والمقاومة والمناخ.
	اطر ومؤسسات إفريقيا.	8افريقيا المتحدة (فيدرالية أو كونفدرالية)
	-المؤسسات المالية والنقدية.	9 إنشاء وتشغيل المؤسسات المالية والنقدية القارية.
الهدف9: بناء بنية تحتية مرنة، وتعزيز التصنيع الشامل والمستدام، وتعزيز الابتكار.	-الاتصالات وربط البنية التحتية.	10انشاء البنية التحتية عبر إفريقيا ذات المستوى العالي.
الهدف16:تعزيز المجتمعات السلمية والشاملة من اجل التنمية المستدامة وإتاحة الوصول إلى العدالة للجميع، وبناء مؤسسات فعالة وخاضعة للمساءلة وشاملة على جميع المستويات.	-الديمقراطية والحكم الرشيد -حقوق الإنسان والعدالة وسيادة القانون.	11 ترسيخ القيم والممارسات الديمقراطية والمبادئ العالمية لحقوق الإنسان والعدالة وسيادة القانون.
الهدف16:تعزيز المجتمعات السلمية والشاملة من اجل التنمية المستدامة وإتاحة الوصول إلى العدالة للجميع، وبناء مؤسسات فعالة وخاضعة للمساءلة وشاملة على جميع المستويات.	-المؤسسات والقيادة. -التنمية التشاركية والتنمية المحلية.	12وجود مؤسسات قادرة وقيادة تحويلية.
الهدف16:تعزيز المجتمعات السلمية والشاملة من اجل التنمية المستدامة وإتاحة الوصول إلى العدالة للجميع، وبناء مؤسسات فعالة وخاضعة للمساءلة وشاملة على جميع المستويات.	-صون وحفظ السلم والأمن.	13صون السلام والأمن والاستقرار.

	<p>-الهيكل المؤسسي لأدوات الاتحاد الإفريقي بشأن السلام والأمن. -الدفاع والأمن والسلام.</p>	<p>14 افريقيا مستقرة ومسالمة.</p>
	<p>ASPAs جميع الركائز التشغيلية والوظيفية بالكامل.</p>	<p>15 منظومة افريقية للسلم والأمن تقوم بمهامها وأداء وظيفتها بكامل طاقتها.</p>
	<p>-قيم ومثل الوحدة الإفريقية -القيم الثقافية والنهضة الإفريقية. -التراث الثقافي والفنون الإبداعية الأعمال.</p>	<p>16 النهضة الثقافية الإفريقية السائدة.</p>
<p>الهدف5: تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين كل النساء والفتيات.</p>	<p>-تمكين النساء والفتيات. -العنف والتمييز ضد النساء والفتيات.</p>	<p>17 المساواة الكاملة بين الجنسين في جميع مجالات الحياة.</p>
<p>الهدف4: ضمان التعليم الجيد الشامل والعاقل وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة للجميع.</p>	<p>تمكين الشباب وحقوق الأطفال.</p>	<p>18 تمكين الشباب وحقوق الأطفال.</p>
<p>الهدف17: تعزيز وسائل التنفيذ وتنشيط الشراكة العالمية من أجل التنمية المستدامة.</p>	<p>-مكانة إفريقيا في الشؤون العالمية. -الشراكة.</p>	<p>19 افريقيا كشريك رئيسي في الشؤون العالمية والتعايش السلمي.</p>

Source: Paris Agreement on climate change places Africa at the fulcrum of renewable energy deployment, op cit.

يتضح من خلال هذا الفصل معاناة الأفارقة في الوصول الى الطاقة وعدم تمكنهم من الحصول على الكهرباء ولا على مرافق الطهي للطبخ الآمن والنظيف، نتيجة لعدم استغلال الإمكانيات المحلية المتاحة من مصادر الطاقة المتجددة.

ويستخلص من هذا الفصل إن إفريقيا احد أهم قارات العالم في مجال حيازة إمكانيات ضخمة من موارد الطاقات البديلة المتجددة، فواقع القارة الطاقية يبين أنها تتمتع بمختلف أشكال الطاقة المتجددة الشمس، الرياح، الطاقة الحرارية الأرضية، الكتلة الحيوية والتي تتواجد في مختلف ربوع القارة، حيث سعت البلدان الإفريقية على انفراد أو كقارة إلى تطوير ما تملكه من مصادر الطاقة المتجددة لأجل تمكين السكان من الوصول الى الكهرباء المتجددة ومرافق الطهي النظيف والآمن من خلال إنتاج الطاقة بالاعتماد على المصادر المتجددة للطاقة، ومع ذلك تبقى مساهمات الطاقات المتجددة في إنتاج الكهرباء والوصول للطهي النظيف ضعيفة مقارنة بالإمكانيات الممكنة.

أن غنى القارة الإفريقية بموارد الطاقة المتجددة جعلها تقيم شراكات وتعاونات في مجال الطاقة المتجددة لأجل الاستفادة من التكنولوجيا والخبرة والتمويل اللازم لتطوير وتنمية الطاقات المتجددة من طرف الدول المتطورة التي تمتلك تكنولوجيا الطاقات المتجددة، وإقامة مشاريع تعتمد على مصادر المتجددة لحل مشكلة الوصول للكهرباء التي تعاني منها القارة.

ويستخلص أيضا أن إفريقيا استجابت لمختلف المبادرات والاتفاقات وسياسات التنمية المتعلقة بالطاقات المتجددة من خلال تبنيتها للمبادرة العالمية للطاقة المستدامة للجميع se4all، ومن خلالها تم إطلاق مبادرة الطاقة المتجددة في أفريقيا وانتشاء مركز الطاقة المستدامة لجميع أفريقيا SE4ALL Arica، وذلك لتحقيق الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة 2030، وكذا مختلف أهداف الأجندة الإفريقية 2063 انطلاقا من الطاقات المتجددة.

الفصل الرابع

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الجزائر من البلدان التي تمتلك مؤهلات وإمكانات مهمة من الطاقات البديلة والمتجددة التي عرفت اهتماما كبيرا في وقتنا الحالي ببروز عوامل مهمة جعلت الطاقات البديلة تصبح محط اهتمام، مثل انخفاض أسعار البترول وعدم استقرارها وتأثير ذلك على الدول المنتجة والمصدرة منها الجزائر، واحتمالات نزوب احتياطات البترول والغاز الطبيعي، وتزايد الطلب المحلي على الكهرباء، إلى جانب الآثار السلبية للطاقات التقليدية على البيئة، ما جعل الجزائر تتبنى سياسة الانتقال نحو الطاقات البديلة لتأمين الطاقة والسير في نموذج تنموي مستدام.

يحل الفصل انتقال الجزائر إلى الطاقات البديلة والمتجددة في إطار السعي إلى تحقيق التنمية المستدامة المنشودة، حيث وضعت الحكومة إستراتيجية لتنمية واستغلال الطاقات المتجددة قائمة على اطر قانونية ومؤسسية وكذا بناء مخطط وطني للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة للفترة 2011-2030 لأجل إنتاج الكهرباء من مصادر طاقة متجددة، وانعكاسات ذلك على التنمية المستدامة بمختلف جوانبها الاقتصادية والاجتماعية وما توفره صناعة الطاقات المتجددة من مناصب شغل، ولاسيما ربط المناطق النائية والمعزولة بالطاقة التي توفر الراحة والرفاهية وتحسن الحياة، إضافة إلى ذلك الحفاظ على البيئة من خلال التقليل من الانبعاثات الكربونية لان الطاقات البديلة مصادر أمنة ونظيفة ومستدامة.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

المبحث الأول: واقع الطاقة البديلة في الجزائر

تمتلك الجزائر ميزة طاقة مهمة وهي غناها بمختلف مصادر الطاقة الاحفورية (النفط والغاز الطبيعي) وكذا المصادر المتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح.. الخ)، إلا أن الإفراط في الاعتماد على الطاقة الاحفورية خلف مشاكل بيئية وأزمة نضوب احتياطيات هذه المصادر علاوة على ذلك لا استقرار في أسعارها، الأمر الذي ولد ضرورة الاهتمام بالتوجه نحو اعتماد الإمكانيات المتوفرة من الطاقة البديلة كونها طاقة نظيفة ومستدامة لاسيما الطاقة الشمسية، هذا ما سيتم التفصيل فيه في هذا المبحث.

المطلب الأول: موارد الطاقات البديلة والمتجددة في الجزائر.

أولاً: الطاقة الشمسية: نظراً لموقعها الجغرافي تمتاز الجزائر بوفرة الطاقة الشمسية، حيث تستقبل إشعاع شمسي يتجاوز 2000 ساعة سنوياً على كامل التراب الجزائري، وقد يصل إلى 3900 ساعة في السهول المرتفعة والصحراء، وحسب تقديرات أخرى قد تصل 3500 ساعة في الصحراء، هذا وتمتلك الجزائر أكبر نسبة من الطاقة الشمسية في حوض البحر الأبيض المتوسط تقدر بأربع مرات مجمل الاستهلاك العالمي للطاقة، و60 مرة من حاجة الدول الأوربية من الطاقة الكهربائية¹، وبحسب ما أعلنت عنه الوكالة الفضائية الألمانية على أن الصحراء الجزائرية هي أكبر خزان للطاقة الشمسية في العالم حيث تدوم الإشعاعات الشمسية في الصحراء الجزائرية 3000 ساعة إشعاع في السنة، وهو أعلى مستوى لإشراق الشمس على المستوى العالمي².

الجدول رقم 13: إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر حسب المناطق.

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المنطقة %	4	10	86
معدل إشراق الشمس (ساعة/سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المتحصل عليها كيلوواط ساعي (م ² /سنة)	1700	1900	2650

¹ فروحات حدة، "الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، مجلة الباحث، ع 11، 2012، ص 153.

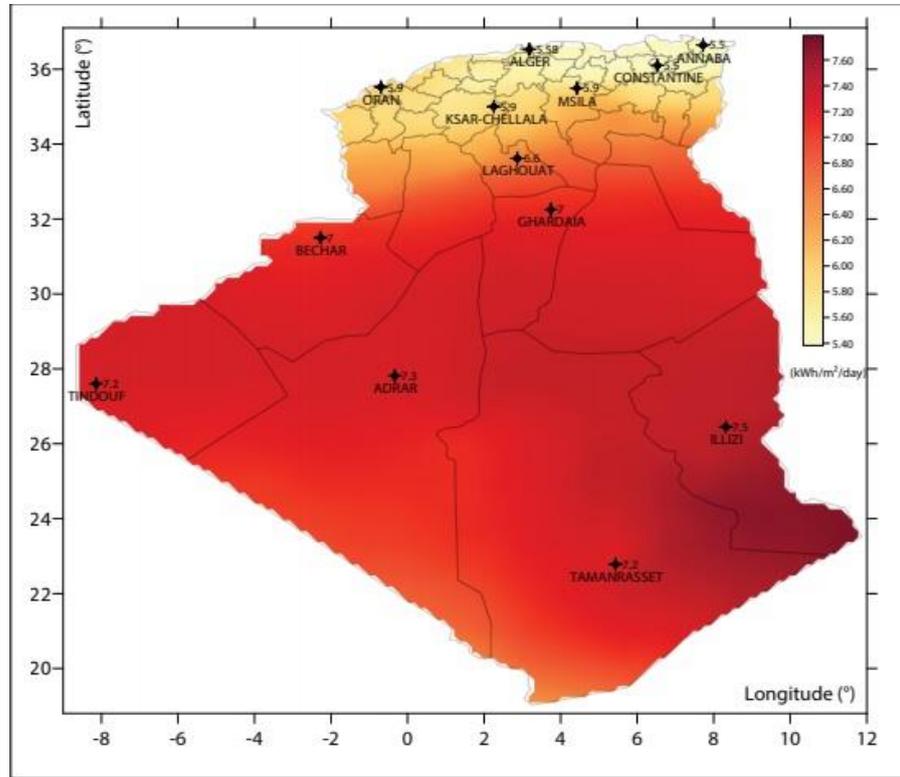
² شيخي محمد، بن محاد سمير، "السياسة الطاقوية في الجزائر بين محدودية الموارد الناضبة ورهانات الطاقات المتجددة-دراسة قياسية"، مجلة اقتصاديات الأعمال والتجارة، ع 1، 2016، ص 27.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، 2007، ص 39.

ترجع أولى اهتمامات الجزائر لاستغلال الطاقة الشمسية إلى سنوات الثمانينات حين تم إنشاء محافظة الطاقات المتجددة، واعتماد مخطط الجنوب سنة 1988 حيث تم تجهيز المدن الكبرى بتجهيزات لتطوير الطاقات الشمسية، إلى جانب توسيع نطاق نشاط مركز بوزريعة، وإنشاء وحدة لتطوير تقنية السيليسيوم¹.

الخريطة رقم 15: الإشعاع الشمسي المباشر في الجزائر



Source: Nouredine Yassa, Said Diaf, Rahma Bessah, Algerian renewable energy resource Atlas, centre de développement des énergies renouvelables, 1st edition, 2019.

1- مقومات الطاقة الشمسية في الجزائر:

- تتوفر الجزائر على الأراضي الصحراوية المشمسة أغلب أيام السنة، وتمتد بها الشمس لأكثر من 3000 ساعة في السنة، كما تمتاز بحرارة شديدة خاصة في فصل الصيف حيث تفوق درجة الحرارة

¹ بلال بوجمعة، خيرية حمزة، "مقومات استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تطويرها مقارنة تحليلية استشرافية"، مجلة الحقيقة، جامعة احمد درارية، الجزائر، مج 13، ع 3، 30 سبتمبر 2014، ص 159.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

60 درجة، إلى جانب ذلك تعد صحاري الجزائر أكبر الصحاري في العالم فهي تمثل 80% من مساحة الجزائر هذا ما يساعد على استغلال الطاقة الشمسية.

- إن إمكانيات الجزائر من الطاقة الشمسية تتيح لها فرصة تصديرها للدول الأخرى وذلك لاتساع مساحات الجزائر واستمرار تعرضها لكميات عالية من موجات الإشعاع الضوئي الكهرومغناطيسي الصادر من الشمس.

- توجد بالجزائر مجمعات قروية صغيرة متفرقة ومتباعدة، ولأسباب عملية أو اقتصادية يصعب ربط هذه القرى والأرياف في بعض الأحيان بالشبكة الرئيسية للكهرباء، لذا ربطها بالطاقة الشمسية هو الحل الأنسب.

- انخفاض الغيوم في كثير من المناطق الصحراوية يشجع على استغلال الطاقة الشمسية¹.

ثانيا: طاقة الرياح في الجزائر: تتميز الجزائر بوجود إمكانيات هائلة من طاقة الرياح التي تتغير سرعتها من منطقة لأخرى وذلك راجع لطبيعتها الطبوغرافية والمناخية، فسرعة الرياح تقدر على كامل التراب الوطني من 2-6 م/ثا، إلا أن المناطق الجنوبية تمتاز بسرعة رياح لاسيما في الجنوب الغربي الذي قد تصل سرعة الرياح فيه إلى 4م/ثا وتصل إلى أعلى سرعة وهي 6 م/ثا في أدرار².

تعرف الرياح في الجنوب الجزائري باعتدال سرعتها، إلا انه من جهة أخرى فهي تتواجد في منطقة تتميز بوجود طاقة شمسية كبيرة، ما يجعل المصدرين في حالة تنافس ولا يمكن لأحد منهما الاستمرار إلا إذا ضمن انخفاض في تكلفة إنتاج الكيلواط ساعة من الطاقة، هذا يعني أن قيمة الرياح في وجود الشمس في المنطقة تتضاءل إلا في حالة هبوب الرياح في الليل الوقت الذي تنعدم فيه الشمس، إضافة إلى ذلك تقل أهمية الرياح في توليد الطاقة باعتبار الرياح متقلبة الهبوب³.

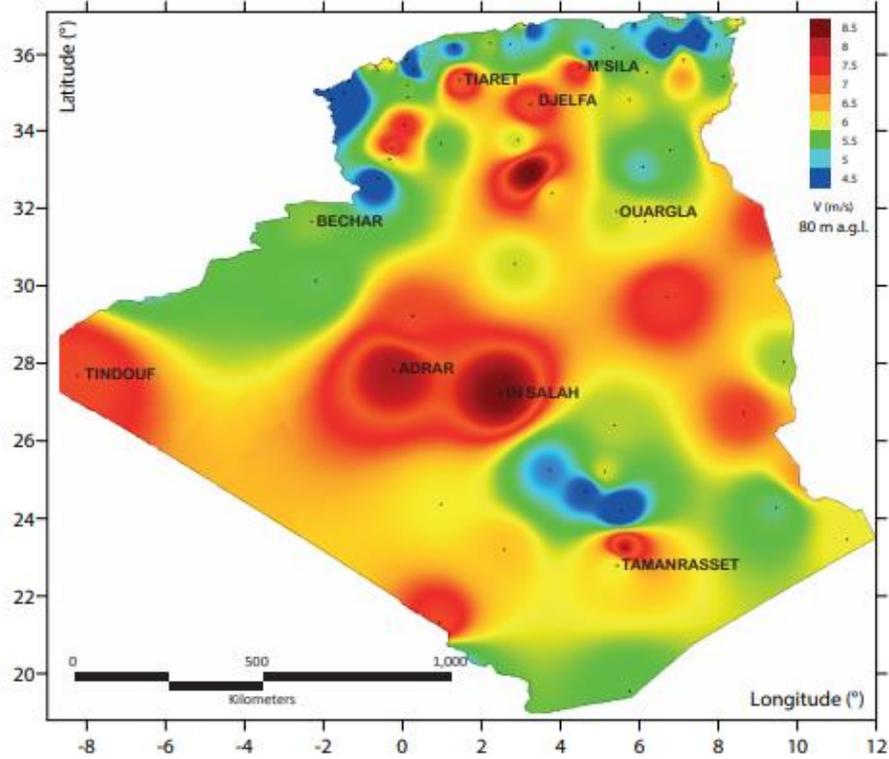
¹ هشام حريز، دور البحث والتطوير في تحسين القدرة التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2015-2016، ص.ص 162-163.

² العيسى علي شيخي، " واقع وأفاق طاقة الرياح في الجزائر"، *مجلة المقار للدراسات الاقتصادية*، ع 2 المركز الجامعي تندوف: جوان 2018، ص 306.

³ مغاري عبد الرحمن، صابة مختار، واقع وأفاق الطاقة الريحية في الجزائر، مداخلة مقدمة في اليوم الدراسي حول " الطاقات المتجددة في الجزائر، تحديات وأفاق"، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية والتسيير، 26 جامعة محمد بوقرة، بومرداس، فيفري 2018، ص22.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الخريطة رقم 16: متوسط سرعة الرياح.



Source: Nouredine Yassa, op cit,p22.

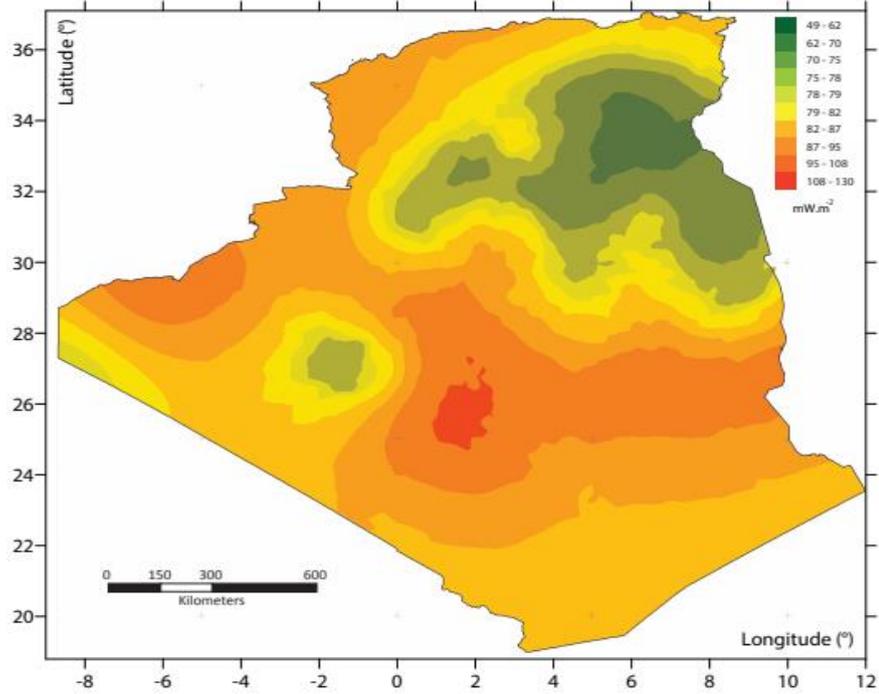
ثالثا: الطاقة الحرارية الأرضية في الجزائر: تتوفر الجزائر على إمكانات جيدة للطاقة الحرارية الأرضية، إذ تم تسجيل ما يفوق 200 ينبوع ساخن في المنطقة الشمالية للبلاد، تلتها هذه الينابيع تتجاوز درجة حرارته 45 درجة مئوية، بينما الينابيع ذات الحرارة العالية تتواجد في الجنوب حوالي 82 ينبوع والتي تصل 118 درجة مئوية فتتواجد في بسكرة، علاوة على ذلك تم تحديد ثلاث مناطق تصل فيها درجات الحرارة إلى أكثر من 5 درجات مئوية على عمق 100 متر في كل من غليزان ومعسكر، عين بوسيف وسيدي عيسى، قالمة وجبل العنق¹، وتصنف أماكن الطاقة الحرارية طبقا لدرجة الحرارة، حيث يعتبر حمام دباغ(حمام المسخوطين سابقا) من أحر الينابيع الساخنة في العالم، والذي تبلغ درجة حرارة الماء فيه عند الظهور 98 درجة مئوية².

¹Geothermal energy in Algeria, global energy network institute, <http://www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/world/africa/geo-africa/geo-algeria.shtml>, 05/01/2021.

² Nouredine Yassa, op cit, p 38.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الخريطة رقم 17: التدفق الجيولوجي



Source: op cit, p

رابعا: طاقة الكتلة الحيوية: تتمثل مصادر طاقة الكتلة الحيوية في الجزائر من بقايا المحاصيل الزراعية، النفايات الزراعية والمخلات الصناعية، حيث قدرت طاقة الكتلة الحيوية من مختلف المصادر ب 500000 طن نفط مكافئ¹، ويوضح الجدول الآتي إمكانات طاقة الكتلة الحيوية في الجزائر من مختلف الموارد.

الجدول رقم 14: مصادر الطاقة الحيوية بالجزائر

المورد	إمكانات الغاز الحيوي السنوية مليون / م ³	إمكانات توليد الطاقة (Gw/h)
النفايات الحضرية: - جزء عضوي من النفايات المنزلية. - مياه الصرف الصحي من	974	1646

¹ Noureddine Yassa, op cit, p 41.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

38,72	22,91	محطات معالجة مياه الصرف الصحي.
215,5	-	نفايات صناعة الزيتون: -تقل الزيتون
17,74	10,5	-مياه نباتية، الخضروات
3,97	2,35	-مصل اللبن(من صناعة الألبان)
1921,93	1009,76	المجموع

Source: Noureddine Yassa, op cit,p 43.

خامسا: الطاقة الكهرومائية في الجزائر: تتساقط على الجزائر كميات معتبرة من المياه، والتي تقدر بحوالي 65 مليار م³ سنويا، غير انه لم يتم استغلال إلا جزء من هذه الكمية أي حوالي 5٪، وذلك لتركز التساقط بمناطق محددة وتبخر جزء منها أو تدفقها بسرعة نحو البحر أو نحو حقول المياه الجوفية، حيث تقدر المياه المستغلة ب 25 مليار م³، ثلث هذه الكمية هي مياه سطحية 103 سد منجز و 50 سد طور الانجاز، والباقي مياه جوفية¹.

الجدول رقم 15: الطاقة الكهرومائية المثبتة في الجزائر

القدرة المثبتة (MW)	محطة الطاقة الكهرومائية
71,5	درقينة Darguina
24	ايغيل امدي IghiL Imda
100	المنصورة Mansora
16	ارقان Erraguene
8,085	سوق الجمعة Souk el djema
4,458	تيزي مدان Tizi Meden
2,712	ايغزر نشبان Ighzernchbel
7,000	غريب Ghrib

¹ خيرة رقيب، لبنى محادي، "استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة-دراسة حالة الجزائر -"، مجلة إضافات اقتصادية، مج 3، ع 2، 2019، ص 195.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

6,425	قورايات Gouriet
5,700	بوحنيفية
15,600	واد الفضة
3,500	Beni Behde
4,228	تسالة Tessela
269,208	المجموع

Source: Ahmed Bouraiou and al, "Status of Renewable Energy Potential and Utilization in Algeria", Journal of Cleaner Production, 2019, p16-17.

المطلب الثاني: دوافع اهتمام الجزائر بالانتقال للطاقات البديلة.

يشير الوضع الطاقوي في الجزائر إلى ضرورة التوجه نحو نظام طاقة جديد، فالظروف التي يعرفها النظام الطاقوي الحالي المرتكز على مصادر الطاقة الأحفورية خاصة الغاز الطبيعي والنفط من لا استقرار في أسعار هذا الأخير وكذا تراجع احتياطياته، وتزايد الوعي بخطر تغير المناخ وضرورة المحافظة على البيئة عوامل جعلت الجزائر تتبنى التوجه نحو مصادر الطاقة البديلة، إضافة إلى دوافع أخرى سيتم تناولها في هذا المطلب.

يواجه استمرار الاعتماد على الوقود الأحفوري في الجزائر خاصة النفط قيود أهمها تراجع المخزون ونضوب الاحتياطي النفطي، تراجع أسعاره بعد أزمة 2014 حيث سجلت 60 دولار بعدما تجاوزت 100 دولار، إلى جانب الزيادة في عدد السكان مما أدى إلى الزيادة في الطلب على الطاقة الكهربائية الذي عرفت زيادة كبيرة في السنوات الأخيرة من 43 تيراواط ساعي عام 2009 إلى 83 تيراواط ساعي عام 2020، علاوة على الاعتبارات البيئية والآثار السلبية الناتجة على استعمال الوقود الأحفوري، واعتزام دول الاتحاد الأوروبي على فرض ضريبة على استهلاك الوقود الأحفوري بغرض الحد من الاعتماد على هذه المادة، إلى جانب ذلك التوجه العالمي نحو الطاقات المتجددة حيث عرفت العديد من الدول توجه للاعتماد على مصادر الطاقة البديلة والمتجددة، وفي هذا الصدد تعد التجربة

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الألمانية النموذج الذي عرف نجاحا وأصبح يشكل خطرا على الدول النفطية ومنافسا لها، الأمر الذي جعل الجزائر تهتم بالانتقال نحو الطاقات البديلة والمتجددة¹.

أولا: تراجع الاحتياطيات النفطية والاستقرار في الأسعار.

لقد حذر العديد من الخبراء بأن نضوب البترول حتمية لا مفر منها، والتحول نحو مصادر طاقة بديلة ومتجددة هو أساس الطاقة مستقبلا هذا ما أكده ماريون كينج هويرت (1903-1989) الخبير البارز في مجال صناعة النفط، والذي تنبأ عام 1956 بأن إنتاج النفط الخام سيصل إلى ذروته نحو عام 1970 بالولايات المتحدة الأمريكية ثم سيبدأ بالتراجع، وهذا ما حدث بالفعل الأمر نفسه أدركته شركة بريتش بيتروليم بنفاد النفط في كل الأحوال لهذا غيرت اسمها إلى "بي بي" وهو اختصار لعبارة "beyond petroleum" وتعني ما وراء النفط².

في سبعينات القرن الماضي كان البحث عن بدائل للطاقة الاحفورية من طرف الدول المتقدمة راجع لانقطاع الوقود وغلاء أسعاره لاستخدامه كسلاح من طرف الدول المنتجة والمصدرة تحديدا الدول العربية ما يعرف بأزمة النفط في 1973، ومحاولة من الدول المتقدمة للخروج من الأزمة والتبعية لوقود الشرق الأوسط، إلى البحث عن بديل للطاقة الاحفورية في القرن الحادي والعشرين راجع لعوامل بيئية وللآثار السلبية للطاقة التقليدية على البيئة، وكذا محاولة من الدول المنتجة والمصدرة للنفط للبحث عن بديل طاقة متجدد بسبب تناقص المخزون النفطي وقرب نضوبه وكذا تراجع أسعاره في السنوات الأخيرة بعد أزمة 2014، وبالتالي انقلبت المعادلة وأصبح البحث عن مصادر طاقة بديلة ومتجددة لمتطلبات بيئية وخوفا من نفاذ المخزون، وضمان أمن الطاقة³.

أدى الاعتماد الكلي وسوء الإدارة والاستخدام اللاعقلاني للنفط الخام في الجزائر إلى اقتراب موعد نفاذ احتياطياته، فبحسب محلي الاقتصاد يرى عبد القادر بريش خبير اقتصادي أن الجزائر لم تعد بلد نفطي وذلك لتناقص الآبار التقليدية وعدم وجود اكتشافات جديدة، بالتالي فالاحتياطيات

¹ كسيرة سمير، عادل مستوي، "الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر - رؤية تحليلية أنية ومستقبلية"، مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، ع14، 2015، ص.ص 159-160.

² سي جوليان تشن، فيزياء الطاقة الشمسية، تر: مصطفى محمد فؤاد، مراجعة: محمد فتحي خضر (المملكة المتحدة: مؤسسة هندواي، 2011)، ص.ص 19-20.

³ نجاة النيش، "الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة آفاق ومستجدات"، المعهد العربي للتخطيط، يونيو 2001، ص 5.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

المتبقية بالكاد تلبى الاحتياجات والطلب الداخلي خاصة إن الإنتاج اليومي للنفط في تراجع في السنوات الأخيرة، حيث وصل إلى 87 ألف برميل في اليوم في فيفري 2021¹، وبهذا ستصبح الجزائر عاجزة عن تصدير النفط في الأجل الزمني القريب، هذا ما صرح به محمد شريف بلميهورب الوزير المنتدب لدى الوزير الأول المكلف بالاستشراف صرح بان " الجزائر ستكون عاجزة عن تصدير برميل واحد من النفط بحلول عام 2035 في حال استمرار وتيرة الاستهلاك الحالية"، الأمر تؤكد الأرقام الأخيرة التي تشير لتراجع صادرات الجزائر من النفط إلى نسبة 30% في 2020، ضف إلى ذلك انخفاض مبيعات النفط في الخارج إلى 290 ألف برميل في اليوم².

تتجلى أهمية أسعار البترول في أنها تتناسب طرذا ومكانة الإنتاج البترولي من الصادرات الإجمالية للبلد، فكلما كانت نسبة الصادرات من البترول كبيرة جدا إلا و كان اثر ارتفاع أو انخفاض أسعار البترول كبيرا، وبما أن الجزائر دولة مصدرة للبترول وتتأثر جدا بأسعار النفط خاصة انخفاضها³، اثر تراجع أسعار النفط على عائدات الصادرات ومداخيل الحكومة، حيث انخفضت الأسعار إلى مستويات متدنية بين عامي 2011 ومنتصف عام 2014 فبعدما تجاوزت 100 دولار عاودت الانخفاض إلى اقل من 50 دولار، الأمر الذي اثر على الغاز الطبيعي باعتباره يباع وفق عقود مؤشر النفط، مما أدى إلى تراجع أسعار الغاز الطبيعي الذي لم يستطع خلق توازن بعد انخفاض أسعار النفط⁴.

¹ علي يحيى، ملامح أفول عصر النفط في الجزائر تترك السلطة والشارع، 10 فبراير 2021، على الرابط التالي: <https://www.independentarabia.com/node/192356/%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%>، تاريخ الاطلاع: 20 ماي 2021.

² Verity Ratcliffe, Souhail Karam, and Salma El Wardany, An Oil Country No More? Algerian Energy Exports Sink Rapidly , 8/02/2021, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-08/an-oil-country-no-more-algeria-s-energy-exports-sink-rapidly>

³ الأخضر ابو علاء عزي، الواقعية النقدية في بلد بترولي(عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، ماي 2018)، ص 251.

⁴ كارول نخلة، " تأثيرات انخفاض أسعار الطاقة: تحد وفرصة للإصلاح الاقتصادي بالجزائر"، مركز الدراسات الجزيرة، 21 سبتمبر 2015، (ب-ص).

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

ثانيا: تعزيز أمن الطاقة.

يشير واقع أمن الطاقة في الجزائر إلى أنها تعتمد أساسا في ضمانه على موارد الوقود الاحفوري (النفط، الغاز الطبيعي)، فالجزائر منذ الاستقلال اتبعت سياسة تدريجية لضمان أمنها الطاقى، ويتضح ذلك في تأسيسها لشركة سوناطراك سنة 1964، ثم تأميم المحروقات في فبراير 1971، أما مع بداية الألفية اتجهت نحو توسيع اكتشافاتها النفطية بالشراكة مع الشركات الأجنبية، غير أن الاحتياطات عرفت ثبات في السنوات الأخيرة خاصة بعد 2009، لعدم وجود اكتشافات جديدة، هذا ما دفع صانع القرار في الجزائر إلى البحث عن بدائل طاقة آمنة وضمان إمداد طاقي متجدد ونظيف ومستدام¹.

تعتمد الجزائر على الوقود الاحفوري في تلبية الطلب الوطني من الطاقة، حيث بينت الإحصائيات حول استهلاك النفط والغاز الطبيعي في الجزائر ارتفاعا في السنوات الأخيرة كما بينا في المطلب الأول من هذا المبحث، معطيات استدعت اعتماد إستراتيجية طاقة للانتقال نحو طاقات بديلة ومتجددة، فهي تمثل الخيار الاستراتيجي الواعد للخروج من أزمة نضوب الوقود الاحفوري، كونها متوفرة محليا وتتواجد في الطبيعة بصفة تلقائية، والجزائر بموقعها الجغرافي وشساعة مساحتها تجعلها تخصص أراضي لإقامة مشاريع الطاقة المتجددة خاصة مشاريع الطاقة الشمسية، لأجل تلبية الطلب المتزايد على الطاقة لاسيما الكهرباء.

باعتبار الجزائر دولة منتجة ومصدرة للنفط، فإن أمن الطاقة بالنسبة لها وللدول المنتجة والمصدرة مرتبط بوجود طلب مرتفع يصل حدوده القصوة موازاة مع ارتفاع أسعاره لتحقيق إيرادات مالية كبيرة، إلا أن ضمان أمن الطاقة بهذا المعنى أصبح غير ممكن بعد أزمة النفط لعام 2014، بانخفاض أسعار البترول إلى ما دون 50 دولار، إلى جانب تناقص احتياطياته، الأمر الذي ينذر بالخطر، وأصبح لزاما على الجزائر أن تنتقل إلى مصدر طاقة متجدد بعيدا عن الطاقة الزائلة لضمان أمنها الطاقى.

يواجه أمن الطاقة عدة تحديات والتي تؤثر خاصة على الدول المنتجة والمصدرة، قد تكون هذه التحديات جيولوجية، تقنية، اقتصادية، وبيئية، إذ تمثلت التحديات الجيولوجية في قرب نضوب احتياطيات النفط وعدم وجود اكتشافات جديدة، في المقابل تبرز أهمية اكتشاف تكنولوجيا الطاقات

¹ لقرع بن علي، "استثمار الطاقات المتجددة في الجزائر بين الأبعاد الجيوسياسية وإعادة بناء الدولة الريفية"، مجلة العلوم السياسية والقانونية، المركز الديمقراطي العربي، ع 1، 22 فبراير 2017، ص 03.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

المتجددة والتوجه نحو اعتمادها كبديل امن ومستدام، في حين تتشكل التحديات التقنية في الأعطال التي قد تصيب أجهزة التنقيب والنقل، بينما التحديات الاقتصادية فتتعلق في عدم استقرار أسعار البترول في الأسواق الدولية نتيجة مختلف الأزمات وآخرها أزمة 2014 حيث وصلت الأسعار إلى مستويات متدنية الأمر الذي الحق ضرر بالمنتجين ومنهم الجزائر ودفعهم للبحث عن بدائل، أما التحديات البيئية فتنتج عن حوادث تسرب نفطي أو إشعاعي يترتب عنه تأثير سلبي في أمن الطاقة¹.

ولمواجهة هذه التحديات التي يفرضها امن الطاقة، كان لزاما على الجزائر وضع حلول وتبني نماذج تنموية قائمة على الاعتماد على إمكانياتها من مصادر الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية فما تمتلكه كفيل بان يضمن لها تنوع مصادر الطاقة لديها، ويضمن تغطية الاحتياجات الطاقية وتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء ومن تم تعزيز أمنها الطاقية².

ثالثا: التخفيف من آثار تغير المناخ والحفاظ على البيئة:

يشكل تغير المناخ احد أخطر التهديدات العالمية، فهو التهديد الذي يفاقم الشواغل البيئية الأخرى مثل شح المياه، فقدان التنوع الحيوي، حيث تؤدي في الأجلين المتوسط والطويل إلى زيادة في متوسط درجات الحرارة العالمية وتغيرات في نظام تساقط الأمطار وزيادة في منسوب مياه البحر، أما على مستوى الأجل القصير فتتجلى آثار تغير المناخ في أنماط الطقس المتقلبة، وكل ذلك راجع إلى زيادة معدلات تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي بسبب حرق الوقود الاحفوري والكتلة الحيوية، وتربية المواشي، واستخدام الأسمدة النيتروجينية³.

أصبحت تجليات تغير المناخ واضحة على العالم نتيجة الاستخدام المكثف للوقود الاحفوري الذي ينجر عنه انبعاثات هائلة من غازات ثاني أكسيد الكربون، فالتغير المناخي ظاهر بيئية خطيرة تنتج جراء تزايد انبعاث ثاني أكسيد الكربون، أكسيد النيترات، وغاز الميثان في الجو، أو ما يطلق عليها الغازات الدفيئة التي تتسبب في الاحتباس الحراري الذي يؤدي إلى تغيرات مناخية تتسم بارتفاع حرارة الأرض، هذا ما يخلق آثار سلبية على البيئة (ارتفاع مستوى سطح البحر، التصحر، الجفاف،

¹ بلال مسرحد، "مستقبل امن الطاقة وديناميكية العلاقات الدولية في ظل التحول للطاقات المتجددة والبديلة"، *أراء حول الخليج*، 14 ايار 2019.

² بن علي لقرع، مرجع سابق.

³ مكتب العمل الدولي، التنمية المستدامة والعمل اللائق والوظائف الخضراء، التقرير الخامس، الدورة 2012، 2013، ص 10.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

فقدان التنوع البيولوجي)، ويكون ارتفاع الغازات الدفيئة في الجو متغيرا تابعا لتزايد إنتاج واستهلاك الطاقة¹.

شكل الاهتمام المتزايد بالبيئة وبايجاد حلول للمشاكل البيئية نتيجة الإفراط في إنتاج واستهلاك الوقود الاحفوري ابرز العوامل التي تدعو للتوجه نحو الاعتماد على تكنولوجيا الطاقة المتجددة، والجزائر من الدول التي صممت خطة وطنية للتصدي لتغير المناخ عام 2012²، وفي عام 2015 تم تنصيب لجنة وطنية للمناخ مكلفة بمتابعة استراتيجيات مكافحة التغيرات المناخية وتأثيراتها على التنمية بالجزائر برئاسة الوزير المكلف بالبيئة بالإضافة إلى ممثلي أربعة عشرة قطاع، وهذا يدخل في إطار الالتزامات التي اتخذتها الجزائر بشأن الاتفاقية الإطار للأمم المتحدة حول التغيرات المناخية³.

التزمت الجزائر في إطار البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية على أن تكون مساهمتها الوطنية في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في حدود 7 في المائة بحلول عام 2030، كما وضعت الجزائر المخطط الوطني للمناخ للفترة 2020-2030، وهو عبارة عن أداة لتطبيق السياسة الوطنية لمكافحة الآثار السلبية للتغيرات المناخية في العديد من المجالات الحيوية، فهو بمثابة خارطة طريق تحمل رؤية واضحة عن الجهود الوطنية لأفاق 2030، حيث يتضمن 155 عملية ونشاط وتهدف إلى ضمان التكيف مع اثار التغيرات المناخية والحد منها للعقد المقبل، وذلك من خلال خفض مستوى إفرزات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وكذا إدماج البعد المناخي في مختلف السياسات التنموية، التي تبرز عادة في التقلبات الجوية المفاجئة والعنيفة، تراجع مستويات المنتج الفلاحي وانخفاض منسوب المياه، وتدهور نوعيتها، ارتفاع الطلب على الطاقة وتراجع التنوع البيولوجي، بالإضافة إلى ارتفاع درجات الحرارة وحرائق الغابات، ويهدف إلى الحد من التغيرات المناخية وخفض

¹ محمد بواط، " نحو خيار استخدام الطاقات المتجددة للتخفيف من التغير المناخي"، مجلة الدراسات القانونية المقارنة، مج 6، ع 2، 2020، ص 1374.

² سياسة تغير المناخ الوطنية، على الرابط التالي: <http://www.climasouth.eu/ar/node/20>، تاريخ الاطلاع: 2021/07/21، الساعة: 14:12.

³ التغيرات المناخية، على الرابط التالي: https://www.me.gov.dz/a/?page_id=217، 21 أكتوبر 2018، تاريخ الاطلاع 2021/07/22، على الساعة 15:20.

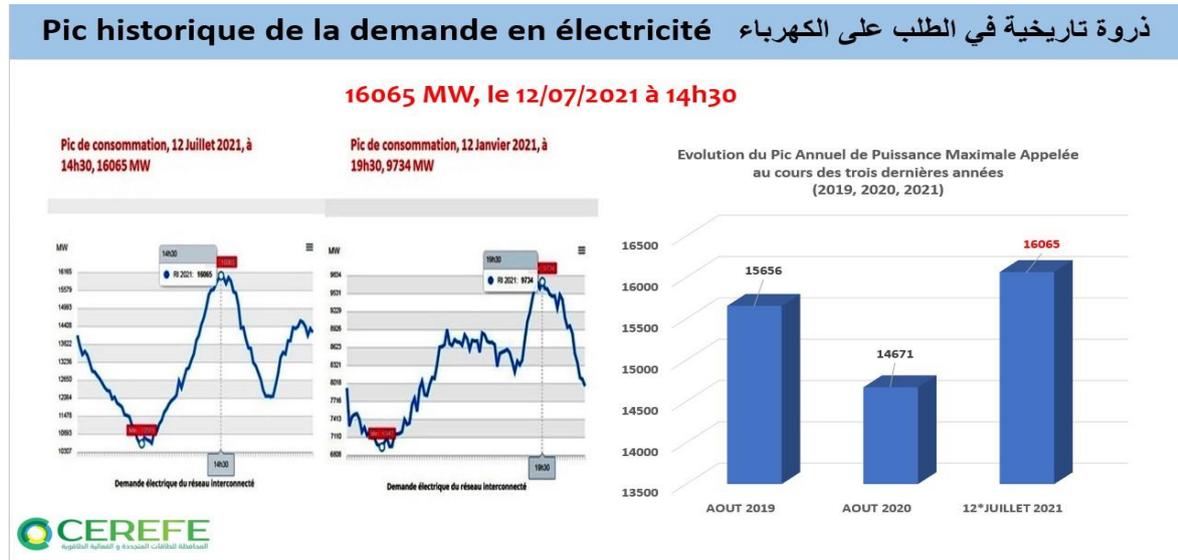
الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 22٪ كالتزام مشروط و 7٪ كالتزام طوعي المعلن عنها في قمة المناخ بباريس 2015¹.

رابعاً: تزايد الطلب المحلي على الكهرباء

تزايد عدد سكان الجزائر في السنوات الأخيرة بوتيرة متسارعة ، حيث ارتفع من 36 مليون نسمة عام 2011، إلى 45 مليون نسمة في جويلية 2021 وهذا حسب ما أفاد به مدير السكان بوزارة الصحة²، هذا التزايد في عدد السكان انعكس على الزيادة في استهلاك الكهرباء، حيث ارتفع الطلب على الكهرباء إلى مستويات قياسية حتى وصل ذروته في 12 جويلية 2021 ولأول مرة في تاريخ الطلب على الكهرباء في الجزائر حيث بلغ 16056 ميغاواط بعد أن بلغ 14671 ميغاواط عام 2020 والشكل التالي يوضح ذلك:

الشكل رقم 20: الطلب على الكهرباء



المصدر: موقع المحافظة للطاقات المتجددة

¹ قودو جميلة، "دور الجماعات المحلية في تجسيد إستراتيجية التكيف مع تغيرات المناخ في الجزائر"، مجلة الدراسات القانونية المقارنة، مج 7، ع 1، 2021، ص 855.

² مسؤول بوزارة الصحة.. هذا هو عدد سكان الجزائر إلى غاية جويلية 2021، 2021/07/11، على الرابط التالي:

<https://www.echoroukonline.com/%D9%85%D8%B3%D8%A4%D9%88%D9%84-%D8%A8%D9%88%D8%B2%D8%A7%D8%B1%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B5%D8%AD%D8%A9-%D9%87%D8%B0%D8%A7->

تاريخ الاطلاع 25 أوت 2021.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

المبحث الثاني: الإستراتيجية الجزائرية لتطوير الطاقات البديلة.

أعلنت الجزائر الانتقال نحو الطاقات البديلة والمتجددة باعتباره الخيار الأنسب لضمان تنمية مستدامة على مختلف الأصعدة، وبناء على ذلك أطلقت البرنامج الوطني للطاقات المتجددة للفترة 2011-2030 يحكمه إطار قانوني ومؤسسي وإجراءات تحفيزية بغية تحقيق قدرة إنتاجية تصل 22000 ميغاواط بحلول 2030، هذا وللمضي في إستراتيجيتها أبرمت الجزائر عدة اتفاقيات تعاون وشراكة لأجل تطوير إمكانياتها من مصادر الطاقة البديلة المتجددة.

المطلب الأول: الإطار القانوني والمؤسسي لتطوير الطاقات البديلة.

تم تأطير الإستراتيجية الوطنية للطاقات المتجددة في الجزائر بمجموعة من القوانين واللوائح التنظيمية، إضافة إلى إنشاء مجموعة من المؤسسات والهيئات المكلفة بالطاقات المتجددة وفق ما نستعرضه في هذا المطلب.

أولاً: الإطار القانوني

تتطلب عملية استغلال الطاقات البديلة وتنميتها وجود هيكل قانوني يؤطر العملية وهذا ما قامت به الجزائر من خلال سن مجموعة من القوانين والمراسيم والتي نوضحها في الآتي:

- القانون رقم 98-11 المؤرخ في 22 غشت 1998 المتضمن القانون التوجيهي والبرنامج الخماسي حول البحث العلمي والتطوير التكنولوجي 1998-2002، وهو أول نص قانوني يتضمن اهتمام صريح بالطاقات المتجددة من خلال ما جاء في الفقرة 8 من المادة الثانية من القانون والتي تنص على "إنتاج الطاقة وتخزينها وتوزيعها وعقلنة استعمالها وتنويع مصادرها"، وهو ينص على تنويع مصادر الطاقة وعدم الاعتماد فقط على الوقود الأحفوري واعتماد مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة¹.

- القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 يوليو 1999 المتعلق بالتحكم في الطاقة، والذي ينص على ترشيد استخدام الطاقة المتجددة وتطويرها من مصادرها، الطاقة الشمسية، الرياح، الجوفية، الحيوية¹، وبالتالي اعتبار تنمية الطاقات البديلة والمتجددة من أدوات التحكم في الطاقة.

¹ الجريدة الرسمية، ع 62، 24 غشت 1998.

¹ الجريدة الرسمية، ع 51، 2 غشت 1999.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

3- القانون رقم 01-02 المؤرخ في 5 فبراير 2002 والمتعلق بالكهرباء وتوزيع الغاز بواسطة القنوات، حيث أعطى أهمية لإنتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة هذا ما نصت عليه المادة التاسعة في الفقرتين 2-3، على ترقية استخدام الطاقات المتجددة وترقية تكنولوجيات الإنتاج ذات الإصدار المحدود لغازات الاحتباس الحراري¹، ولذا فهو يعد أول قانون نص على إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة المتجددة.

4- القانون رقم 10-03 المؤرخ في يوليو 2003 والمتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، وذلك من خلال ترقية الاستعمال الأيكولوجي العقلاني للموارد الطبيعية المتوفرة وكذا استعمال التكنولوجيات الأكثر نقاء حسب الفقرة 5 من المادة 2 من هذا القانون².

5- القانون رقم 09-04 المؤرخ في 14 أوت 2004 المتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة³، قدم المشرع الجزائري من خلال القانون تعريف شامل للطاقات المتجددة ولم يكتف بذكر مصادرها، بل حدد أشكالها وصورها في مختلف مراحلها سواء طاقة كهربائية أو حركية أو حرارية أو غازية، وجاء تعريف الطاقات المتجددة في نص القانون كالآتي:

- "أشكال الطاقات الكهربائية أو الحركية أو الحرارية أو الغازية المحصل عليها انطلاقا من تحويل الإشعاعات الشمسية وقوة الرياح والحرارة الجوفية والنفايات العضوية والطاقة المائية وتقنيات استعمال الكتلة الحيوية.

- مجموع الطرق التي تسمح باقتصاد معتبر في الطاقة، باللجوء إلى تقنيات هندسة المناخ الحيوي في عملية البناء".

¹ الجريدة الرسمية، رقم 8، 6 فبراير 2002.

² الجريدة الرسمية، ع 43، 20 يوليو 2003.

³ الجريدة الرسمية، ع 52، 18 غشت 2004.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

ثانيا: المراسيم

1- المرسوم التنفيذي رقم 04-92 المؤرخ في 25 مارس 2004 والذي يتعلق بتكاليف تنويع إنتاج الكهرباء، فالمرسوم يهدف إلى تحديد تكاليف تنويع الكهرباء المنتجة انطلاقا من الطاقات المتجددة و/ أو بالإنتاج المشترك (كهرباء وحرارة)¹.

2- المرسوم التنفيذي رقم 15-69 المؤرخ في 11 فبراير 2015 والذي يحدد كفاءات إثباتات شهادات أصل الطاقة المتجددة واستعمال هذه الشهادات، فالمرسوم يهدف إلى تحديد أصل الطاقة والإشهاد بان الطاقة المنتجة مصدرها طاقة منتجة أو نظام إنتاج مشترك، هذه الآلية تسمح بمنح وثيقة تضمن هذا الأصل².

3- المرسوم الرئاسي رقم 16-262 المؤرخ في 13 أكتوبر 2016 والذي يتضمن التصديق على اتفاق باريس حول التغيرات المناخية المعتمد بباريس في 12 ديسمبر 2015.

4- المرسوم التنفيذي رقم 17-364 الموافق ل 25 ديسمبر 2017 الذي حدد صلاحيات وزير البيئة والطاقات المتجددة ومن بين مهامه حسب ما حددته المادة الرابعة من المرسوم ما يلي:

- وضع استراتيجيات ومخططات العمل المتعلقة بتطوير وترقية الطاقات المتجددة وبنفذهامع القطاعات المعنية.

- اقتراح التدابير التحفيزية ذات الصلة بالطاقة المتجددة.

- إعداد واقتراح مخطط العمل لتنفيذ البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة بالتنسيق مع القطاعات المعنية.

- المساهمة في تطوير وتنمية الهياكل القاعدية والقدرات المرتبطة بترقية الطاقات المتجددة والتحكم في الطاقة.

- المبادرة بدراسات لتقييم القدرات الوطنية واقتراح البرامج في مجال الطاقات المتجددة مع قطاعات معنية.

¹ الجريدة الرسمية، ع 19، 28 مارس 2004.

² الجريدة الرسمية، ع 9، 18 فبراير 2015.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

- يساهم الوزير في إعداد نموذج الاستهلاك الطاقوي مع القطاعات المعنية.

- يشارك الوزير في أعمال التحكم في الطاقة في إطار مكافحة التغيرات المناخية¹.

يلاحظ مما سبق وجود ترسانة قانونية وهذا دليل على اهتمام المشرع الجزائري بأهمية تطوير وتشجيع استغلال الطاقات البديلة، غير أن الواقع يكشف عن وجود عراقيل وتحديات تحول دون النهوض بقطاع الطاقة البديلة والمتجددة، لاسيما

ثالثا: المؤسسات والهيئات.

إن تطوير الطاقات البديلة والمتجددة في الجزائر فكرة ليست وليدة اليوم بل تعود لثمانينات القرن المنصرم عندما تم إنشاء محافظة الطاقات الجديدة عام 1982 وهي الهيئة الأولى بعد 20 عام من استقلال الجزائر وقرابة 10 سنوات من تاريخ تأميم المحروقات خطة تبين مدى اهتمام صانع القرار الجزائري بتتويج مصادر الطاقة وضمان أمن الطاقة خاصة بعد أزمت الطاقة والتغيرات التي عرفتتها الساحة الدولية في تلك الفترة، واتبعت هذه الخطوة بخطوات أخرى تتمثل في إنشاء مراكز ووحدات لتنمية الطاقات البديلة في الجزائر.

1- محافظة الطاقات الجديدة: تم إنشاؤها بموجب المرسوم التنفيذي رقم 82-46 المؤرخ في 23 جانفي 1982²، وذلك في إطار تنمية الطاقات المتجددة في الجزائر، حيث منذ بدء أشغالها عملت على التحكم التكنولوجي في الوسائل الشمسية لتقلص الفارق بين الجزائر والدول المتقدمة ما جعلها تتوصل إلى انجاز أول لوحة فوتوفولطية للمركب الالكتروني بسيدي بلعباس عام 1985، وتتمثل مهمتها الأولى في انجاز اللوحات الشمسية بواسطة المادة الأولية الوطنية، وهذا وفق سياسية تقوم عليها المحافظة، وينود هذه السياسة:

- الزيادة في استخدام الطاقات المتجددة.

- تخفيض تكلفة الكيلواط مقارنة بتكلفة استغلال الطاقة التقليدية.

- ربط استهلاك الطاقة للفرد بالتغيرات الاقتصادية الأساسية الوطنية خصوصا الدخل الوطني الإجمالي للفرد.

¹ الجريدة الرسمية، ع 74، 25 ديسمبر 2017.

² الجريدة الرسمية، ع 5، 2 فبراير 1982.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

- توفير الحلول المثلى لتنمية تكنولوجيات الطاقة بالأخذ بالحسبان الفاتورة بالعملة الصعبة والإختلالات التي قد تحدث على مستوى ميزان المدفوعات.
- ترشيد استخدام الطاقة بالاستعمال العقلاني والحقيقي للطاقة وتفاذي التبذير.
- ولتحقق المحافظة هذه السياسية لجأت إلى إسناد المهام إلى مراكز تنفيذية تابعة لها وهي:
 - أ- مركز التقنيات وإعداد الحماية والأمن: ومن مهام المركز الأتي:
 - تنمية العمل الخاص بالمكونات التقنية المعدة لحماية التلوث.
 - دراسة جميع التسويات والأشكال التقنية المساعدة على الاستغلال والتركيب والمستعملة في الأشعة.
 - ضمان المراقبة والأمن للمواد المشعة أثناء الإنتاج والتحويل والنقل والتخزين.
 - إنتاج وضمان التمويل للسوق الوطنية.
 - ب- مركز التقنيات المتقدمة: يعمل على:
 - تنمية الدراسات والأبحاث في ما يخص الاوتوماتيزم المراقب والتحكم الروبوتيكي المتعلق بالطاقات المتجددة.
 - التحكم في تكنولوجيات الإعلام الآلي.
 - الالتزام بالدراسات المتعلقة بتحويل الحرارة.
 - الالتزام بالدراسات الفضائية والأشعة.
 - ج- مركز تنمية المعدات والأدوات: يقوم بتوفير الحاجيات الخاصة بالدراسات والأبحاث والإنتاج وتحويل الطاقة ومن مهامه:
 - القيام بالتجارب والتحكم في مراحل التحويل للطاقات النووية، الشمسية، الرياح، الجيوحرارية عن طريق تنمية دليل الحسابات وبرامج الإعلام الآلي¹.

¹ شريف عمر، "الطاقة الشمسية وأثارها الاقتصادية في الجزائر"، مجلة العلوم الإنسانية، جامعة محمد خيضر بسكرة، ع 6، جوان 2004، ص4.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

وتضاف إلى المراكز السابقة الذكر بعض المحطات منها محطة تجارب الوسائل الشمسية ومحطة تنمية التقنيات في مجال الخلايا.

2- الوكالة الوطنية لتطوير استخدام الطاقة وترشيده (A.P.R.U.E): تم إنشاؤها طبقا للمرسوم التنفيذي رقم 85-235 المؤرخ في 25 أوت 1985¹، وهي تحت إشراف وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة، وتتمثل مهمتها الرئيسية في تنفيذ سياسة الجزائر لإدارة الطاقة من خلال تعزيز كفاءة الطاقة، إلى جانب مهام أخرى وهي:

- تنسيق السياسة الوطنية لإدارة الطاقة.

- تنفيذ ومراقبة البرنامج الوطني لإدارة الطاقة (PNME).

- زيادة الوعي ونشر المعلومات عن إدارة الطاقة (عامة الجمهور، المهنيين، والمدارس وما إلى ذلك)

- إقامة برامج ومشاريع قطاعية بالشراكة مع القطاعات المعنية (الصناعة، البناء، النقل).

- بناء القدرات في مجال كفاءة الطاقة.

3- مركز تنمية الطاقات المتجددة (C.D.E.R): أنشأ في 22 مارس 1988 ببوزريعة، وهو مركز بحث مكلف بوضع وتنفيذ البرامج البحثية والتطوير العلمي والتكنولوجي، وكذا وضع أنظمة الطاقة باستغلال الطاقة الشمسية الضوئية، طاقة الرياح، الطاقة الحرارية الأرضية والطاقة الحيوية، يتضمن ثلاث وحدات بحثية وهي:

أ- وحدة تطوير المعدات الشمسية (U.D.E.S): أنشأت ببوسماعيل تيبازة وفقا للمرسوم رقم 08 الموافق ل 9 جانفي 1988 من قبل رئاسة الجمهورية ومن مهامها:

- القيام بأعمال التصميم، التحجيم وتطوير معدات الطاقات المتجددة لإنتاج الحرارة والبرد ومعالجة المياه، تنفيذ جميع دراسات وبحوث تطوير العمليات التكنولوجية لصنع النماذج الأولية، المعدات والسلاسل الأولية.

- القيام بدراسة فنية اقتصادية، وهندسية لإنشاء محطات تجريبية لضمان النقل والتمكن من التكنولوجيات الحديثة.

¹ الجريدة الرسمية، ع 36، 28 غشت 1985.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

- إنشاء تقنيات توصيف لاختيار ومراقبة الجودة والامتثال لضمان التأهيل، الموافقة والتصديق على المعدات المتطورة.

ب- وحدة البحث التطبيقي في الطاقات المتجددة (U.R.A.E.R): بغرداية أنشئت عام 1999 هدفها البحث والتدريب وإقامة تعاون مع الجامعات والمراكز البحثية بغرض البحث والتدريب والجودة العالية في مجال الطاقات المتجددة.

ج- وحدة البحث التطبيقي في الوسط الصحراوي: أنشئت بقرار وزاري رقم 76-22 ماي 2004، وتتمثل مهمتها الرئيسية في البحث والتجريب لأجل تعزيز وتطوير الطاقات المتجددة في المناطق الصحراوية، إلى جانب المهام الآتية:

- جمع واستخدام ومعالجة وتحليل جميع البيانات اللازمة لإجراء تقييم دقيق للحقول الشمسية، طاقة الرياح، والكتلة الحيوية في المناطق الصحراوية.

- إجراء الأنشطة العلمية والتكنولوجية في تصميم وتطوير المعدات بتكييف الطاقة الشمسية والكتلة الحيوية.

- إجراء دراسات مطابقة لتصنيف وتركيب أجهزة الطاقة الشمسية والرياح.

- القيام بأعمال اختبار، الملاحظة، التجريب، الاكتشاف والقياس والموثوقية لمعدات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

- القيام بأنشطة وإنتاج واستخدام الكتلة الحيوية للحصول على الطاقة البيئية والزراعية¹.

3- المرصد الوطني لترقية الطاقات المتجددة: تم إنشاؤه بموجب نص المادة 17 من القانون رقم 09-04 المؤرخ في 14 غشت 2004 والذي يتعلق بترقية الطاقات المتجددة في إطار التنمية المستدامة، وفي إطار آليات ترقية الطاقات المتجددة تنشأ هيئة وطنية تتولى ترقية وتطوير استعمال الطاقات المتجددة تدعى المرصد الوطني للطاقات المتجددة وهو آلية من آليات ترقية الطاقات المتجددة¹.

¹ موقع مركز تنمية الطاقات المتجددة، <https://www.cder.dz>

¹ الجريدة الرسمية، ع 52، 18 غشت 2004.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

4- المعهد الجزائري للطاقات المتجددة: أنشأ بموجب المرسوم التنفيذي رقم 11-33 المؤرخ في 27 يناير 2011 والمتضمن إنشاء المعهد الجزائري للطاقات المتجددة وتنظيمه وسيره وهو تحت وصاية وزارة الطاقة وحدد مقره بحاسي الرمل بالاغواط: وتتمثل مهامه في:

- التكفل بكل حاجات الهيئات والمؤسسات والتنظيمات العمومية والخاصة في مجال التكوين المتخصص وتحسين المستوى وتجديد المعارف في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
- تطوير البحث التطبيقي وتثمين نتائج الأبحاث في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
- التكفل بمتابعة وتأطير زبائنه فيما يخص المساعدة والتوجيه وكذا تطوير المشاريع في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.
- إبرام اتفاقيات أو اتفاقات تعاون في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية على المستويين الوطني والدولي¹.

مع كل هذا إلا أن المعهد لم يدخل الخدمة وتم حله بدون تقديم توضيحات وتفسير لذلك من خلال المرسوم التنفيذي رقم 16-70 المؤرخ في 22 فبراير 2016².

5- المحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية: هي مؤسسة عمومية ذات شخصية معنوية واستقلال مالي تسهم في التنمية الوطنية والقطاعية للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، مكلفة بتقييم السياسة الوطنية في هذا المجال والأدوات المسخرة لتنفيذها ومدى تأثيرها وإعداد تقارير التقييم السنوية ذات الصلة، وتم إنشاؤها لدى الوزير الأول بموجب المرسوم التنفيذي رقم 19-280 المؤرخ في 20 أكتوبر 2019 المعدل والمتمم بالمرسوم التنفيذي رقم 21-95 المؤرخ في 26 رجب 1442 الموافق ل 10 مارس 2021، والمتضمن إنشاء محافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية وتنظيمها وسيرها.

يقوم بادرة المحافظة الوطنية للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية مجلس إدارة مكون من ممثلين عن 12 دائرة وزارية وهيئة عمومية، بالإضافة إلى مجلس استشاري مكون من خبرات وطنية معترف

¹ الجريدة الرسمية، ع 8، 6 فبراير 2011.

² الجريدة الرسمية، ع 10، 22 فبراير 2016.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

بها في المجال، وفاعلين اقتصاديين وممثلين المجتمع المدني حيث يشكل فضاء للتشاور وقوة اقتراح للطاقات المتجددة وترقية تدابير الفعالية الطاقوية¹.

6- صندوق التحكم في الطاقات المتجددة: انشأ طبقا للقرار الوزاري المشترك المؤرخ في 23 فبراير 2022، والذي يحدد قائمة الإيرادات والنفقات المسجلة في حساب التخصيص الخاص رقم 131-302 المعنون بالصندوق الوطني للتحكم في الطاقة والطاقات المتجددة المشتركة، ويتكفل الصندوق بنفقات مشاريع إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة وأنظمة الإنتاج المشترك والدراسات المتعلقة بتطوير وتنفيذ الاستراتيجيات الوطنية لإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة².

رابعا: الهيئات الوزارية.

1- استحداث وزارة البيئة والطاقات المتجددة: نتيجة التعديل الوزاري ووفقا للمرسوم الرئاسي رقم 17-243 المؤرخ في 17 غشت 2017 تم استحداث وزارة البيئة والطاقات المتجددة³.

تجدر الإشارة إلى أن قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر لم ينل الأهمية المطلوبة، طيلة السنوات الماضية كان الاهتمام بالطاقات البديلة والمتجددة محصورا في مراكز بحث أو معاهد تابعة لوزارة الطاقة إلى غاية 2017 تاريخ استحداث وزارة البيئة والطاقات المتجددة، حيث تم الجمع بين قطاعين مترابطين لما للطاقات البديلة والمتجددة من دور مهم في حماية البيئة ومكافحة التغيرات المناخية، إذ يتولى الوزير المكلف مهامه في الجانبين البيئي والطاقات المتجددة ماعدا توليد الطاقة الكهربائية من مصادر طاقة متجددة مربوطة بالشبكة حسب ما نصت عليه المادة الرابعة من المرسوم التنفيذي رقم 17-364 مؤرخ في 6 ربيع الثاني عام 1439 الموافق ل 25 ديسمبر سنة 2017 الذي يحدد صلاحيات وزير البيئة والطاقات المتجددة، ونذكر أهم صلاحياته في قطاع الطاقات المتجددة في الآتي: - يتصور، بالاتصال مع القطاعات المعنية، الاستراتيجيات ومخططات العمل المتعلقة بتطوير وترقية الطاقات المتجددة، وينفذها.

¹ موقع المحافظة للطاقات المتجددة والفعالية
<https://www.cerefe.gov.dz/%d8%a7%d9%84%d9%85%d8%ad%d8%a7%d9%81%d8%b8%d8%a9>
² صندوق التحكم في الطاقات المتجددة: العديد من المشاريع والعمليات معنية بالتمويل، على الرابط التالي:
https://www.aps.dz/ar/economie/124294-2022-04-10-10-35-20?fbclid=IwAR2e7ntpFOV2KMFaqWw4wEZXqZkvXL-aYA_ziBeLu_soUKphds4sG9pSCYE
تاريخ،

الاطلاع: 20 افريل 2022، على الساعة: 15:40.

³ الجريدة الرسمية، ع 48، 20 غشت 2017.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

- يقترح التدابير التحفيزية المرتبطة بالطاقات المتجددة مع القطاعات المعنية،
- يعد ويقترح مخطط العمل من اجل تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة بالتنسيق مع القطاعات المعنية،
- يساهم في تطوير واثمين الهياكل القاعدية والقدرات المرتبطة بترقية الطاقات المتجددة والتحكم في الطاقة،
- يساهم في كل دراسات وأعمال التحليل والتوقع والاستشراف في ميدان الطاقات المتجددة.
- يساهم في كل تدابير تطوير قدرات الإدماج في الصناعة الوطنية للطاقات المتجددة.
- يشارك في تنفيذ أعمال التحكم في الطاقة في إطار مكافحة التغيرات المناخية¹.

أما المرسوم التنفيذي رقم 17-365 مؤرخ في 6 ربيع الثاني عام 1430 الموافق ل 25 ديسمبر 2017، يتضمن تنظيم الإدارة المركزية بوزارة البيئة والطاقات المتجددة، حيث نص في المادة الثالثة على إنشاء مديرية تطوير الطاقات المتجددة وترقيتها واثمينها، وتضم مديريات فرعية تتولى متابعة كل ما يتعلق بالطاقات المتجددة².

2- استحداث وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة: تم إنشاؤها في 23 يونيو 2020 بموجب المرسوم الرئاسي رقم 20-163 المؤرخ في 23 يونيو 2020 الذي يتضمن تعيين أعضاء الحكومة³.

ولإيلاء أهمية كبرى لقطاع الطاقات المتجددة وتسريع تجسيد البرنامج الوطني للطاقات المتجددة الذي فشل في مرحلته الأولى الممتدة من 2015-2020 في تحقيق الأهداف المسطرة، ولتدارك التأخر الكبير في تحقيق تنفيذ البرنامج جاء استحداث وزارة للانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة لإعطاء دفع أكبر لتجسيد المشاريع وبلوغ الأهداف بأجلها المحددة، ومن تم إنهاء مشكلة تحديد الصلاحيات وتركيز الجهود لتنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

¹ الجريدة الرسمية، ع 74، 25 ديسمبر 2017.

² المرجع نفسه، ص 16.

³ الجريدة الرسمية، ع 37، 27 يونيو 2020.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

المطلب الثاني: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.

بعد انقطاع طويل من اهتمام الجزائر بالطاقات المتجددة عادت من جديد ببرنامج وطني للطاقات المتجددة يحمل أهداف بغية تحقيقها أفاق 2030، البرنامج الوطني للطاقة المتجددة مبادرة إستراتيجية تم الإعلان عنه في 2011 من قبل الحكومة، إلا أنه عام 2015 أدخلت عليه تعديلات وتم تحيينه من جديد وبأهداف جديدة يسعى للوصول إليها بحلول عام 2030.

الجدول رقم 16: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2030-2011

مصدر الطاقة المتجددة	الطاقة الشمسية الكهروضوئية	طاقة الرياح	الطاقة الشمسية الحرارية	المجموع MW
الإنتاج خلال برنامج 2011	2800	2000	7200	12000

يتبين من الجدول أن برنامج تطوير الطاقات المتجددة لسنة 2011 يهدف إلى بلوغ قدرة إنتاج تصل 12000 ميغاواط بحلول عام 2030، توليد الطاقة الشمسية بنسبة 37 %، وطاقة الرياح بنسبة 3% عبر أربعة مراحل:

المرحلة الأولى: 2011-2013: يتم فيها اختبار نظم الطاقة المتجددة المختلفة.

المرحلة الثانية: 2014-2015 وهي مرحلة نشر خطط الطاقة المتجددة وبناء المعدات.

المرحلة الثالثة: 2016-2020 نشر الطاقات المتجددة.

المرحلة الرابعة: 2021-2030 يتم نشر الطاقات المتجددة على نطاق واسع¹.

كان يتوقع أن يبلغ البرنامج قدرة إنتاج محلي تبلغ 12000 ميغاواط، منها بلوغ إجمالي توليد الكهرباء 110 ميغاواط بحلول عام 2013، في حين كان ينتظر أن يصل إجمالي الطاقة المولدة حوالي 650 ميغاواط بحلول عام 2015، وبلوغ حوالي 2600 ميغاواط بحلول عام 2020، وتصدير حوالي 2000 ميغاواط في هذه المرحلة، وفي المرحلة الأخيرة تصدير 10000 ميغاواط من إجمالي

¹ C.Bouزيد , programme nationale de développement des énergies renouvelables a l'horizon 2030, Atelier " le font des technologies propre pour le développement du so lair csp", Tunis, 28 juin 2012, 08-07-2012, p6.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

22000 ميغاواط المنتظر تحقيقها، إلا أنه ومع انتهاء المرحلة الأولى لم يتم تحقيق الأهداف المسطرة¹.

وتتوزع القدرات الإنتاجية للبرنامج بين الطاقة الشمسية الكهروضوئية بـ 2800 ميغاواط، والطاقة الشمسية الحرارية بحوالي 7200 ميغاواط بينما طاقة الرياح بـ 2000 ميغاواط، وبالتالي الإنتاج اقتصر على مصدرين من مصادر الطاقة المتجددة وهما الطاقة الشمسية بنوعيهما وطاقة الرياح، ومع ذلك معظم الإنتاج من الطاقة الشمسية الحرارية بما يفوق 7000 ميغاواط، هذا ما سيسمح بتلبية 40% من استهلاك الكهرباء في الجزائر، وبالتالي توفير 600 مليار م³ من الغاز الطبيعي طيلة فترة المشروع، وسيتم تصدير ما يقدر بـ 10000 ميغاواط من الطاقة المتجددة².

حسب بيان صادر عن سونلغاز فإن استهلاك الكهرباء في الجزائر سيصل إلى 170 تيراواط في السنة بحلول عام 2030، هذا يتطلب ما بين 41 و42 مليار متر مكعب من الغاز الطبيعي لتوليد الكهرباء، وبناء على هذه المعطيات فإن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة لسنة 2011 ساهم بنحو 15,6% من الاستهلاك بدلا من 40% التي كانت مبرمجة، إضافة إلى ذلك إذا تم افتراض أن عمر هذه المرافق هو حوالي 25 سنة فإن ذلك لن يوفر إلا 160 مليار م³ من الغاز الطبيعي وليس 600 مليار م³، وبهذا يمكن القول أن التقديرات كانت خاطئة وبعيدة عن تحقيق الأهداف المسطرة، وهذا راجع إلى أن البرنامج وضع على معطيات غير صحيحة وغير مدروسة لأنه وضع بناء على معطيات أقيمت لمشاريع ومحطات لإنتاج الطاقة المتجددة تعمل في بيئة مشابهة لبيئة الجنوب الجزائري³.

وبحسب ذات المصدر صرح رئيس مجموعة سونلغاز أنه كان من المتوقع أن يتم تصدير 10000 ميغاواط من 22000 ميغاواط من البرنامج، غير أن الخبير في مجال طاقة الرياح حسين بن سعيد شكك في إمكانية تصدير الكهرباء من أصل الرياح ذات القدرة المركبة 2000 ميغاواط، واعتبر أنه من غير الممكن تثبيت هذه الطاقة الإنتاجية وارجع ذلك إلى أن الأمر يحتاج إلى آلاف التوربينات من الرياح، كما أن تطوير طاقة الرياح في الجزائر يحتاج إلى وفرة المواقع ذات الرياح

¹ Programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, Ministère de l'énergie et des mines et société du groupe sonalgaz, Mars 2011, p 9.

² Mohamed terkmani, Le programme national de développement des énergies renouvelables: un éléphant qui accouche d'une souris?.

³ ibid.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

القوية لإقامة المعدات اللازمة لإنتاج الطاقة، معتبرا أن البلد المغاربي الوحيد الذي تهب فيه الرياح هو المغرب على الساحل الأطلسي ما جعل المستثمرين الأوروبيين يفضلون المغرب على الجزائر¹.

الجدول رقم 17: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة في نسخته المعدلة 2015-2030

الفترة	المرحلة الأولى 2015-	المرحلة الثانية 2020-2030	مجموع الإنتاج
مصدر الطاقة	2020	2030-2020	
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	3000	10575	13575
الرياح	1010	4000	5010
الطاقة الشمسية الحرارية	-	2000	2000
التوليد المشترك للطاقة	150	250	400
الكتلة الحيوية	360	640	1000
الحرارة الجوفية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

Source: Ministre de l'énergie et des Mines, Energies nouvelles, renouvelables et maitrise de l'énergie, energie.gov.dz.

قامت الحكومة الجزائرية بتعديل البرنامج الوطني للطاقات المتجددة الذي تم إطلاقه في فيفري 2011، في حين أطلق البرنامج المعدل في 2015 إلى غاية 2030 وفق مرحلتين، المرحلة الأولى تمتد من 2015-2020 إذ كان من المنتظر أن تحقق هذه المرحلة 4525 ميغاواط، منها 4010 ميغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح، 515 ميغاواط بين التوليد المشترك للطاقة، الكتلة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية، أما المرحلة الثانية فتمتد من 2021-2030 ستحقق هذه المرحلة 12575 ميغاواط من الطاقة الشمسية بنوعها فيما ستحقق 4000 من طاقة الرياح، والباقي من المصادر الأخرى، وبالتالي يلاحظ أن الطاقة الإنتاجية ارتفعت في البرنامج المعدل مقارنة ببرنامج 2011، وترتكز معظمها على الطاقة الشمسية إلى جانب طاقة الرياح، ويرجع هذا التعديل والرفع في القدرات الإنتاجية للطاقة إلى تحسين الجزائر لإمكانية التحكم في تكنولوجيات الطاقات المتجددة وانخفاض تكاليفها، حيث انخفضت الطاقة الشمسية الكهروضوئية بنسبة 68٪، أي أقل 0,15 دولار لكل كيلوواط/الساعة عام 2015، أما طاقة الرياح بنسبة 51٪، بينما لم تتخفص تكاليف

¹ Nawal.d, production d'énergie éolienne en Algérie, une aventure qui risque de nous coûter cher?, 10 janvier 2011.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الطاقة الشمسية الحرارية وبقيت أعلى من 0,25 دولار لكل كيلواط/ساعة أي بنسبة 10٪، هذا ما جعل الجزائر تقوم بتعديل برنامجها للطاقات المتجددة، وعلى عكس البرنامج السابق تم إضافة مصادر الطاقة المتجددة الأخرى بعدما شمل برنامج 2011 فقط مصدرين وهما الطاقة الشمسية بنوعيهما، وطاقة الرياح، فالبرنامج المعدل تم إضافة طاقات إنتاجية من التوليد المشترك للطاقة، الكتلة الحيوية، وطاقة الحرارة الأرضية¹، وبذلك تضاعفت حصة الطاقة الشمسية الكهروضوئية خمس مرات على ما كانت عليه من 2800 ميغاواط إلى 13575 ميغاواط، بما نسبته 62٪ من إجمالي الهدف المتوقع 22000 ميغاواط بحلول عام 2030، في حين انخفضت حصة الطاقة الشمسية المركزة أكثر ثلاث مرات أقل من النسخة الأولى للبرنامج من 7200 ميغاواط إلى 2000 ميغاواط وتم تأجيل تطويرها إلى المرحلة الثانية أي من 2021-2030.

يتوقع من البرنامج الوطني للطاقات المتجددة لسنة 2015 تركيب 22000 ميغاواط التي تسمح بتلبية 27٪ من الحاجيات الوطنية من الكهرباء بحلول عام 2030، وبالتالي سيوفر 300 مليار م³ من الغاز وليس 600 مليار م³ كما كان محددًا في البرنامج السابق، وعليه فان نسبة مساهمة برنامج الطاقات المتجددة لسنة 2015، حوالي 27,55٪، 25,78٪ من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، فيما تبلغ مساهمة باقي مصادر الطاقة المتجددة حوالي 1,77٪، ومن تم فهي نسبة تقارب التقديرات الرسمية المعلن عنها من خلال البرنامج وهي 27٪، في المقابل وبخصوص حجم الغاز الذي سيتم توفيره فيقدر ب 286 مليار م³ وهو رقم قريب من الرقم المعلن عنه رسميا والمقدر ب 300 مليار م³، وعليه يبدو أن التقديرات وتوقعات البرنامج المعدل لسنة 2015 هي أرقام صحيحة ومدروسة مقارنة بتقديرات وأرقام برنامج 2011 البعيدة عن التوقعات وغير منطقية².

أولا: تقييم الانجازات المحققة في إطار البرنامج الوطني للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة

يهدف البرنامج الوطني للطاقات المتجددة إلى تحقيق 40٪ من إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة أفاق 2030، وبحسب ما جاء في تقرير صادر عن محافظة الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية حول الانتقال الطاقوي في الجزائر فانه تم برمجة عدة مشاريع نموذجية بقدرة 110 ميغاواط إلا انه لم يتم تحقيق منها إلا ثلاثة مشاريع فقط، وذلك لان البرنامج لم يلقى المتابعة من المرحلة الأولى، والمشاريع الثلاثة المنجزة بقدرة إجمالية تقدر ب 36,3 ميغاواط وتتمثل في:

¹ Mohamed terkmani, ibid.

² Mohamed terkmani, ibid

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

- 1- المحطة الهجينة بحاسي الرمل (الغاز الطبيعي والطاقة الشمسية المركزة) بقدرة إجمالية تبلغ 25 ميغاواط من الطاقة الشمسية المركزة، والتي دخلت حيز الخدمة عام 2011.
- 2- محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية بغرداية بقدرة إنتاجية تقدر بـ 1,1 ميغاواط، دخلت حيز العمل في 2014.
- 3- مزرعة الرياح بكبرتين بولاية أدرار بقدرة إنتاجية تقدر بـ 10,2 ميغاواط، دخلت الخدمة عام 2014¹.

فبالتالي الملاحظ على البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية في نسخته الأولى قبل التعديل وفي مرحلته الأولى 2011-2013 التي كان من المقرر أن تحقق هدف 110 ميغاواط لم يتم بلوغ الهدف وتم الاكتفاء بتحقيق 36,3 ميغاواط وهي قدرة اقل ثلاثة مرات من الهدف المقرر.

إضافة إلى ذلك تم إطلاق مجموعة مشاريع لتوليد الطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة إجمالية تبلغ 343 ميغاواط أوائل عام 2014 من قبل SKTM ، حيث تم تحقيق عشرة محطات لتوليد الطاقة الشمسية الكهروضوئية بمجموع 265 مقسمة على مختلف جهات الوطن شرق، وسط وغرب، إلى جانب عشرة محطات أخرى في الجنوب بقدرة إنتاجية تقدر بـ 78 ميغاواط².

وفي إطار المرحلة الثانية 2014-2015 ، والتي كان مبرمج أن تحقق هدف 650 ميغاواط لم يتم بلوغ هذا الهدف بل تم تحقيق فقط 343 ميغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية، قدرة تفوق نصف القدرة المطلوبة بقليل وبذلك هي بعيدة عن تحقيق الهدف المسطر.

خلال البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والكفاءة الطاقوية المعلن عنه في 2015 تم التخطيط لانجاز مجموعة مشاريع لتوليد الطاقة الكهروضوئية للفترة 2015-2020، إلا أنه لم يتم تنفيذ البرنامج في مرحلته الأولى ماعدا ما كان مبرمجا في الفترة 2014-2015 من البرنامج في نسخته الأولى وهو انجاز 343 ميغاواط من طرف SKTM، بالإضافة إلى ذلك لم يتجسد من البرنامج سوى محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية التي أطلقتها سونلغاز عام 2018 بقدرة 10 ميغاواط في بير رباع شمال ولاية ورقلة والذي ينتظر بحلول 2030 أن تبلغ قدرة المحطة الإجمالية 2300 ميغاواط،

¹Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, Transition Energétique en Algérie, Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Développement Accéléré des Energies Renouvelables, édition 2020, p 47.

²Ibid, p47.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

وعليه لا يمكن مقارنة القيمة المستهدفة وهي 3000 ميغاواط لعام 2020 مع 10 ميغاواط المنجزة خلال المرحلة الأولى.

ولاستدراك التأخر الكبير جدا في تطوير الطاقات المتجددة والبطيء في تنفيذ المخطط الحكومي وبلوغ الأهداف المحددة، تم إطلاق مشروع الطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة إنتاجية تقدر بـ 4050 ميغاواط على ثلاث دفعات أي 1350 ميغاواط لكل دفعة، غير أن المشروع لم يلقى النور ولا المتابعة المطلوبة ولم يجذب أي مستثمر رغم إلحاح الإبلاغ عن التنفيذ، ولهذا وبعد فشل هذا المشروع ولتنويع التأخر مرة أخرى أطلقت وزارة الطاقة مناقصة في نوفمبر 2018 بقدرة إنتاجية صغيرة تقدر بـ 150 ميغاواط من الطاقة الشمسية الكهروضوئية، تتألف المناقصة من 15 محطة كل منها 10 ميغاواط مقسمة إلى دفعات اثنتان منها 50 ميغاواط في ولاية بسكرة وغرداية، ومحطتين أخريتين بـ 30 و 20 ميغاواط على التوالي في ولاية ورقلة والوادي، ومع ذلك المناقصة لم تحظى بالدعم اللازم حيث أعرب ثمانية مكتتبيين من أصل 93 عن اهتمامهم من البداية وأخر موعد التنفيذ عدة مرات حتى جوان 2019، وتقرر وقتها بدا مرحلتان من مراحل الاختيار التقني والمالي، وتم الموافقة على اقتراح واحد في 28 أكتوبر 2019 لبناء خمس محطات لتوليد الطاقة الكهروضوئية في بسكرة، ومع ان المناقصة ذات مستوى عطاء منخفض إلا أنها لم تحظى باهتمام كلي بل تم الاهتمام بثلاث القدرة المقترحة دون التأكيد على بداية الأشغال¹.

وفي نفس وقت الإعلان عن مناقصة 150 ميغاواط تم الإعلان أيضا على مناقصة أخرى يتم إنتاجها بطاقة هجينة تجمع بين الطاقة الشمسية الكهروضوئية والغاز الطبيعي من طرف SKTM² بقدرة إجمالية تقدر بـ 50 ميغاواط عام 2018، لفائدة الشبكات المعزولة في الجنوب، حيث تم اختيار تسع وحدات لتكريب مواز لتسع محطات طاقة شمسية كهروضوئية يبلغ مجموعها 50 ميغاواط مجمعة في خمس دفعات، هذا ما يوضحه الجدول الآتي:

¹Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, ibid, p51.

* SKTM شركة الكهرباء والطاقات المتجددة وهي فرع من مجمع سونلغاز تم إنشاؤها في أفريل 2013، وفي أوائل عام 2014، أطلقت الشركة مشروع حديقة الطاقة المتجددة بقدرة 343 ميغاواط تشمل الهضاب والجنوب الغربي (عين صالح-ادرار - تيميمون) والعديد من مشاريع تطوير الطاقات المتجددة لاسيما الطاقة الشمسية، وللمزيد اطلع على الرابط التالي: <https://www.sktm.dz/1/mot-du-president-directeur-general>

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الجدول رقم 18: بيانات منح العقود من طرف SKTM لمناقصة 50 ميغاواط عام 2019

الرقم	مكان المحطة	القدرة ميغاواط	المبلغ دج	المدة(الشهر)
1	- عين قزام - تينزاواتين	6 3	1 761 543 769,63	09
2	- جانت - برج عمر دريس	4 3	1 494 479 058,92	09
3	- برج باجي مختار - تيمياوين	10 2	2 242 624 058,54	10
4	- تالمين - تبلبالة	8 3	2 257 920 162,20	09
5	- تندوف	11	2 138 859 583,81	09

SOURCE: Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, op cit, p51

ويعزى هذا التأخر الكبير في إنجاز المشاريع المبرمجة وبلوغ الأهداف المسطرة إلى ارتفاع تكاليف مشاريع الطاقة الشمسية التي كانت تعتمد على وحدات الطاقة الشمسية المستوردة من فرنسا، إسبانيا، والصين، وبناء على ذلك شجعت الدولة مرافق تصنيع وحدات الطاقة الشمسية المحلية، وقامت الحكومة أيضا بدعم الشركات المصنعة للطاقة الشمسية من خلال طلب وحدات ونظم كهروضوئية محلية في مناقصات مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة، ونتيجة لذلك قامت شركات مثل كوندور(Condor)، وALPV، اوريس سولار (Aures solar)، واني (ENIE) بإنشاء عدة مصانع لوحدات الطاقة الشمسية في الجزائر خدمة للمشروع الوطني للطاقة الشمسية، حيث افتتح كوندور أواخر عام 2013 مصنع للطاقة الشمسية في برج بوعريج والتي تمتلك 51% من أسهم الشركة الجزائرية الفرنسية، أما اوريس سولار تملك 50 ميغاواط من مصنع في سيدي بلعباس و 30 ميغاواط في مصنع باتنة، بينما الشركة الوطنية الجزائرية للإلكترونيات اني لديها منشأة لإنتاج الطاقة الشمسية بقدرة إنتاج سنوي تبلغ 25 ميغاواط في سيدي بلعباس، إلى جانب ذلك فالشركة الجزائرية ALPV في باتنة لديها 12 ميغاواط من الطاقة الشمسية، أما شركة الاتصالات والطاقت المتجددة ميلتيك Miltech تسعى لإنتاج 100 ميغاواط من الطاقة الشمسية في شلغوم العيد بحلول عام 2021¹.

¹ مرجع سابق، ص ص 18-19.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الملاحظ أن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة ركز على الطاقة الشمسية الكهروضوئية وهذا خيار خاطئ حسب نائب الرئيس السابق لسونطراك توفيق حسني، الذي اعتبر أن قوة الجزائر تكمن في الطاقة الشمسية الحرارية موضحاً أن الصين لها استثمارات كبيرة في الطاقة الشمسية الكهروضوئية هذا ما يجعل الجزائر غير قادرة على منافستها، وبالتالي يرى أن استثمار الطاقة الشمسية الحرارية أفضل لان الصين لم تستثمر في هذه التقنية التي بدأت تكاليفها تنخفض تدريجياً، من جانب آخر سيسمح الاستثمار في تقنية الطاقة الشمسية الحرارية من رفع معدل الاندماج إلى 70% في حين لا يتجاوز اقل من 40% في الطاقة الشمسية الكهروضوئية¹.

ولتحقيق أهداف البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2015-2030 وهو إنتاج 27% من الكهرباء تم برمجة عدة مشاريع وإنشاء العديد من المحطات:

الجدول رقم 19: قائمة المشاريع المنجزة

الولاية	المنطقة	القدرة المثبتة MW	التشغيل
البيزي	جانث	03	2015/2/19
ادرار	ادرار	20	2015/10/28
ادرار	كبرتان	03	2015/10/13
تمنراست	تمنراست	13	2015/11/03
تندوف	تندوف	09	2015/12/14
ادرار	زاوية كوننة	06	2016/01/11
ادرار	رقان	05	2016/01/28
ادرار	تيميمون	09	2016/02/07
تمنراست	عين صالح	05	2016/02/11
ادرار	عوالف	05	2016/03/07
الاغواط	الخنق 1	20	2016/04/08
الاغواط	الخنق 2	40	2017/04/26

¹Yazid Ferhat, Tewfik Hasni, ENR : L'Algérie a fait le mauvais choix en misant sur le photovoltaïque -, 27/09/2016, Available on: <https://maghrebemergent.net/enr-1-algerie-a-fait-le-mauvais-choix-en-misant-sur-le-photovoltaïque-tewfik-hasni-audio/>, assessed on: 25 Aout 2021, 15:33.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

2016/04/08	20	عين لبل	الجلفة
2017/04/06	33	عين لبل	الجلفة
2016/04/24	15	واد الكبريت	سوق أهراس
2016/05/03	20	سدرة الغزال	النعامة
2016/05/05	30	عين السخونة	سعيدة
2016/09/29	12	تلاغ	سيدي بلعباس
2016/10/26	23	البيوض سيدي الشيخ	البيوض
2017/01/26	20	عين الملح	المسيلة
2017/02/16	30	الحجيرة	ورقلة
2018/01/16	02	واد الما	باتنة

المصدر: **Ministre de l'énergie et des Mines, Energies nouvelles, renouvelables et maitrise de l'énergie, energie.gov.dz.**

تعد مزرعة الرياح بكبرتين ولاية ادرار المزرعة الوحيدة والأولى في الجزائر والتي تم إنشاؤها عام 2014 لها سعة توليد تقدر ب 10 ميغاواط، المزرعة تملكها شركة سونلغاز وتضم 12 وحدة من 850 توربين، إلى جانب ذلك كان من المقرر الانتهاء من إنشاء سبعة محطات لتوليد الكهرباء بحلول عام 2021، وبهذا الانجاز يلاحظ أن البرنامج الوطني تضمن بلوغ 1010 ميغاواط من طاقة الرياح بحلول 2020 إلا انه تم انجاز فقط 10 ميغاواط من المزرعة التي تبقى المشروع الوحيد في الجزائر، والحكومة لم تفصح عن أي معلومات بخصوص مشاريع طاقة الرياح في المستقبل القريب أو مضاعفة الجهود لأجل الوصول إلى الأهداف المسطرة من المرحلة الثانية من البرنامج بحلول عام 2030 ولو أن الأمر مستبعد جدا بلوغ 4000 ميغاواط خلال المرحلة الثانية 2021-2030¹.

يعود هذا التأخر أو التقدم البطيء في توليد الكهرباء من طاقة الرياح إلى سرعة الرياح المعتدلة، وتوفر خرائط أقل دقة، إلى جانب ارتفاع تكاليف الصيانة المرتبطة بتطوير طاقة الرياح ومن تم انخفاض الأرباح، وقلة الخبرة وعدم امتلاك التكنولوجيا اللازمة².

وعليه فان الجزائر متأخرة في تطوير واستغلال ما تملكه من مصادر طاقة متجددة خاصة الطاقة الشمسية مقارنة بما حققه المغرب في المجال ذاته، والذي استطاع في 04 فيفري من سنة

¹ Younes zahraoui, and al, "current status, senario, and prospective of renewable energy in Algeria: Areview", *energies*, 21 April, 2021, p.p 22-23.

² Ibid, p 23.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

2016 تدشين المرحلة الأولى من أكبر محطة للطاقة الشمسية المركزة في العالم المعروفة بمركب نور بورزازات المؤلف من ثلاث محطات ويتوقع أن ينتج المركب أكثر من 500 ميغاواط من الطاقة المركبة¹، إضافة إلى تحقيق المغرب لقدرة إجمالية للطاقات المتجددة تبلغ 3700 ميغاواط أي حوالي 35% من القدرة الكهربائية المنجزة، و20% من المساهمة في تلبية الطلب المغربي على الكهرباء عام 2021²، هذا يعني أن المغرب خطى خطوات مهمة في إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة وإن كانت الجزائر السبابة في افتتاح محطة الطاقة الشمسية الحرارية سنة 2011 إلا أنها تأخرت في تنفيذ مخططاتها للطاقات المتجددة واهتمت بتقنية الطاقات الشمسية الكهروضوئية بدل الطاقة الشمسية الحرارية ما جعلها تتخلف في تحقيق نتائج ايجابية.

أما مصر فحققت تطور كبير في مجال الطاقات البديلة ويتضح ذلك في الانجازات التي وصلت إليها، منها مجمع بنبان الشمسي للخلايا الفوتوفولطية بقدرة 1465 ميغاوات، الذي تم تشغيله في ابريل من عام 2018 إلى جانب مجموعة من المحطات الأخرى، حيث تراوح مجموع انجازات مصر 1763 ميغاواط¹.

إن تأخر الجزائر في تنفيذ برنامجها للطاقات المتجددة جعل مسؤولي القطاع كل من وزير الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة شمس الدين شيتور، ووزير الطاقة عبد المجيد عطار يعلنان عن إنشاء شركة لتطوير الطاقات المتجددة وهي شركة وطنية منفتحة على القطاع الخاص، هدفها تجسيد أهداف الانتقال الطاقوي، منها إنتاج 15 ألف ميغاواط بحلول عام 2035، بمعدل إضافة 1000 ميغاواط سنويا.

¹ مجموعة البنك الدولي، صندوق الاستثمار في الأنشطة المناخية، البنك الإفريقي للتنمية، افتتاح أكبر محطة للطاقة الشمسية المركزة في العالم بالمغرب، على الرابط التالي: https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Generic-Documents/Arabic_PR_CP_Arabe_Noor_Plant_Morocco.pdf، تاريخ الاطلاع: 21 افريل 2022، على الساعة: 12:50.

² محمد بندريس، التحول نحو الطاقات المتجددة، هل يكسب المغرب الرهان، 2021/06/23، على الرابط التالي: <https://www.aa.com.tr/ar/%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AD%D9%88%D9%84-%D9%86%D8%AD%D9%88-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-%D9%87%D9%84-%D9%8A%D9%83%D8%B3%D8%A8-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%BA%D8%B1%D8%A8-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%87%D8%A7%D9%86-%D8%AA%D9%82%D8%B1%D9%8A%D8%B1/2282464> ، تاريخ الاطلاع: 25 أوت 2021.

¹ موقع وزارة الكهرباء والطاقات المتجددة المصرية، <http://www.nrea.gov.eg/Technology/HeatingSystems>

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الشركة الجزائرية للطاقات المتجددة "SAMAES,SPA" جزء من إستراتيجية الانتقال نحو استغلال وتطوير الطاقات المتجددة، تم الإعلان عنها في 21 افريل 2021، وهي شركة مملوكة مناصفة لشركتي سونلغاز وسونطراك 50٪ لكل واحدة، مهمتها الأساسية هي تنفيذ البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء¹، كما لها مهام أخرى تتلخص في الحصول على الأراضي الموجهة لمشاريع الطاقات المتجددة وتحضيرها وانجاز دراسات كاملة للجوى والأثر، بالإضافة إلى ذلك تتكفل بإعداد دفاتر الشروط وإطلاق المناقصات لفائدة المستثمرين، وكذا ترقية الاندماج الوطني من خلال إقرار إجراءات تحفيزية في دفاتر الشروط وترقية الشراكة مع القطاع العام والخاص في مجال الطاقات المتجددة لدعم الخبرة المحلية².

كلفت شركة شمس بتجسيد مشروع 1000 ميغاواط من الطاقة الشمسية الذي جاء لاستدراك التأخر في تنفيذ أهداف البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، لإنتاج 1000 ميغاواط كل سنة إلى غاية عام 2035، والملاحظ في هذا المشروع إن الجزائر تخلت عن قاعدة 49/51، بحيث يمكن للمستثمر الأجنبي أن يحوز أكثر من 51٪ دون يتعدى 66٪، وهو إجراء يشجع على جذب المستثمرين الأجانب ويفتح باب المنافسة بغية المضي في تجسيد مشاريع الطاقة الشمسية العالقة في الجزائر، وكان من بين شروط المشروع للمتشحين تقديم عروض تقنية ومالية قبل المدة المحددة وهي 30 افريل 2022¹، وتضمن مشروع 1000 ميغاواط من الطاقة الشمسية مقترحات انجاز محطات طاقة شمسية كهروضوئية في الجنوب الجزائري بقدرة إجمالية تبلغ 1000 ميغاواط بحصص من 50 إلى 300 ميغاواط على النحو التالي:

- المحطة الأولى في بني ونيف بولاية بشار على مساحة 150 هكتار بقدرة 50 ميغاواط.

¹Konsulatadmin, Algérie:energies renouvelables:creation de la société Algerienne des Energies renouvelables (Shaems), 6 Mai 2021, <https://www.algerische-botschaft.de/fr/algerie-energies-renouvelables-creation-de-la-societe-algerienne-des-energies-renouvelables-shaems/>, 12/12/2021.

² الجزائر تكشف ملامح إستراتيجية الطاقة المتجددة 2035، 19 فبراير 2021، على الرابط التالي: <https://attaqa.net/2021/02/19/%D8%A5%D8%B3%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%AA%D9%8A%D8%AC%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AA%D8%AC%D8%AF%D8%AF%D8%A9-2035-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7>، تاريخ الاطلاع: 02 جويلية 2021.

¹ ايت سعيد، دفتر الشروط يسمح للمستثمر الأجنبي أن يحوز 66٪ من الأسهم، 20 فبراير 2022، على الرابط التالي: <http://elmihwar.dz/ar/244876/%D8%AF%D9%81%D8%AA%D8%B1>، تاريخ الاطلاع: 25 مارس 2022، على الساعة: 9:25.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

- المحطة الثانية في عين البيضاء بورقلة على مساحة 200 هكتار بقدرة 100 ميغاواط.
- المحطة الثالثة بحاسي دلاع بولاية الأغواط على مساحة 600 هكتار بقدرة 300 ميغاواط.
- المحطة الرابعة بفوليا ولاية الوادي على مساحة 600 هكتار وبقدرة 300 ميغاواط.
- المحطة الخامسة بتاماسين ولاية تقرت على مساحة 500 هكتار بقدرة 250 ميغاواط¹.

ثانيا: البرنامج الوطني لكفاءة الطاقة

تعتزم الجزائر من خلال برنامج كفاءة الطاقة إلى الحفاظ على موارد الطاقة وذلك بتنظيم الاستهلاك والاستخدام المسؤول للطاقة، عن طريق الانتقال إلى أشكال طاقة تناسب الاستخدامات المختلفة والتي تتطلب تعديل السلوك وتحسين المعدات، وتهدف الجزائر من خلال برنامج كفاءة الطاقة إلى إنتاج نفس السلع أو الخدمات، ولكن باستخدام أقل قدر ممكن من الطاقة².

نظرا لبيئة الطاقة في الجزائر التي تتسم بنمو قوي في الاستهلاك، خاصة في قطاعات البناء، النقل والصناعة، ولهذا فالبرنامج يوفر تدابير كفاءة الطاقة في القطاعات الثلاثة ذات الاستهلاك الكبير للطاقة عن طريق تشجيع إنشاء صناعة محلية لتصنيع المصاييح عالية الأداء وسخانات المياه بالطاقة الشمسية والعزل الحراري من خلال التشجيع المحلي أو الاستثمار الأجنبي¹.

يهدف برنامج كفاءة الطاقة إلى تحقيق أهداف طموحة أهمها التقليل إلى أدنى حد من استهلاك الطاقة، حماية البيئة وحماية الثروات للأجيال القادمة والذي يدخل في إطار تحقيق التنمية المستدامة بحلول عام 2030، هذا ما سيوفر أكثر من 60 مليون طن مكافئ من النفط².

وتتمثل القطاعات ذات الطلب الكبير على الطاقة التي يشملها برنامج كفاءة الطاقة في الآتي:

قطاع البناء والسكن: يستهلك القطاع لوحده 40% من الاستهلاك النهائي للطاقة من مجموع استهلاك الطاقة في الجزائر، لهذا يقوم برنامج كفاءة الطاقة على تشجيع الممارسات والتكنولوجيات المبتكرة في مجال العزل الحراري للمباني، إلى جانب ذلك يعزز البرنامج تغلغل المعدات والأجهزة ذات الكفاءة

¹ GWÉNAËLLE DEBOUTTE, Détails sur l'appel d'offres de 1000 mW solaire lancé en Algérie, 04 Mars 2022, <https://www.pv-magazine.fr/2022/03/04/details-sur-lappel-doffres-de-1000-mw-solaire-lance-en-algerie/?fbclid=IwAR0hbeLf7qLap--Ba-rJ1RA6i2uRtbZ4QZjGdX4xOhQda6XvG7nrmBxHCIg>

² <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie>

¹ <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie>

² Ministre de l'énergie, programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Algérie, Janvier 2016, p13.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

العالية على نطاق واسع في الأسواق المحلية تحديدا سخانات المياه الشمسية والمصابيح الموفرة للطاقة، بالتالي البرنامج غايته توفير الراحة في الأماكن المغلقة مع الحد من استهلاك الطاقة، حيث يتوقع أن يوفر ما يفوق 30 مليون طن مكافئ من النفط بحلول عام 2030.

1- العزل الحراري للمباني، الغرض منه تحقيق مكاسب تراكمية تتجاوز 7 مليون طن مكافئ.

2- سخانات المياه الشمسية، وذلك بالتخلي التدريجي على السخانات التقليدية واستبدالها بسخانات مياه شمسية، وهذا من شأنه توفير مليوني طن مكافئ من النفط.

3- خفض استهلاك الطاقة باستخدام مصابيح (LED)¹، باستبدال المصابيح التقليدية بمصابيح اقتصادية توفر الطاقة، ويتوقع ان يتم توفير حوالي 20 مليون طن مكافئ من النفط.

4- الإنارة العمومية: والهدف هو توفير ما يقرب من مليون طن مكافئ من النفط².

قطاع النقل: يسعى برنامج كفاءة الطاقة إلى تشجيع استخدام غاز البترول المسال والغاز الطبيعي لكونها اقل تلوثا و اقل تكلفة، ويسمح هذا الاستخدام بتوفير أكثر من 16 مليون طن مكافئ من النفط.

قطاع الصناعة: ضرورة جعل قطاع الصناعة أكثر وعيا بأهمية استخدام كفاءة الطاقة من خلال زيادة الاعتماد على استهلاك الطاقة النظيفة، لان ذلك سيسمح بتوفير ما يعادل 30 مليون طن من النفط وتحقيق كفاءة الطاقة يتطلب الأتي:

1- تحويل الغاز التقليدي لتوليد الطاقة.

2- مراقبة حسابات الطاقة ومراقبة العمليات الصناعية على نطاق واسع لتوفير اكبر قدر من الطاقة.

3- تشجيع ودعم الدولة للعمليات التي يمكن أن تقلل إلى حد كبير من هدر الطاقة.

كان يتوقع من برنامج كفاءة الطاقة أن يقلل تدريجيا من تزايد الطلب المحلي على الطاقة وبذلك توفير 93 مليون طن مكافئ من النفط، منها 63 مليون طن مكافئ بحلول عام 2030، غير أن هذه التقديرات والتوقعات لم تكن في محلها، إضافة إلى التأخر في تنفيذ البرنامج بسبب التغيير

* وهي مصابيح تستخدم للإضاءة بدل المصابيح التقليدية لفعاليتها العالية، وعمرها الطويل في التشغيل الذي قد يصل 60000 ساعة تشغيل، كما وتتميز بحجمها الصغير، وتكلفة صيانتها منخفضة وتؤدي إلى خفض الحرارة، للمزيد انظر

Rafael Apinto and others, Led lamps for residential lighting, ResearchGate, January 2008, p11.

² Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, op cit, 49.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

والتمويل وعدم رغبة القطاع الصناعي في الاستثمار في معدات جديدة اقل كفاءة في استخدام الطاقة وذلك لغياب الحوافز المالية الوطنية¹.

ثالثا: مشاريع الطاقة الشمسية المنجزة في مرحلة سابقة.

أظهرت بيانات وزارة الطاقة أن أكثر من 260,000 قرية غير متصلة بشبكة الكهرباء العامة، هذا ما يجعل المنازل المعزولة تستخدم محركات أو مولدات تعتمد أساسا على الديزل لتوليد الكهرباء لتلبية احتياجاتها من الطاقة الكهربائية، هذا ما ينتج عنه اثار سلبية على البيئة، وعلى تكاليف النقل، ولهذا تعتبر الطاقة الشمسية الكهروضوئية البديل الذي يضمن توليد الكهرباء للجميع ولا ينتج عنه انبعاثات غازات الدفيئة²، وبناء على ذلك تم تزويد العديد من قرى الصحراء في الجنوب الجزائري بالكهرباء بواسطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية، حيث بينت إحصائيات الثلاثي الأول من عام 1994 أن 6300 مركز يحتوي على 270000 ساكن ويتطلب أكثر من 40000 ألف كيلومتر من الشبكة الخاصة لسد الحاجيات الضرورية، فقد هدف البرنامج إلى إيصال الكهرباء إلى 20 قرية نائية في الجنوب تعيش في ظروف قاسية وبعيدة عن الشبكة ولا يمكنها الوصول للكهرباء بالوسائل التقليدية المتمثلة في البترول، وتتواجد هذه القرى في ولايات الجنوب وهي تندوف، تمنراست، أدرار، اليزي، والتي تكفلت شركة سونلغاز بانجاز هذا البرنامج، والذي ظهرت نتائجه في تمكين العديد من القرى من الوصول إلى الكهرباء المتجددة ومن ذلك ما يأتي:

- قرية مولاي حسن: تعتبر أول قرية بدأت التشغيل سنة 1998 بولاية تمنراست تحديدا بين تمنراست وعين صالح والتي تصل درجة الحرارة فيها إلى 48 درجة مئوية صيفا وتم تجهيزها كلية بالطاقة الشمسية من خلال نظام شمسي فوتوفولطي بقوة 6 كيلواط يوفر الطاقة الضرورية ل 20 مسكن بالقرية إذ تم انجاز أكثر من 1300 كيلواط/سا، إلى جانب تجهيزها بسخان شمسي سعته 200 لتر لتزويد السكان بالماء الصحي، وتفاذي استعمال الحطب والوسائل التقليدية في تسخين المياه، وكذا التخفيف من استهلاك الغاز.

- قرية غار جبيلات: بها 11 جهاز من الأنظمة الفوتوفولطية ذات أنواع مختلفة بطاقة إنتاجية تبلغ 34,5 كيلواط كالوري يتم توزيعها على نحو 50 مسكن ومختلف المرافق العمومية الأخرى.

¹ Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, op cit, 49.

² Saiah Bekker, Djelloul Saiah, Amine Boudghene stambouli, "prospective analysis for a long-term optional energy mix planning in Algeria: towards high electricity generation security in 2062", *renewable and sustainable energy reviews*, vol 73, 2017, p30.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

- قرية حاسي منير: تتواجد بها عدد من الأنظمة الفوتوفولطية بقوة إجمالية تبلغ 21 كيلواط كالوري ما بين 4 و 24 مسكن.
- قرية تاحيفات: والتي تبلغ قوتها الإجمالية 61,5 كيلواط كالوري بعدد أنظمة فوتوفولطية متوقعة ما بين 14-100 مسكن، حيث بدأت التشغيل بالموازاة لنظامين بقوة 12 كيلواط كالوري لتزويد 20 مسكن.
- قرية عين دلاغ: بقوة إجمالية 15 كيلواط كالوري بعدد أنظمة فوتوفولطية ما بين 3-25 مسكن.
- قرية عراق: تبلغ قوتها الإجمالية المركبة 52,5 كيلواط كالوري عدد الأنظمة الفوتوفولطية المتوقع ما بين 12-88 مسكن المنجز فعلا والذي بدأ في التشغيل، إلى جانب 3 أنظمة بقوة كيلواط لتزويد 20 مسكن.
- قرية تاماجارت: بقوة إجمالية 24 كيلواط كالوري لعدد أنظمة فوتوفولطية ما بين 42 مسكن والمستغل منها فعلا نظام واحد بقوة 6 كيلواط كالوري لتزويد 10 مساكن للاحتياجات اليومية¹.

المطلب الثالث: الجزائر والشراكة الأجنبية لتطوير الطاقات البديلة

وفي إطار إستراتيجية الطاقات المتجددة التي سطرته الجزائر لتطوير إمكاناتها واستغلال مصادرها المتجددة من الطاقة أعلنت القيام بعدة مشاريع من خلال إقامة تعاون وشراكات مع دول رائدة في مجال الطاقات المتجددة بغية الاستفادة من التجارب الأجنبية في مجال تطوير الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية واكتساب التكنولوجيا والخبرة اللازمة لتنمية مواردها في إطار تحقيق التنمية المستدامة هذا ما سيتم تناوله في هذا المطلب.

أولا: التعاون الجزائري - الألماني

أبديت ألمانيا استعدادها للتعاون مع الجزائر في مجال الطاقات المتجددة ونقل التكنولوجيا اللازمة للجزائر لتطوير قطاع الطاقة المتجددة فيها، كما تجلّى اهتمامها بالصحراء الجزائرية من خلال الدراسات التي تم إجراؤها لتبين أنها تحتوي على أكبر مخزون من الطاقة الشمسية ما جعلها تتفاوض

¹ فروحات حدة، "الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر"، مجلة الباحث، ع11، 2012، ص 155.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

مع الطرف الجزائري بضرورة الموافقة على أكبر مشروع للطاقة الشمسية في صحاري جنوب المتوسط لتزويد ألمانيا وأوروبا بالكهرباء المتجددة.

1- مبادرة تقنية الصحراء الصناعية Desertec Industrial Initiative DII المعروف بمشروع ديزرتيك

إن ديزرتيك ليس مشروعاً سياسياً وإنما مبادرة لخبراء من نادي روما توصلوا إلى أن الطلب على الطاقة يتزايد ولا بد من مورد يضمن احتياجات أوروبا الكهربائية ومن ثم مواجهة الضغط الروسي في التموين بالغاز الطبيعي، وبما أن الفكرة أوربية ألمانية فهي لا تركز على الشمس كمورد فقط وإنما على ميزة الفضاء الجغرافي الشاسع المسطح الذي يسمح بانجاز محطات النقاط وتجميع الأشعة مع تحويلها إلى طاقة وهو ما تفتقر إليه أوروبا، في المقابل تتخلص دول جنوب المتوسط وصاحبة الأرض من تبعيتها للمحروقات لصالح الطاقات المتجددة¹. الخريطة رقم 18: خريطة مشروع ديزرتيك



¹ سلوى روابحية، فضيلة بودريش، سعيد بن عياد، ديزرتيك مبادرة ألمانية ذات طابع اقتصادي ينبغي استثمارها في إطار 5+5، 2014/04/26، على الرابط التالي: <https://www.djazairress.com/echchaab/35180>، تاريخ الاطلاع: 22 أوت 2021.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

المصدر: ايزابيل فيرنزفيز، كريستن فيستفال، الطاقة الشمسية القادمة من الصحراء شروط عامة ومنظورات، برلين، فبراير 2010، ص 19.

ديزرتيك هو مشروع الطاقة الشمسية الأوربي في الصحراء الكبرى التي تمتد من المغرب إلى السعودية مرورا بالجزائر وتونس وليبيا، إذ يصل طول المنطقة الصحراوية أرضية المشروع إلى نحو 200 كيلومتر بعرض 140 كيلومتر وبمساحة 27 ألف كيلومتر مربع يتم زرعها بملايين المرايا العاكسة للأشعة والمتصلة ببعضها البعض، هذه المساحة تشكل 0,3% من مساحة منطقة مينا (MENA)، وتخطط المبادرة لتأمين الكهرباء النظيفة لأوروبا ولدول منطقة مينا (شمال إفريقيا والشرق الأوسط)، وكذا توفير ما يكفي لتشغيل مصانع تحلية مياه البحر في تلك البلدان المتوقع حدوث أزمة مياه الشرب فيها، حيث قدرت تكلفة المشروع بـ 400 مليون أورو أي نحو 560 مليون دولار، يذهب 350 مليون منها لبناء معامل متطورة لتحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء، فيما يخصص الباقي لمد شبكات من أعمدة التوتر العالي من مراكز الإنتاج إلى أوروبا¹.

مشروع ديزرتيك مبادرة خاصة ولكنها تلقت المشورة والدعم السياسي من طرف وزارة الخارجية الألمانية لتوسيع استخدام الطاقات المتجددة في شمال إفريقيا والشرق الأوسط بغية تصدير الكهرباء لأوروبا، حيث توقع خبراء نادي روما أصحاب المبادرة في كتاب بعنوان "الكتاب الأبيض" أن المشروع سينتج نحو 60 تيراواط في السنة في الفترة ما بين 2020-2025 على أن ترتفع الكمية إلى 700 تيراواط عام 2050²، والجدول الآتي يوضح كمية الكهرباء التي سيتم نقلها طيلة 40 سنة من خلال الطاقة الشمسية المركزة (CSP).

الجدول رقم 20: تركيز الطاقة الشمسية (CSP) ونقل الكهرباء بواسطة خيوط جهد عالي ذا تيار متواصل (HVDC) الخاصة بمشروع ديزرتيك

السنة	2020	2030	2040	2050
الكهرباء المنقولة تيراواط/السنة	60	230	470	700

¹ راتول محمد، مداحي محمد، صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الاحفورية وحماية البيئة (حالة مشروع ديزرتيك-)، مداخلة للملتقى العلمي الدولي حول: سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، ورقلة، 2012، ص.ص 148-149.

² المكان نفسه.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

350	245	143	42	CSP	حجم
45	31	20	05	HVDC	الاستثمارات
395	276	163	47	مجموع	مليار اورو

المرجع: بوعبدلي ياسين، "الطاقات المتجددة في الجزائر بين الواقع وتحديات الاستغلال"، مجلة البديل الاقتصادي، مج 5، ع1، 2018، ص354.

بدأ مشروع ديزرتيك في فقدان أهميته عام 2012 عندما انسحب كافة الشركاء بما فيهم شركة سمنسر وبوش فهما من كبريات الشركات الداعمة للمشروع، وأرجعت شركة سمنسر أسباب انسحابها من المشروع إلى إجراءات خفض التكاليف لتنسحب من الطاقة الشمسية وأوضحت ذات الشركة أن السعر المتهاوي لتوليد الطاقة من الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PV) هو العامل الأساسي لانسحابها من المشروع، لاسيما وأن المشروع يعتمد على تقنية الطاقة الشمسية المركزة (CSP) ذات التكاليف المرتفعة التي لن تجذب الاستثمار الكافي للمشروع¹.

يعد مشروع ديزرتيك من المشاريع المهمة للتعاون بين الجزائر وألمانيا في ميدان الطاقات المتجددة، غير أن المشروع تم إجهاضه لعوامل عديدة سياسية واقتصادية بينها الدكتور مهمام بوزيان خبير الطاقة في عدة نقاط والتي نلخصها في الآتي:

- تخلي الجزائر عن المشروع لكونه يمر عبر منطقة الصحراء الغربية بحظيرة رياح على طول الساحل الأطلسي انطلاقا من منطقة طرفايا حتى العاصمة الموريتانية بمسافة 1200 كيلومتر.

- وجود الكيان الصهيوني كطرف في المشروع بحكم أن المشروع تجسيده الفعلي على طول صحاري منطقة مينا.

- تقديم أعضاء مبادرة ديزرتيك لاقتراح تكوين لوبيات صناعية وعلمية خارجة عن القنوات الرسمية لتسهيل إقامة المشروع، وإنشاء محطات شمسية عملاقة على طول الحزام الصحراوي هذا ما يعني فقدان الحكومات السيدة على حق استغلال المساحة الجغرافية التي توضع فيها معدات النقل والإنتاج أو حتى تسييرها والدخول إليها وستكون حكرا على لوبي الشركاء المحليين.

¹ديزرتيك: مشروع مجهض أم مجرد تغيير اتجاه؟، 22 يناير 2015، على الرابط التالي: <https://www.natureasia.com/ar/nmiddleeast/article/10.1038/nmiddleeast.2015.11>، تاريخ الاطلاع: 1 سبتمبر

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

- إلى جانب أسباب اقتصادية جعلت الجزائر تتراجع عن المشروع وهو تكلفة المشروع، وكذا تحفظ الجانب الألماني على شروط الجزائر المتعلقة بضرورة نقل التكنولوجيا وتوطينها إلى الدول صاحبة الأرض من بينها الجزائر، إلى جانب رفض الطرف الألماني تقديم ضمانات لبعث صناعات محلية لمعدات الطاقة التي يحتاجها المشروع.

- عدم التفاهم بين الطرفين الجزائري والأوروبي حول سعر الكهرباء المنتجة من الطاقة الشمسية للكيلوواط الساعي إلى دول الاتحاد الأوروبي على أن السعر غير تنافسي.

- المشروع غايته توفير 15% من احتياجات أوروبا الكهربائية المولدة من الطاقة الشمسية إلا أنه في المقابل إجبار الطرف الجزائري على دفع رسوم وضرائب¹.

ثانيا: التعاون الجزائري-الياباني

تجلى التعاون الجزائري الياباني في مجال الطاقات المتجددة تحديدا الشمسية في إقامة مشروع صحراء صولار بريد بغرض نقل التكنولوجيا والتقنية للجزائر.

1- مشروع صحراء صولار بريد "أس أس بي" للطاقة الشمسية (SSB) Sahara solar Breeder

يعد المشروع الياباني صحراء صولار بريد حول تكنولوجيات الطاقة الشمسية من أبرز اتفاقيات التعاون بين الجامعة الجزائرية والجامعة اليابانية، فيضم من الطرف الجزائري كل من جامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف بوهران، جامعة الطاهر مولاي بسعيدة، ووحدة البحث في الطاقات المتجددة في الوسط الصحراوي لادرار، أما الطرف الياباني فيتكون من ستة جامعات ووكالتين "جي.أي.أس" و "جي، أس.تي.أ"، يهدف المشروع إلى تحقيق التنمية المستدامة التي تستند على مفهوم أس.أس.بي" المتعلق بتشييد مصانع للخلايا الشمسية المصنوعة من السيليكون ومحطات توليد الطاقة الشمسية².

¹ يونس بورنان، الجزائر تكتب نهاية مشروع "ديزرتيك" مع ألمانيا. فنش عن فرنسا، 2020/09/11، على الرابط

التالي: <https://al-ain.com/article/algeria-germany-desertec-project>، تاريخ الاطلاع 1 سبتمبر 2021.

² براهيمية مسعودة، مشروع "أس.أس.بي" للطاقة الشمسية مع اليابان نموذج للشراكة الناجحة، جوان 2014، على الرابط <http://www.ech-chaab.com/ar/%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%AF%D8%AB/%D8%A7%D9%84%D9%88%D8%B7%>

التالي: <http://www.ech-chaab.com/ar/%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%AF%D8%AB/%D8%A7%D9%84%D9%88%D8%B7%>، تاريخ الاطلاع: 30 أوت 2021.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

مشروع "أس.أس.بي" الذي تم إطلاقه عام 2010 كان يهدف إلى إمكانية نقل الكهرباء من خلال تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية تنقل من الجنوب إلى شمال البلاد عام 2015 عبر كابلات لنقل الكهرباء دون فقدان الطاقة، ووقع الاختبار على صحراء الجزائر من بين عدة دول كانت مرشحة لكون صحراء الجزائر تتلقى أكبر سطوح شمسي في العالم، وتحتوي رمالها على مادة السيليكون الأساسية ذات الجودة العالية لصنع الألواح الشمسية¹.

سمي مشروع "أس.أس.بي" أي صحراء صولار بريدر بهذا الاسم استنادا إلى الأرضية التكنولوجية المسماة المزرعة الشمسية التجريبية التي سيتم انجازها بولاية سعيدة، كان من المتوقع أن يوفر المشروع العديد من المزايا البحثية والتكنولوجية للجزائر أهمها نقل التكنولوجيا في إطار تجسيد المشروع الذي حدد ب 5 سنوات ويتكفل الطرف الياباني بتمويله كليا بغلاف مالي قدر ب 5 ملايين دولار، وبهذا ستستفيد جامعة العلوم والتكنولوجيا بوهران من مركز بحوث مخصص لتطوير تكنولوجيات الطاقة الشمسية، وكذا هبة ممثلة في تجهيزات ودورات تكوينية وبمساهمة دائمة للخبراء في حين جامعة سعيدة ووحدة البحث في الطاقات المتجددة بأدرار سيستفيدان من أرضية تكنولوجية لأجل انجاز لوحات لتوليد الطاقة الشمسية واستغلال الطاقة المنتجة، فالمشروع يندرج في إطار أهداف التنمية المستدامة باعتباره انه سيسمح بإيصال واستغلال الطاقة المنتجة بالجنوب نحو الشمال قصد تزويد محطات تحلية مياه البحر²، واستفادت جامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف بوهران على فرن للنقل بالقوة الكهربائية لإنتاج السيليسيوم، المادة الأساسية لتكوين ألواح الطاقة الشمسية، الفرن تم تشغيله بالبهر التكنولوجي للجامعة مما جعل هذه المؤسسة الجامعية أول مؤسسة منتجة للسيليسيوم.

¹ البرنامج الجزائري-الياباني "Sahara Solar Breeder"، وحدة تنمية الأجهزة الشمسية، 29 سبتمبر 2015، على الرابط التالي: <http://udes.cder.dz/site%20arabe/visite-japonaise.php>، تاريخ الاطلاع 28 أوت 2021.

² يندرج في إطار أهداف التنمية المستدامة لإيصال واستغلال الشمال للطاقة المنتجة بالجنوب مشروع تعاون جزائري-ياباني لتطوير تكنولوجيات الطاقة الشمسية، 2010، على الرابط التالي: <https://www.vitamedz.com/ar/%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6%D8%B1/%D9%8A%D9%86%D8%AF%D8%B1%D8%AC-%D9%81%D9%8A-%D8%A5%D8%B7%D8%A7%D8%B1-%D8%A3%D9%87%D8%AF%D8%A7%D9%81-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%86%D9%85%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B3%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D9%85%D8%A9-336113-Articles-0-15688-1.html>، تاريخ الاطلاع: 2021/08/29.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

أثمر التعاون الجزائري الياباني في مجال تكنولوجيايات الطاقة الشمسية باكتشاف حقل يحتوي 6 ملايين طن لإنتاج السيليسيوم بنواحي سيق (معسكر) حسب ما أعلن عنه المدير العام للبحث العلمي والتطوير التكنولوجي بوزارة التعليم العالي والبحث العلمي حفيظ اوراغ، جاء الإعلان عن الاكتشاف اثر اجتماع لتقييم مشروع البرنامج الجزائري-الياباني صحراء صولار بريدري الذي عقد بوحدة تنمية تجهيزات الطاقة الشمسية ببوسماعيل في إطار الدورة الخامسة للجنة التنسيق التي تتأسسها جامعة العلوم والتكنولوجيا محمد بوضياف بوهراي والوكالتان اليابانيتان من أجل التعاون الدولي والتنمية العلمية والتكنولوجية¹.

أكدت الدراسات التقنية التي أجراها طاقم من الباحثين الجزائريين واليابانيين أن الجزائر تتوفر على احتياطي كبير من السيليسيوم الخام القليل الإنتاج في العالم في كل من تنس(شلف) وسيدي بلعباس، الأمر الذي يسمح بإنتاج الكوابل التي يتم بواسطتها توصيل الطاقة وإنتاج اللوحات الشمسية، لاسيما وان الباحثين الجزائريين المشاركين في المشروع يتحكمون في تقنية إنتاج هذه المادة التي يكثر الطلب عليها عالميا، والتي ارتفع سعرها في وقت قصير من 80 إلى 400 دولار للصفحة الواحدة من السيليسيوم في الأسواق العالمية، فالمادة لها عدة استخدامات على غرار أنها المادة الأساس لصنع الألواح الشمسية تدخل أيضا في الصناعة الصيدلانية².

ثالثا: الشراكة الاسبانية-الجزائرية

ومن الانجازات التي تمت في إطار تنفيذ البرنامج الوطني المحطة الكهربائية الهجينة بحاسي الرمل، الانجاز هو ثمره لشراكة جزائرية اسبانية، من الطرف الجزائري شركة نيال (NEAL) والطرف الاسباني شركة ابينير (ABENER)، فمحطة حاسي الرمل هي أول محطة للطاقة الشمسية والغاز الطبيعي تم افتتاحها في 14 جويلية 2011 باسم محطة الطاقة الشمسية الأولى SPP1 اختصارا ل Solar power

¹ الطاقات البديلة اكتشاف حقل لإنتاج السيليسيوم في سيق باحتياطي قدر ب 6 ملايين طن، 29 سبتمبر 2015،

على الرابط التالي: <https://www.el-massara.com/dz/news/%D8%A7%D9%83%D8%AA%D8%B4%D8%A7%D9%81-%D8%AD%D9%82%D9%84-%D9%84%D8%A5%D9%86%D8%AA%D8%A7%D8%AC-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D9%8A%D9%84%D9%8A%D8%B3%D9%8A%D9%88%D9%85-%D9%81%D9%8A-%D8%B3%D9%8A%D9%82-%D8%A8%D8%A7%D8%AD%D8%AA%D9%8A%D8%A7%D8%B7%D9%8A-6-%D9%85%D9%84%D8%A7%D9%8A%D9%8A%D9%86-%D8%B7%D9%86>

تاريخ الاطلاع: 25 أوت 2021.

² المكان نفسه.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

plant one، تقع المحطة في تيلغيميت على بعد 25 كلم شمال بلدية حاسي الرمل، و 494,5 كلم جنوب العاصمة الجزائر جنوب ولاية الاغواط بمساحة 130 هكتار، ويتمثل المساهمون الرئيسيون في كل من :

- الشركة الاسبانية ابينير ABENER 51%.
- الشركة الجزائرية الطاقة الجزائرية الجديدة NEAL: 20%.
- كوفيدس COFIDES شركة اسبانية لتمويل المشاريع في البلدان النامية: 15%.
- الشركة الوطنية الجزائرية سونطراك: 14%¹.

قدرت استثمارات المحطة ب 350 مليون اورو وهي شراكة جزائرية اسبانية أبرمت سنة 2006، وتمويل تكفله مجموعة من البنوك العمومية تتكون من بنك الجزائر الخارجي والقرض الشعبي الجزائري والبنك الوطني الجزائري في حدود 80%، فالمشروع هو عقد بيع وشراء الكهرباء بين "صولار باور بلانت وان" "Solar power plant one" وسونطراك التي ستقوم بشراء الكهرباء المنتجة من المحطة بسعر 3,13 للكيلوواط ساعي، على أن يتم استغلال المحطة في أول مرحلة من قبل مهندسين جزائريين واسبانيين لتسلم فيما بعد للمهندسين الجزائريين بالكامل بعد مرور خمس سنوات².

تم الاتفاق من خلال هذه الشراكة على تحقيق الأهداف التالية:

- زيادة الكهرباء المنتجة بنسبة 16,5% سنويا.
- تطوير حصة صادرات الكهرباء إلى أوروبا.
- توفير 5,13 مليار متر مكعب من الغاز سنويا، 11% صادرات الغاز السنوية³.

¹El gharbi Najla, la central hybride de Hassi R'mel, *cder*, N 21, 2011, p17.

² يوسف يذعو الشركات الإسبانية إلى المشاركة في البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، 2011/07/14، على الرابط

التالي: <https://www.echoroukonline.com/%D9%8A%D9%88%D8%B3%D9%81%D9%8A-%D9%8A%D8%AF%D8%B9%D9%88-%D8%A7%D9%84%D8%B4%D8%B1%D9%83%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D8%B3%D8%A8%D8%A7%D9%86%D9%8A%D8%A9-%D8%A5%D9%84%D9%89-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B4>

20 أوت 2021.

³ ERROUKRMA Fatima Zohra Ikra, RAHAL Farah, "the contribution of international partnership to the development of infrastructure related to the production of electricity from renewable energies in Algeria", *Revue des science commerciales*, vol 20, N 02, Décembre 2021, p 34.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

طبقا لدراسة قامت بها الباحثة فاطمة الزهراء إكرام Fatima Zohra Ikram ERROUKRMA على المحطة توصلت إلى أن المحطة spp1 فشلت بعد خمس سنوات الأولى من انطلاقها وذلك حسبها راجع إلى:

- وقف الدعم المالي الصادر عن الدولة الجزائرية والذي كان مخصصا لصيانة المحطة.

- الإعفاء من الضرائب التي يجب دفعها للمحطة.

وبهذا كانت الصيانة باهظة الثمن للتقنيات الجديدة التي لم تشهد النور في الجزائر ما جعل الطاقة المنتجة أيضا باهظة الثمن، وكذا انخفاض (توقف) الإنتاج في المحطة.

وعليه ودائما حسب الدراسة تبين أن الأهداف الثلاثة التي كان ينتظر تحقيقها من المحطة لم يتم بلوغها، فمثلا إنتاج الكهرباء كان متواضعا، وبالتالي 16,5% من الكهرباء المتوقع إنتاجها سنويا بعد بدء تشغيل spp1 التشغيل لم تحقق أبدا، أما فيما يخص تطوير حصة صادرات الكهرباء إلى أوروبا لم يتم تحقيقها أيضا وأي زيادة سجلت في الصادرات لم يكن spp1 دور فيها، وبالنسبة للهدف الثالث وهو توفير الغاز الطبيعي فحدث العكس تماما بدل التوفير زاد استهلاك الغاز، حيث كلما زادت إنتاجية المحطة زاد استهلاك الغاز الطبيعي وذلك راجع لعدم توازن دورتي الإنتاج (الغاز الطبيعي والطاقة الشمسي) وكذا مشاكل التخزين¹.

إلى جانب ذلك انجاز ثلاث محطات أخرى هجينة لنفس الشركة "صولار باور بلانت وان" في:

- المحطة الثانية SPP2 في المغير والتي دخلت الخدمة في 2014.

-المحطة الثالثة SPP4 في النعامة ودخلت حيز العمل في 2016.

المحطة الرابعة SPP5 في حاسي رمل والتي دخلت الخدمة في 2018².

المبحث الثالث: الطاقات البديلة كحل لمستقبل تنموي مستدام في الجزائر

يواجه العالم في القرن الواحد والعشرين تحديات عدة، ويتمثل التحدي الأول في الحد من مخاطر تغير المناخ وتدهور الموارد الطبيعية التي من شأنها تهديد نوعية حياة الأجيال الحالية والمستقبلية، أما

¹ Ibid, pp 41-42.

² El gharbi Najla, op cit, 17.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

التحدي الثاني فيتمثل في توفير التنمية الاجتماعية والعمل اللائق للجميع، أما التحدي الثالث فيتمثل في تحقيق تنمية اقتصادية¹.

المطلب الأول: الطاقات البديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

أولاً: الطاقات البديلة والبعد الاجتماعي للتنمية المستدامة

إن الانتقال نحو الطاقات المتجددة يعني زيادة الطلب على الطاقة من مصادر متجددة وتراجع الطلب على النفط والغاز الطبيعي ما قد يفقد الأشخاص وظائفهم، إلا أن مشاريع الطاقات المتجددة يمكن أن تعوض فقدان الوظائف من انخفاض الصناعات الإستخراجية أو يخلق مكاسب صافية للعمالة¹، وبحسب تقديرات الوكالة الدولية للطاقات المتجددة في تقريرها حول الطاقة المتجددة والوظائف لعام 2020، فإن قطاع الطاقات المتجددة وفر خلال عام 2019 لحوالي 11,5 مليون شخص وظائف مباشرة وغير مباشرة، وترتكز هذه الوظائف في الطاقة الشمسية الكهروضوئية، الطاقة الحيوية، الطاقة الكهرومائية، طاقة الرياح².

تحتاج مشاريع البنية التحتية كالمرافق الصحية والمستشفيات والمدارس خاصة في المناطق النائية والصحراوية المعزولة إلى مصادر تمويلية ضخمة، ولكن إذا ما تم تصميمها بتقنيات البناء الخضراء حيث تستمد طاقتها من مصادر الطاقة المتجددة فمن شأنها أن تقلل من تكاليف الربط بالطاقة وتكاليف صيانة الأسلاك وتشبيد المحطات التقليدية، ومن شأنها كذلك أن تعمل على تحفيز الاستثمار في هذا المجال، وتساهم في توزيع الفرص العادلة بين جميع أقاليم البلد الواحد³.

إن إنتاج سخانات المياه الشمسية المبسطة من شأنه خلق فرص العمل الخضراء، فالمنشآت الكهروضوئية واسعة النطاق يمكن أن توفر وظائف طويلة الأجل وفي نفس الوقت وسيلة لرفع مستوى

¹ عدمان مريزق، دور برامج الطاقات المتجددة في معالجة ظاهرة البطالة قراءة للواقع الجزائري، ب-ت، ص 8.

² International labour organization, green jobs and renewable energy: low carbon, high employment, p 1.

³ تقرير وكالة الطاقة الدولية، الطاقة المتجددة والوظائف المراجعة السنوية 2020، مرجع سابق.

³ محمد أيمن سعد الجوجري، "دور الطاقة الشمسية في دعم التنمية المستدامة"، مجلة النيل للعلوم التجارية والقانونية ونظم المعلومات، مج 1، ع 1، افريل 2021، ص 87.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

مهارات العمال، فالملاحظ أن الطاقة التي يتم إنشاؤها من خلال الخلايا الكهروضوئية الشمسية أو غاز مدافن النفايات أو محطات الكتلة الحيوية لديها عدد أكبر من الوظائف مقارنة بالطاقة التقليدية¹.

في إطار إطلاق برنامج الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية 2011، أقيمت ندوة تحت عنوان "النجاعة الطاقوية" تم التطرق فيها الى اهمية تطوير الطاقات المتجددة لخلق فرص عمل، وأن البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والنجاعة الطاقوية يشكل جوهر إستراتيجية الدولة لمحاربة البطالة والهشاشة، وتم التاكيد في الندوة على ان تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية سيخلق مناصب شغل مباشرة وغير مباشرة بفضل مشاريع التعديلات الحرارية التي ستتم مباشرتها في قطاعات الصناعة، السكن والنقل، وهذا من خلال إحداث آليات مساعدة على التشغيل وإحداث منظومة فعالة لدعم الاستثمارات¹.

تعتبر مشاريع الطاقة الشمسية أفضل المشاريع المنشأة للوظائف، وكذا طاقة الرياح فتخلق فرص عمل غير مباشرة، بحيث تحتاج قطع الغيار تطورات جديدة في قطع الإنتاج الأخرى، كذا التدريب والخدمات التعليمية ذات الصلة تتطلب وظائف جديدة، إضافة إلى هذا فمجال كفاءة الطاقة في المباني يخلق فرص عمل كبيرة ربما تتجاوز الفرص التي تمنحها صناعة الطاقة الشمسية وباقي مصادر الطاقة البديلة².

حظي برنامج الطاقات المتجددة 2011-2030 باهتمام كبير، إذ ينتظر أن يحقق قفزة في مجال توليد الكهرباء من مصادر متجددة، وفي نفس الوقت يتطلع إلى استحداث 3000 منصب شغل موزعة على عدة أنشطة منها حوالي 20 مؤسسة صغيرة ومتوسطة الحجم متخصصة في تركيب وصيانة معدات الطاقة الشمسية مثل مصنع روية (Rouiba éclairage)، (EDIELEC)، علاوة على ذلك وجود حوالي 10 مكاتب لدراسة الطاقات المتجددة والتي توظف ما بين 3 و 10 موظفين سواء في موقع سونلغاز للطاقة الشمسية، أو المحطة الهجينة بحاسي الرمل، بالإضافة إلى خلق مناصب شغل في مراكز بحثية مختلفة مثل مركز تنمية الطاقات المتجددة (CDER) أو مراكز بحثية جامعية ومختبرات جامعية، أو المدربين والمعلمين في مراكز التدريب المهني، وكذا المحاضرين وأساتذة

¹ International labour organization, op cit, p.p 1-2.

¹ الطاقات المتجددة لمحاربة البطالة، 2011/04/02، على الرابط التالي:

<https://www.djazairess.com/eldjournhouria/8717>، 2021/05/23، الساعة: 10:13.

² Isabel Schäfer, The Renewable Energy Sector and Youth Employment in Algeria, Libya, Morocco and Tunisia, working paper, 2016, p 29.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الجامعات¹، وفي ذات الشأن تم إنشاء مدرسة عليا للطاقات المتجددة والبيئة والتنمية المستدامة بولاية باتنة وفقا للمرسوم التنفيذي رقم 16-176، فالمدرسة تهتم بتدريب وتقديم التكوين العالي والبحث العلمي والتطور التكنولوجي في ميادين وشعب ذات صلة بالطاقات المتجددة والبيئة والتنمية المستدامة².

تنتطلع الجزائر من وراء إبرام اتفاقيات تعاون في مجال الطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية ليس فقط لإنتاج الطاقة وانما أيضا توفير العمل للتخفيف من البطالة وبالتالي تكوين يد عاملة ذات كفاءة، وطبقا للبرنامج الوطني للطاقات المتجددة فان مشاريع الطاقة المتجددة المبرمجة، لاسيما مشاريع الطاقة الشمسية ستخلق حوالي 137000 فرصة عمل مباشرة وغير مباشرة بحلول عام 2025 في مجال إنتاج الكهرباء للاستهلاك المحلي أي ما يعادل 12000 ميغاواط أو 22% من إنتاج الكهرباء العالمي، بينما تشير تقديرات أخرى إلى أن تنفيذ البرنامج الوطني من خلال القدرة المركبة ذات سعة 110 ميغاواط عام 2012 إلى 22000 ميغاواط بحلول عام 2030، وهذا ما سيخلق مناصب شغل من 3000 عام 2012 إلى 252000 منصب شغل بحلول عام 2030¹.

ثانيا: الطاقات البديلة والبعد الاقتصادي للتنمية المستدامة

هناك علاقة قوية بين الطاقات المتجددة والتنمية البشرية وبين استهلاك الفرد منها، حيث يؤدي استهلاك الفرد من مصادر الطاقات التقليدية دورا هاما في تحسين مؤشرات التنمية البشرية لتأثيرها في تحسين خدمات التعلم والصحة ومن تم تحسن مستوى المعيشة والحصول على الكهرباء دليل على ذلك²، فنتيجة لارتفاع الطلب على الكهرباء فمن الضروري إيجاد حلول بديلة للطاقات التقليدية لتوفير الطاقة الضرورية للسكان، ولان الجزائر تعتمد كثيرا على المحروقات التي أصبحت مخزوناتا في انخفاض لهذا كان عليها الانتقال إلى الطاقات البديلة والمتجددة للحفاظ على تلبية الطلب على الكهرباء³.

¹ Isabel Schäfer, ibid, p 32.

² Isabel Schäfer, ibid, p 32.

¹ Isabel Schäfer, op cit, p 32.

² سحر احمد حسن يوسف، "الطاقة المتجددة بين الواقع والمأمول"، *المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة*، 2020/11/29، ص 266.

³ براهيم عبد الرزاق، ابرداشة فريد، "مقاربة الطاقات المتجددة بين حتمية التنمية المستدامة ومعوقات التطوير"، *مجلة الدراسات الاقتصادية المعاصرة*، مج4، ع1، 2019، ص150.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

إن قطاع الطاقة من القطاعات التي تتنوع وتتغير بها أنماط الإنتاج والاستهلاك باعتبارها تتميز بمعدلات هدر مرتفعة، فالزيادة في عدد السكان صاحبها زيادة في الطلب على الطاقة الأمر الذي يتطلب تشجيع كفاءة استخدام وقابلية استمرار موارد الطاقة من خلال وضع سياسات تسعير ملائمة من شأنها إتاحة حوافز زيادة كفاءة الاستهلاك والمساعدة على تطبيق الإصلاحات القانونية والتنظيمية التي تؤكد على ضرورة الاستغلال المستدام للموارد الطبيعية وتنمية الطاقات المتجددة¹.

أصبح الانتقال إلى مصادر طاقة بديلة ومتجددة الحل المناسب للانتقال إلى اقتصاد أكثر استدامة واستجابة للاستقرار الاقتصادي للجزائر نتيجة تأثير اقتصادها بتقلب أسعار النفط على اثر أزمة 2014، ولهذا فان استغلال الجزائر لمواردها من الطاقات المتجددة سيساهم في تحقيق التنمية الاقتصادية، بحيث تصبح الطاقات البديلة مصدر لإنتاج الكهرباء تلبية لاحتياجات السكان، الأمر الذي سينعكس على تحقيق تنمية اجتماعية واقتصادية من خلال رفع نسبة التعلم وتوفير الرعاية الصحية الضرورية، وتحسين الحياة خاصة للفئات الضعيفة كالنساء والأطفال لاسيما في المناطق المعزولة والنائية في جنوب البلاد، ما جعل الجزائر تربط هذه المناطق بالطاقة الشمسية باعتبارها مورد طاقة محلي والصحراء من أكثر المناطق التي تعرف أطول سطوع شمسي على المستوى العالمي هذا ما يحسن إمدادات الطاقة في هذه المناطق البعيدة ويبعث التنمية فيها.

علاوة على ذلك فالجزائر تمتاز بإمكانيات هائلة من مصادر الطاقة المتجددة التي وفرت لها مختلف الأطر القانونية والمؤسسية وكذا الإجراءات التحفيزية وأطلقت برنامج وطني طموح لاستغلالها لأجل إنتاج الكهرباء المتجدد تلبية لمتطلبات السكان ومختلف القطاعات، وبهذا ستوفر المليارات من احتياجات الغاز الطبيعي وتحقق تنويع في مصادر الطاقة لديها.

ثالثا: الطاقات البديلة والبعد البيئي للتنمية المستدامة

تشكل المحروقات المصدر الأول لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر باعتبارها مصدر إنتاج الكهرباء في البلد، غير أن أثارها السلبية على البيئة وعلى الموارد الطبيعية جعلت الجزائر على غرار دول العالم تولي أهمية للبيئة ولتغير المناخ، خاصة وأنها من أكثر البلدان تضررا بتغير المناخ، فالتغير المناخي يكون نتيجة تزايد غازات الاحتباس الحراري التي تتأثر بتزايد استخدام النفط والغاز،

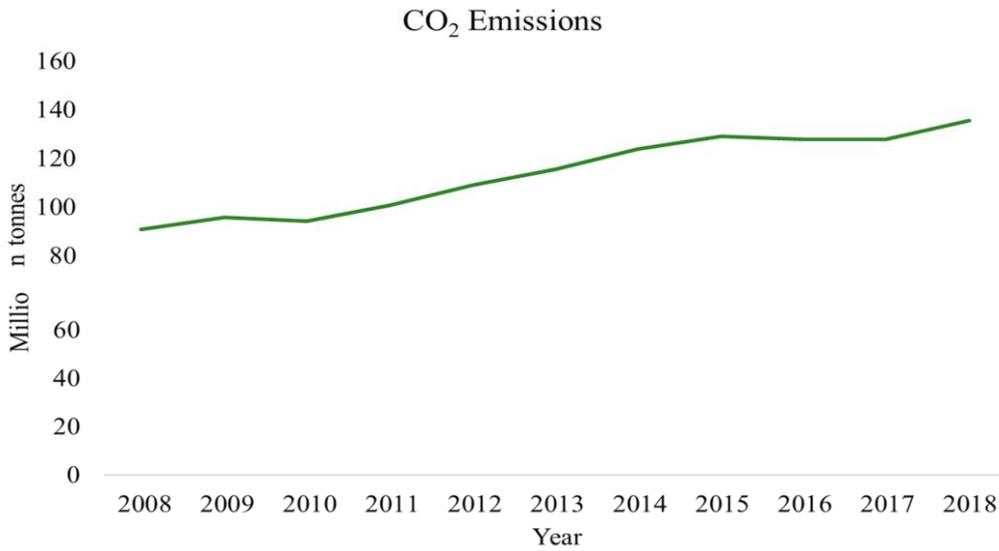
¹ براهيمي عبد الرزاق، ابرداشة فريد، "مقاربة الطاقات المتجددة بين حتمية التنمية المستدامة ومعمقات التطوير"، مجلة الدراسات الاقتصادية المعاصرة، مج4، ع1، 2019، ص 150.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

لهذا تعمل الجزائر على الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وبشان مؤشر الأداء البيئي العالمي احتلت الجزائر المرتبة 83 من أصل 180 بلدا¹.

لقد تزايدت اتجاهات ثاني أكسيد الكربون نحو الارتفاع على مدى العقد الماضي بمعدل متوسط قدره 4,1 وذلك راجع لازدياد الطلب في الجزائر على الوقود الاحفوري لتوليد الكهرباء، حيث زادت نسبة ثاني أكسيد الكربون في البلاد 6 في المائة وهي أعلى نسبة مقارنة بعام 2017، الأمر الذي جعل الجزائر تلتزم بالانتقال نحو الطاقات البديلة من خلال إطلاقها لبرنامج وطني لتطوير الطاقات المتجددة بغية تحقيق 27 في المائة من الكهرباء بحلول عام 2030¹، والشكل الآتي يوضح انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

الشكل رقم 21: انبعاثات ثاني اكسيد الكربون في الجزائر 2008-2018



Source: Younes Zahraoui and al, op cit, p23.

إلى جانب ذلك وافقت الجزائر على خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى 7 في المائة، أي أكثر من 193 مليون طن بحلول عام 2030، والجدول الآتي يبين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي ينبغي تجنبها بحلول عام 2030².

¹ Younes Zahraoui and al, current status, senario, and prospective of renewable energy in Algeria: A review, energies, 21 April 2021, p 23

¹ Ibid, p 23.

² Ahmed Bouraiou, and al, "Status of Renewable Energy Potential and Utilization in Algeria", Journal of Cleaner Production, 2019, p 21.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الجدول رقم 21: موجز انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي ينبغي تجنبها بحلول عام 2030

السنة المستهدفة	2015	2020	2025	2030
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي يجب تجنبها (مليون طن)	1,1	32,1	95,9	193,3

Source: Ahmed Bouraiou, and al, "Status of Renewable Energy Potential and Utilization in Algeria", *Journal of Cleaner Production*, 2019, p 21.

يتجلى اهتمام الجزائر بالمناخ وتغيراته في توقيع اتفاقية تعاون علمي تقني بين الوكالة الوطنية لتغير المناخ ومركز تنمية الطاقات المتجددة عام 2016، الاتفاق يتناول موضوعين مهمين الطاقات المتجددة وتغير المناخ، فاستغلال الطاقات البديلة والمتجددة من شأنه تقليص انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري وإدماج مكون التغيرات المناخية في مشاريع البحث المتعلقة بالطاقات المتجددة، من خلال تنظيم أيام تحسيسية تتعلق بالموضوعين، وكذا تنظيم ملتقيات وندوات وأبواب مفتوحة ومعارض ومندتيات تتناول الموضوعين لتبادل ونقل المهارات والخبرات التقنية والعلمية في المجال، وبهذا سيسمح التعاون من خلال كل هذه الأعمال بتقييم اثر التغيرات المناخية على تصميم تجهيزات الطاقة الشمسية¹.

المطلب الثاني: كهربية المباني السكنية بالطاقة الشمسية الكهروضوئية بالجزائر

تعد الطاقة الشمسية أهم مصدر طاقي بديل للنفط مستقبلا لكونها مصدر يوفر الطاقة بشكل مستدام، لهذا من الضروري الاهتمام بتطويرها لاستخدامها في إنتاج الكهرباء، وبما أن المباني تستهلك كهرباء أكثر من القطاعات الأخرى أي حوالي 40% من متطلبات الطاقة الأولية في الجزائر، فمن الضروري التوجه نحو استخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية كطاقة ذات كفاءة في توفير الكهرباء، إذ لا يخفى على احد التأثير السلبي لاستخدامات الطاقات الاحفورية على تغير المناخ والأضرار البيئية الخطيرة، لاسيما وانه في السنوات الأخيرة ازداد عدد السكان، الأمر الذي خلق زيادة في عدد المعدات الكهربائية في كل منزل دون مراعاة كفاءة الطاقة لقلّة الوعي بذلك، ولهذا تعد أنظمة الطاقة الشمسية من أهم التطبيقات التي توفر الكهرباء النظيفة والمستدامة، فمثلا يحتاج منزل شمسي إلى تشغيل العديد من

¹ محمد بواط، " نحو خيار استخدام الطاقات المتجددة للتخفيف من أثار التغير المناخي"، مجلة الدراسات القانونية، مج6، ع2، 2020، ص 1383.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

الأجهزة الكهربائية كالمصابيح، التلفاز، الثلاجة، مروحة وغيرها من الأجهزة التي ينبغي أن تكون ذات كفاءة طاقة.

أولا: تطبيق نظام الطاقة الشمسية الكهروضوئية لمبنى سكني افتراضي بالجزائر

بعد استعراض إمكانيات الجزائر من الطاقة البديلة والمتجددة ودوافع الاهتمام بالتحول إلى الطاقات البديلة، لاسيما الطاقة الشمسية تبين أن الجزائر ونظرا لموقعها الجغرافي والمناخي لها إمكانيات هائلة من الطاقة الشمسية التي يمكن استغلالها في مشاريع متعددة خاصة في المباني السكنية، وتم اختيار المباني لأنها أكثر استهلاكاً للطاقة وتتسبب في عدم كفاءة الطاقة، ولأن الأجيال القادمة لها حق في الطاقة الحالية فمن الضروري حمايتها، لاسيما أن استخدام الطاقة الشمسية يعد من الحلول الفعالة التي توفر الطاقة في المباني السكنية، ومن أجل مستقبل مستدام تم اختيار لدراستنا مبنى سكني كنموذج يستهلك الكهرباء الشمسية، وغايتنا تعميم ذلك للاستفادة من مصدر لا يزول يحقق استدامة بيئية، اقتصادية، واجتماعية، ولتطبيق ذلك نقوم بالحسابات الآتية:

1- حساب الأحمال الكهربائية المستهلكة لمبنى سكني

نعتمد في النموذج على طريقة بسيطة لتوضح مختلف مراحل وخطوات تجهيز منزل بالطاقة الشمسية بداية الطاقة الإجمالية التي يستهلكها المنزل وصولاً إلى التكلفة بعيداً عن البرامج والتطبيقات المعتمدة لهذا دراسات وذلك لأن الدراسة موجهة للقارئ العادي لإعطائه فكرة عن كيفية تطبيق الطاقة الشمسية على أي وحدة سكنية، ولهذا أولاً ينبغي تحجيم الأحمال المستخدمة في المنزل من خلال:

- حساب متوسط الطاقة اليومية للحمل.

- حساب عدد الألواح الشمسية اللازمة.

- قدرة الانفرتر

ولأن النظام المتبع هو نظام الطاقة الشمسية المتصل بالشبكة لهذا لا نحتاج لبطاريات

تعتمد الطاقة الشمسية للمباني السكنية على الأنظمة التي تحول الطاقة الشمسية إلى طاقة تلبية الاحتياجات اليومية للمبنى، ولهذا من أجل استخدام الطاقة الشمسية لمبنى سكني لا بد من تحجيم متطلبات المنظومة وملاءمتها لتتوافق مع الأحمال المراد تزويدها بالكهرباء لضمان حساب التكلفة وزيادة الكفاءة والحد من المشاكل المصاحبة للألواح الشمسية، ويقصد بالتحجيم معرفة المعدل اليومي

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

للقدرة الكهربائية الاستهلاكية والوقت اللازم لتشغيلها بعد ذلك نحدد الاحتياج من منظومة الطاقة الشمسية وتكلفتها¹.

أو هو حساب أحمال الأجهزة الكهربائية اللازمة لكل وحدة ومتوسط عدد ساعات التشغيل يوميا للوحدة السكنية، وبالتالي فإن إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة يوميا يعبر عن مجموع الأحمال الكهربائية للأجهزة المستخدمة يوميا وتحسب هذه الأخيرة بقدرة الأجهزة الكهربائية مضروبا في عدد ساعات التشغيل يوميا².

أ- حساب الطاقة الكهربائية المستهلكة

لحساب الطاقة الكهربائية المستهلكة لأي مبنى سكني لابد من معرفة الحمل اليومي المطلوب، والجدول الآتي يوضح ذلك، من خلال إتباع الطريقة التالية:

العدد × قدرة الجهاز × ساعات التشغيل = الطاقة التي يستهلكها الجهاز

جدول رقم 22: مجموع الأحمال الكهربائية المستهلكة لمبنى سكني

الأحمال المستخدمة	الكهربائية	العدد	القدرة w	عدد ساعات التشغيل h	الطاقة المستهلكة w/h
مصباح موفرة للطاقة	06	15	06	540	
جهاز تلفاز	01	100	04	400	
ثلاجة	01	800	08	6400	
غسالة ملابس	01	1200	0,5	600	
مروحة	01	50	03	150	
كمبيوتر	01	100	02	200	
أخرى		200	0,4	80	

¹ بن زيان صالح، بوفاتح الطيب، "مساهمة الطاقة الشمسية في الاقتصاد الجزائري (بناء منظومة منزل ريفي أنموذجا)"، مجلة المقريري للدراسات الاقتصادية والمالية، مج 3، ع3، ديسمبر 2019، ص 151.

² علاء الدين السيد فريد، الجندي شاكرا الجندي، وإكرام مصطفى محمد علي، "منهج تقني لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة لعمارة اقتصادية دراسة حالة مشروع إسكان اجتماعي "دار مصر"، مجلة جامعة الأزهر كلية الهندسة، مج 12، ع44، جويلية 2017، ص 14.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

8370	إجمالي الطاقة الكهربائية المستخدمة
------	------------------------------------

إعداد الباحثة

يتضح من الجدول وبعد الحسابات أن إجمالي الطاقة الكهربائية المستخدمة في اليوم: **8370** واط ساعة يعني **8,370** كيلوواط ساعة.

ب- حساب الفقد أثناء التركيب: إن تركيب أي منظومة كهربائية سيؤدي إلى ضياع ما يصل إلى 30% من الاستطاعة الإجمالية بسبب التوصيل وجودة الأسلاك ومقاومة البطاريات المستخدمة وكذلك كفاءة الألواح الشمسية، وعليه فيجب إضافة هذا الضياع إلى الطاقة المستهلكة في اليوم بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{الطاقة الكلية المستهلكة في اليوم} = \text{الطاقة المستهلكة في اليوم} \times 1,3$$

$$\text{مثالنا: } 10881 = 1,3 \times 8370 \text{ واط ساعة يعني } 10,881 \text{ كيلوواط ساعة}$$

2- حساب عدد الألواح الشمسية المطلوبة: الألواح الشمسية هي مجموعة متصلة من الخلايا الكهروضوئية، التي يتم استخدامها كمكون لنظام كهروضوئي لإمداد وتوليد الكهرباء في التطبيقات التجارية والسكنية، بحيث يتم تصنيف الألواح حسب قدرتها أو طاقتها¹، وبذلك فإن طاقة الألواح الشمسية هي حاصل قسمة الطاقة الكلية المستهلكة في اليوم على معدل الإشعاع الشمسي للمنطقة التي سيتم تركيب الألواح فيها، وبما أن الجزائر هي المنطقة المراد دراستها فإن معدل الإشعاع الشمسي فيها يتراوح بين (4 في الشمال، 6-7 في الجنوب) حسب ما رأينا في المبحث الأول.

أ: حساب طاقة الألواح اللازمة:

$$\frac{\text{الطاقة المستهلكة}}{\text{معدل الإشعاع الشمسي}} = \frac{10881}{4} = 2720,75 \text{ واط كريت}$$

ب- حساب عدد الألواح اللازمة: طاقة الألواح اللازمة = $\frac{2720,75}{8} = 8,244$ ألواح
قدرة اللوح المراد شراؤه 330

¹ Moh Abdul Muqet and othor, "concept design and parameter estimation of a solar photovoltaic ups and supplementation system", *International journal of advanced research in electrical, electronics and instrumentations engineering*, vol4, Issue 12, December 2015, p 9692.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

3- حجم المحول أو العاكس (Inverter): يتم استخدامه لتحويل التيار من التيار المستمر (DC) إلى التيار المتردد (AC)¹، بحيث يعتمد حجم المحول على إجمالي قدرة الأجهزة وقت الذروة ويتم حسابه كالتالي:

مثالنا: 6 مصابيح $\times 15$ واط + 1 تلفاز $\times 100$ واط + 1 ثلاجة $\times 800$ واط + 1 غسالة كهربائية $\times 1200$ واط + 1 مروحة $\times 50$ واط + 1 حاسوب $\times 120$ واط + 200 = 2560 واط

مع الأخذ في الحسبان 30% كعامل كفاءة لأداء المحول.

حجم المحول المطلوب هو: $1,3 \times 2560 = 3328$ واط أي 3,328 كيلوواط وهنا نستعمل محول مندمج مع منظم شمسي باستطاعة 5 كيلوواط

4- حساب التكلفة أو الاستثمار في نظام الطاقة الشمسية لمنزل متصل بالشبكة العمومية

إن حساب تكلفة طاقة شمسية لمنزل متصل بالشبكة تتوقف على حجم الاستهلاك للمنزل، وبعدها تم حساب ذلك آنفا وكل احتياجات المنظومة فان تكلفة منزل يحتاج إلى 8 ألواح شمسية وحامل الألواح الشمسية ومحول التيار أو العاكس، إضافة إلى أسلاك التوصيل مع الأشغال هي كما يوضحه الجدول

الجدول رقم 23: تكلفة منظومة طاقة شمسية لمنزل متصل بالشبكة

الحجم الكلي	العدد	تكلفة الوحدة دج	التكلفة الإجمالية دج
ألواح شمسية	8	1750000	140000
إطار تثبيت الألواح الشمسية	8	5000	40000
محول التيار مندمج	1	120000	120000
أسلاك التوصيل	100	300	30000
الأشغال		80000	80000
			410000 دج

إعداد الباحثة

الدراسة من اعداد الباحثة تحت اشراف موسي خالد تقني ومتخصص في تركيب الطاقة الشمسية

¹ Moh Abdul Muqet, ibid, p9693.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

تبين من الجدول أن تكلفة منظومة طاقة شمسية لمنزل متصل بالشبكة قد تصل إلى 410000 دج، إذ يلاحظ إن التكلفة أو الاستثمار الأولي مرتفع إلا انه يجب الأخذ في الحسبان أن هذه التكلفة سيتم استعادتها بعد مدة وهذا سنوضحه في الجدول الآتي:

الجدول رقم 24: مقارنة بين سعر كيلووات ساعة من الطاقة التقليدية والطاقة الشمسية

سعر ك. و.س	التكلفة (الاستثمار)	الفاتورة السنوية	وقت عائد الاستثمار
4,17 دج		40000 دج	
15,91 دج	450000 دج		25 سنة

Source: Boukli Hacene et al, renewable energy in Algeria: desire and possibilities, *journal of Asian and African studies*, 2020, p10.

نستنتج أن فاتورة الكهرباء السنوية لمنزل يستخدم الوقود الاحفوري تصل إلى 40000 دج وهي تكلفة مدعمة من الدولة الجزائرية حيث سعر تعريف كيلو واط ساعة 4,17 دج، في حين تكلفة منزل يعمل بالطاقة الشمسية الكهروضوئية أو الاستثمار الأولي تصل إلى 410000 دج مع أنها تكلفة مرتفعة في البداية ولكن إمكانية استعادة هذه التكلفة خلال 25 سنة لأن طيلة هذه الفترة لن تكون هناك فواتير كهرباء مع إمكانية تصدير الطاقة الفائضة عن احتياجات المنزل إلى الشبكة العمومية.

ثانيا: الآثار المترتبة على تطبيق نظام الطاقة الشمسية الكهروضوئية على المباني السكنية

1- الآثار الاقتصادية:

إن اعتماد نظم الطاقة الشمسية للمنازل من شأنه أن يوفر المال لأصحاب المنازل، فعلى الرغم من التكلفة الأولية المرتفعة لتجهيز المنزل بالطاقة الشمسية إلا انه مع مرور الوقت يمكن لصاحب المنزل استرجاع أمواله من خلال عدم دفع فاتورة الكهرباء لمدة 25 سنة، علاوة على ذلك في حال طبقت الدولة سياسات لشراء الطاقة المنتجة من الطاقة الشمسية من المواطن فهذا يعني أن صاحب المنزل يصبح مصدر للطاقة الفائضة عن احتياجاته اليومية إلى الدولة¹.

¹ Environment America research and policy center, written by Abigail Bradford and Jonathan Sundy, solar homes the next step for clean energy, December 2018, p 07.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

2- الآثار البيئية: من العوامل المهمة لاعتماد الطاقة الشمسية الكهروضوئية هو عامل التقليل من انبعاثات غازات الدفيئة، لاسيما وان النظام الكهروضوئي ليس له انبعاثات مباشرة أثناء التشغيل، وبهذا سيزداد الاعتماد على نظم الطاقة الشمسية التي لا تخلف انبعاثات كربونية.

المطلب الثالث: العراقيل والتحديات التي تواجه تطوير الطاقات البديلة في الجزائر

إن التأخر في انجاز المشاريع والبرامج الخاصة بالطاقات المتجددة في الجزائر، لاسيما البرنامج الوطني للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة وبطء تنفيذه وعدم القدرة على تحقيق الأهداف المحددة في أجالها يبين أن تطوير تكنولوجيات الطاقات المتجددة في الجزائر يواجه العديد من الصعوبات والتحديات المالية، التمويلية، الفنية وغيرها هذا ما نوضحه في هذا المطلب.

أولاً: التحديات المالية والاقتصادية:

تمثل المشاكل المالية حجر عثرة أمام تطوير مشاريع الطاقة المتجددة في الجزائر، وذلك راجع لارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة، إلى جانب غياب التمويل، علاوة على ذلك الاعتقاد الخاطئ بان الاستثمار في مثل هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية على الرغم من كونها طاقة تحافظ على البيئة، كما أن بعض البنوك ومصادر التمويل ربما لا تشجع القروض والاستثمارات في مجالات ناشئة(الطاقات المتجددة) مقارنة بمشروعات الطاقات التقليدية¹.

أيضا من بين التحديات هو عدم وفرة المعدات خاصة تجهيزات الطاقة الشمسية في الأسواق لأنه حتى وان توفرت سواء من خلال الاستيراد أو من الإنتاج المحلي يبقى الطلب على المعدات المستوردة لأنها ذات جودة ومعترف بها على عكس المحلية التي تفتقر لشهادة ISO أي غير معترف بها عالميا ما يجعل الإقبال عليها قليل.

إضافة إلى ذلك ارتفاع أسعار تجهيزات الطاقة الشمسية هذا ما يعرقل استخدام الطاقات الشمسية على نطاق واسع والغريب أن سعر لوحات الطاقة الشمسية المركبة محليا أغلي من تلك المستوردة سواء من ألمانيا أو غيرها من الدول، ومن تم ارتفاع أسعار تجهيزات الطاقة الشمسية المحلية مع انخفاض كفاءتها.

¹ شبيبة بوعلام عمار، نبيل ابوطير، الطاقة المتجددة وتحديات استغلالها في بلدان المغرب العربي، مركز دراسات الوحدة العربية،(ب-ت).

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

إن الأوضاع المالية الصعبة التي يشهدها الاقتصاد الجزائري تجعل الوصول إلى الأهداف المحددة غير مؤكد، على الرغم من أنه يمكن إيجاد التركيبة المالية المناسبة عن طريق الانفتاح على القطاع الخاص المحلي والخارجي وإقامة الشراكات مع الدول ذات التجارب الناجحة في مجال الطاقات المتجددة فضلا عن انه تبقى إرادة الدولة في جعل مشاريع الطاقات المتجددة ناجحة والتعجيل في تنفيذ البرنامج الوطني للطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة وليس اتخاذ حلول ترقيعية والتعاس في تنفيذ المشاريع والأخذ بعين الاعتبار الانخفاض في أسعار النفط وتراجع الاحتياطات¹.

تعد قاعدة الاستثمار 49/51 عائق فالجزائر تواجه صعوبة في جذب الاستثمارات الأجنبية اللازمة لإطلاق مشاريعها العالقة التي تعاني نقص التمويل، ولو أن القاعدة غير محترمة فمثلا في الشراكة الجزائرية الاسبانية لمشروع محطة حاسي الرمل التي يمتلك فيها الشريك الاسباني 66% وبالتالي يمكن خرق القاعدة، فالملاحظ أن العديد من المناقصات التي طرحتها الجزائر أهمها مناقصة 4000 ميغواط لم تجذب مستثمرين بسبب هذه القاعدة وكذا ارتفاع درجة المخاطر وقلة المردودية وعدم التفاهم على السعر ما جعل المستثمر الأجنبي في عزوف عن المناقصات التي تقدمها الجزائر.

اللاستقرار في أسعار الوقود لاسيما أزمة 2014 والدعم الكبير من الدولة للوقود هو الذي يعوق تنمية مشاريع الطاقات المتجددة في الجزائر وانتشارها، وبهذا فالجزائر بسبب انخفاض أسعار النفط هل يا ترى ستكون قادرة على تمويل مخططها الوطني إلى غاية 2030.

ثانيا: الافتقار إلى العقلانية والاتساق العام في السياسات:

الجزائر كغيرها من البلدان النامية تلجا لسياسات الطاقة الضيقة والحلول الترقيعية الظرفية، وتسعى لإيجاد حلول لنوع واحد من التحديات التي غالبا ما تحدث على حساب حلول لتحديات أخرى.

إلى جانب ذلك تسعى لوبيات الطاقة العالمية وحتى المحلية للوقوف في طريق تطوير مشاريع الطاقة النظيفة والمستدامة، وذلك لسيطرتهم على أسواق الطاقة التقليدية وكل زمامها لهذا تضغط اللوبيات بشتى الطرق والوسائل للإبقاء على استخدام الطاقة التقليدية على حساب الطاقات المتجددة حتى لو تطلب الأمر تشويه مشاريع الطاقة المتجددة¹.

¹ شريفي صارة، "تطوير استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر أفق 2030- رؤية في الفرص والتحديات"، ص 17.
¹ لشموت عمار، الطاقات المتجددة في الجزائر حرب مع لوبيات النفط والمشاريع الوهمية، 03 نوفمبر 2019، على الرابط التالي: <https://ultraalgeria.ultrasawt.com>، تاريخ الاطلاع 07/20 /2021، على الساعة: 13:53.

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

ثالثا: التحديات التكنولوجية

الجزائر أطلقت البرنامج الوطني للطاقات المتجددة عام 2011 على مراحل وخصصت المرحلة الأولى للتجريب والبدء بمشاريع نموذجية ذات قدرات إنتاجية صغيرة للخوض في ما بعد في مراحل أخرى لأجل التطبيق والنشر على نطاق واسع، غير أنها لم تخرج من مرحلة التجريب وبقيت تراوح مكانها في مشاريع بقدرات إنتاجية صغيرة، لافتقارها للتكنولوجيا اللازمة التي تجعلها تنتقل لمراحل أخرى.

إلى جانب ذلك يعد عامل توفر الخبرات والكفاءات من أهم العوامل التي تساهم في تطوير مشاريع الطاقات المتجددة ونشر استخدامها، لأن قلة اليد العاملة الخبيرة والمختصة في المجال شكلت عائق أمام الجزائر في السير في برنامجها، لأن ما جدوى إطلاق مشاريع وفشلها أو توقفها بعد فترة من دخولها حيز الخدمة ذلك راجع إلى الخلل القائم بين من يقوم بالدراسة والتخطيط لمشاريع الطاقة المتجددة خاصة مشاريع الطاقة الشمسية وبين المنفذ للمشروع أي بين المهندس الذي يقدم معاينة ودراسة للمشروع وبين المنفذ وأحيانا يقع تناقض بينهما من ناحية عدم نجاح المشروع وفق الدراسة المعدة لسبب أنه أحيانا الدراسة للمشروع تكون بعيدة عن ما هو موجود وإذا نفذ المشروع وفق تلك الدراسة سيفشل أو يتوقف لعدم ملائمة القدرة الاستهلاكية مع الأجهزة المستعملة.

رابعا: التحديات التقنية والفنية

يعتبر ضعف الهياكل الأساسية أحد التحديات التي تحول دون تطوير صناعة الطاقات المتجددة في الجزائر، لعدم قدرة الدولة على التصنيع المحلي لمكونات وقطع غيار نظام الطاقة الشمسية، فالإنتاج الموجود لمعدات الطاقة الشمسية هو في الحقيقة مجرد تركيب لقطع مستوردة وليس إنتاج محلي وبهذا الأجدر بالتفكير في خلق مصانع تتكفل بصناعة الطاقات المتجددة.

خامسا: التحديات ذات الصلة بالوعي والقبول من المواطنين

يشكل غياب أو قلة الوعي من طرف المواطنين بمدى أهمية الطاقات البديلة في توفير الطاقة الضرورية بأنها طاقة نظيفة وآمنة ومستدامة من أهم العوائق التي تقف أمام استخدام الطاقات المتجددة في الجزائر على نطاق واسع، فالفهم الخاطئ لطبيعة عمل تطبيقات تكنولوجيا الطاقة المتجددة مما يقوي هذا التحدي الشعور العام لدى المؤسسات والأفراد بقلة جدوى المساعي المتعلقة بالبيئة من جهة وجدوى استخدام نظم تعتمد على ظواهر طبيعية متغيرة (الشمس والرياح)، وهنا يأتي الدور على وسائل الإعلام للتوعية للدفع نحو تأهيل الأفراد والمجتمعات ككل نحو مفهوم صحيح

الفصل الرابع: نحو استراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

لإنتاج الطاقة من مصادر نظيفة وصديقة للبيئة سواء من خلال ومضات اشهارية أو حصص وبرامج تلفزيونية لتزويد المواطنين بالمعلومات اللازمة عن أهمية الحصول على كهرباء من الطاقات المتجددة بعيدا عن الاستهلاك الكبير من مصادر الطاقة التقليدية لأنها موارد زائلة ولن تحقق متطلبات الأجيال المستقبلية لان الواقع يشير أن الاستهلاك الواسع حاليا سوف لن يترك أي مورد للأجيال المستقبلية¹.

تنعم الجزائر بموارد طبيعية متجددة هائلة ما جعلها تتبنى إستراتيجية لتطوير هذه الإمكانيات، من خلال توفير إطار قانوني ومؤسسي لتنميتها، حيث ركزت الجزائر على تطوير الطاقة الشمسية لامتلاكها حقل شمسي كبير الذي يعد اكبر حقل شمسي على مستوى العالم بأكثر من سبع ساعات في اليوم .

رغم الإمكانيات الطبيعية المتوفرة لتطوير الطاقات المتجددة إلا أن الإمكانيات والظروف المادية غير مهيأة لذلك فالجزائر لا تزال تسير ببطيء في تنفيذ مخططها الذي راهنت فيه على إنتاج ما معدله 22000 ميغاواط بحلول عام 2030، منها 4525 ميغاواط عام 2020، 3000 ميغاواط من الطاقة الشمسية إلا أنها لم تصل إلى ذلك وهي بعيدة عن تحقيق هذا الإنتاج حتى بحلول عام 2030، ليتم التمديد الى 2035 لتحقيق 10000 كل سنة حسب ما صرح بهم مسؤول القطاع سابقا شمس الدين شيتور.

وعليه فالانجازات المحققة غير كافية مقارنة بالإمكانيات المتوفرة، فالنتائج الميدانية بعيدة جدا عن الطموحات والأهداف المحددة، فما أنجزته الجزائر كمحاولة لنشر واستغلال إمكانياتها من الطاقات البديلة يبقى ضئيل، مقارنة بما تتوفر عليه من مؤهلات ومع دول تمتلك اقل من إمكانياتها ولكن لها انجازات اكبر سواء دول من إفريقيا أو دول الجوار منها المغرب الذي خطى خطوات كبيرة في مجال الطاقات المتجددة المركبة والطاقة المنتجة.

لم تستطع الجزائر الوصول إلى أهدافها المرحلية وذلك راجع لعدد من القيود والعراقيل التي تحد من نشر الطاقات المتجددة على نطاق واسع لارتفاع تكاليف الطاقات المتجددة وعدم القدرة على جذب الاستثمارات الكافية لتمويل المشاريع.

¹ شبيبة بوعلام عمار، نبيل ابوطير، مرجع سابق.

الختمة

خلصت الدراسة إلى أن القارة الإفريقية تمتلك إمكانيات ضخمة من موارد الطاقات البديلة مثل الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الكتلة الحيوية، الطاقة المائية، طاقة الحرارة الأرضية، هذه المصادر التي تتواجد في الطبيعة بشكل تلقائي ومتجدد وتنتج عنها طاقة نظيفة، آمنة ومستدامة، بحيث يمكن لأي دولة إفريقية أن تنتج الطاقة الخاصة بها لتوفر المصادر محليا مما يجعلها في غنى عن البحث عنها خارج حدودها.

إفريقيا من أغنى قارات العالم بمصادر الطاقات البديلة، فالقارة تمتاز بأعلى مستويات الإشعاع الشمسي في العالم، إلى جانب ذلك تتمتع بطاقة رياح معتبرة خاصة في شمال القارة وشرقها، علاوة على ذلك، ونتيجة لتوفرها على الأنهار والأحواض المائية فهي تمتلك إمكانيات كبيرة من الطاقة الكهرومائية، أما بالنسبة لطاقة الحرارة الأرضية فتمتاز بها منطقة شرق إفريقيا التي تتركز فيها الجزء الأكبر من هذا المورد، ضف إلى ذلك إمكانيات طاقة الكتلة الحيوية في مختلف أنحاء القارة، ولهذا فالإمكانات الوفيرة التي تحويها القارة جعلت التوجه نحو استغلال الطاقات البديلة وتطويرها حتمية يفرضها الواقع الإفريقي نتيجة فقر الطاقة الذي تعيشه، فبغض النظر عن التوجه العالمي إلى الطاقات البديلة لأسباب بيئية أهمها تغير المناخ وكذا ازدياد الطلب على الطاقة، فإن إفريقيا حاجتها الملحة للتزود بالطاقة استدعت استغلال وتطوير مصادر الطاقات البديلة خاصة وأن أكثر من 600 مليون إفريقي محرومين من الطاقة وأكثر من 900 مليون يفتقرون لمرافق الطهي النظيف والأمن، وفي الوقت نفسه مواكبة التوجه العالمي للتكيف مع تغير المناخ لأنها ستكون أكبر المتضررين من تغير المناخ مع أنها لا تساهم في التغيرات ما جعلها تستجيب لمختلف المبادرات وسياسات التنمية العالمية والقارية المتعلقة بقطاع الطاقات البديلة.

بدأت ملامح الاستجابة الإفريقية في استغلال إمكانياتها من موارد الطاقات البديلة من خلال تبنيها للمبادرات العالمية، منها مبادرة الطاقة المستدامة SE4ALL التي تهدف إلى التوجه نحو الاعتماد على مصادر الطاقة البديلة للحصول على الطاقة النظيفة لمواجهة تغيرات المناخ حسب ما اقره اتفاق باريس للمناخ عام 2015، حيث تركز الإستراتيجية الإفريقية لتطوير مصادرها من الطاقات البديلة على:

- تهيئة الإطار القانوني والمؤسسي للنهوض بقطاع الطاقات البديلة في العديد من البلدان الإفريقية التي سنت قوانين وأصدرت مراسيم تقر باستغلالها، وكذا أنشئت وزارات متخصصة في قطاع الطاقات البديلة والمتجددة منها وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة في الجزائر.

- إطلاق مبادرة إفريقيا للطاقة المتجددة من قبل وزراء أفرقة والحث على دمجها في الخطط والسياسات الوطنية للبلدان.

- وضع إستراتيجية الممر الإفريقي للطاقة النظيفة (ACEC)، كمبادرة قارية إقليمية غايتها التعجيل بتطوير الطاقات البديلة والمتجددة في مختلف أنحاء القارة الإفريقية.

- ومن أجل ضمان الحصول على الطاقة والتعاون بين البلدان ومجمعات الطاقة أطلقت النيباد ما يعرف ببرنامج البنية التحتية في إفريقيا (PIDA) قصد بناء بنية تحتية مواتية لنقل الطاقة على المستوى الإقليمي، حيث تقوم مجموعات الطاقة مثل الجماعة الاقتصادية لغرب إفريقيا أو الجماعة الإنمائية للجنوب الإفريقي بتطوير إمكانياتها من الطاقات البديلة بغية الحصول على الطاقة وتمكين شعوبها منها وتصدير الفائض مستقبلا إلى المجموعات الأخرى أو الدول المجاورة ما يعرف بتجارة الطاقة عبر الحدود.

- تمتاز القارة الإفريقية بإمكانيات هائلة من موارد الطاقة البديلة والمتجددة ما يؤهلها لتوفير الطاقة مستقبلا.

- إن المبادرات التي تبنتها إفريقيا والسياسات والخطط التي وضعتها إنما هي دليل على اهتمامها بتطوير الطاقات البديلة لديها بغرض تغطية الاحتياج الكبير من الطاقة الذي تعاني منه القارة خاصة إفريقيا جنوب الصحراء.

- تعيش القارة الإفريقية أزمة طاقة خانقة تجعلها غير قادرة على تلبية الطلب المتزايد على الطاقة تحديدا الكهرباء بالرغم من وفرة موارد الطاقات البديلة التي تجعلها في منأى عن البحث عنها خارج حدودها.

إن التوجه الإفريقي نحو تطوير تكنولوجيات الطاقات البديلة ضرورة مهمة للنهوض بالقارة وباقتصادياتها وتمكين شعوبها من الحصول على الطاقة الحديثة والنظيفة، وسعيها منها أيضا لتحقيق التنمية المستدامة وأهدافها التي حددتها الأمم المتحدة بحلول 2030، أبرزها الهدف السابع وهو موضوع دراستنا الذي تحقيقه ينجر عنه تحقيق باقي الأهداف الأخرى، فتعزيز نشر الطاقات البديلة على نطاق واسع في إفريقيا ضروري لبلوغ مستويات عالية من التنمية الاقتصادية والاجتماعية، بل وتحقيق جميع أهداف التنمية المستدامة في القارة من قضاء على الفقر والجوع وتحسين الرعاية الصحية وتقديم خدمات التعليم اللازمة، وكذا توفير فرص عمل للشباب والنساء، ولهذا فالتسريع في استغلال الإمكانيات المتاحة من مصادر الطاقات البديلة والمتجددة سيحقق مستقبل تنموي مستدام للقارة.

إن الطاقات البديلة هي أنجع الحلول التي يجب الاعتماد عليها لمواجهة مختلف التحديات الناجمة عن فقر الطاقة الذي تعاني منه إفريقيا، خاصة وأنها تمتلك مختلف موارد الطاقات البديلة والمتجددة مثل الطاقة المائية، الطاقة الشمسية، طاقة الكتلة الحيوية، طاقة الرياح، طاقة الحرارة الأرضية، فهي كفيلة بمعالجة تغير المناخ والأضرار السلبية للطاقة الاحفورية على البيئة، كما ولها القدرة على تقليص ندرة إمدادات الطاقة، فهي على عكس الوقود الاحفوري الذي يتواجد في مناطق جغرافية دون الأخرى فهي تتواجد في كل مكان أي متوفرة محليا مما يسهل استغلالها.

رغم الجهود التي تبذلها إفريقيا كقارة أو البلدان الإفريقية بشكل انفرادي من وضع سياسات خاصة بالطاقات المتجددة وتحديد أهداف بأجال معلومة قصد بلوغها في سبيل تطوير إمكانياتها من الطاقات البديلة لأجل ضمان مستقبل الأجيال القادمة من موارد الطاقة كما الجيل الحالي الذي هو في الأصل يعاني رغم وفرة الخيرات وهذا يعني إمكانات الطاقات البديلة في إفريقيا غير مستغلة بالشكل الذي يقضي على تحديات التنمية الاقتصادية والاجتماعية التي تعاني منها، وذلك لوجود العديد من العقبات والصعوبات الفنية والتقنية وعدم امتلاك الخبرة واليد العاملة المؤهلة، إلى جانب ذلك ضعف وعدم اليقين في السياسات التي تعد فواعل مهمة في عملية تطوير ونشر الطاقات البديلة على نطاق أوسع، علاوة على ذلك يشكل غياب التمويل والاستثمار الأجنبي حاجز في تنفيذ المشاريع، وكذا غياب التوعية والقبول لدى الشعوب الذي يرجع لغياب التسويق المعلوماتي والتحسيبي بأهمية استخدام تكنولوجيات نظيفة، هذا ما يجعل القارة غير قادرة على استغلال كامل إمكانياتها من الطاقات البديلة ومن تم يبقى مستقبل التنمية في القارة مرهون بالاستغلال الكامل والأمثل لموارد الطاقات البديلة.

وضعت الجزائر إستراتيجية لتحقيق التنمية المستدامة تقوم على أساس استغلال وتطوير مصادر الطاقة البديلة التي تتوفر عليها، والتي ترجمتها في البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، بحيث تسعى من خلال البرنامج إلى تحقيق 22000 ميغاواط بحلول عام 2030، وإنتاج الكهرباء ذات الأصول المتجددة بنسبة 27٪، ولإنجاح هذه الإستراتيجية تم تأطيرها بجملة من القوانين وكذا إنشاء الهيئات والمؤسسات الكفيلة بإدارة وتنفيذ البرنامج الوطني، غير أن الواقع كان عكس التصورات والتوقعات بحيث ان البرنامج لم يحقق أهداف التي كانت مسطرة في مرحلتها الأولى التي انتهت عام 2020 ما اضطر الحكومة إلى إدخال تعديلات على هذه الإستراتيجية أو بالأحرى إلغاء البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 2015-2030 وذلك من خلال بعث مشروع 1000 ميغاواط من الطاقة الشمسية سنويا الى غاية 2035، هنا نلاحظ التركيز على الطاقة الشمسية فقط دون باقي المصادر، علاوة على ذلك تم إنشاء شركة شمس للقيام بالمشروع والسؤال المطروح هنا لماذا لم تسند مهمة تنفيذ وانجاز المشروع إلى شركة SKTM هي شركة الكهرباء والطاقات المتجددة تابعة لسونلغاز ولها خبرة في الطاقات المتجددة لقيامها بعدد المشاريع، ومن تم فالغايات المتوقعة من

الإستراتيجية وهو تحقيق مستقبل مستدام، وبيئة خالية من الكربون، وخلق فرص عمل يحتاج الى ارادة سياسية قوية ولا تكفي الالتزامات المقدمة، وذلك لأجل النهوض بقطاع الطاقات البديلة والمتجددة وبالإمكانات التي تمتلكها الجزائر خاصة من الطاقة الشمسية.

من خلال ما سبق، يمكن القول أن تطبيق نظام الطاقة الشمسية الكهروضوئية على المباني السكنية لإنتاج الطاقة الضرورية هو تجسيد لفكرة الاستدامة، بحيث ينتج المنزل طاقته بنفسه دون الحاجة للبحث عن موارد طاقة خارجية، فتحقيق الاستدامة الاقتصادية هو توفير الأموال المستثمرة فالمقارنة بين تكلفة الطاقة التقليدية والتكلفة الأولية باستخدام نظام الطاقة الشمسية تبين أنه يمكن استرداد الأموال المستثمرة بعد مدة زمنية معينة من خلال عدم دفع فاتورة الكهرباء، وكذا تحقيق استدامة بيئية وذلك نتيجة ازدياد الاهتمام باعتماد هذا النوع من الأنظمة مستقبلا لانخفاض تكلفة الطاقة الشمسية الكهروضوئية، ولأنه يحافظ على البيئة من الأضرار السلبية التي تخلفها الطاقة التقليدية من تلوث وانبعاثات كربونية وغيرها من التعقيدات البيئية، وبالتالي تحقيق صفر انبعاثات كربونية، ولهذا فاستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية في الجزائر يحقق بمرور الوقت توفير مصدر طاقة محلي يساهم في الحفاظ على احتياطات الوقود الاحفوري لتصديرها بدل استهلاكها محليا.

في الأخير يمكن تقديم التوصيات التالية:

- ضرورة توفير أحدث البيانات والاحصائيات ذات الصلة بالطاقات البديلة.
- ضرورة اشراك القطاع الخاص في عملية تطوير الطاقات البديلة والمتجددة من خلال تقديم التسهيلات المتمثلة في تخفيض الضرائب وكذا توفير المعدات والاجهزة اللازمة باسعار معقولة.
- اهمية تطوير مختلف مصادر الطاقة البديلة وليس فقط الطاقة الشمسية عن طريق القيام بمشاريع متنوعة من مختلف المصادر مستقبلا.
- أهمية نشر الوعي والتحسيس باهمية ترشيد استهلاك الطاقة عن طريق الانتقال الى استخدام الطاقة الشمسية في المنازل لما لها من جدوى اقتصادية واجتماعية وفوائد بيئية.
- ضرورة توفير تعريفية تغذية كهربائية مستقبلا لتشجيع المحطات التي تستخدم الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء، لاسيما المباني السكنية والزام المباني الجديدة باستخدام نظم طاقة متجددة توفر الطاقة وتحافظ على البيئة.

قائمة الجداول والأشكال والخرائط

أولاً: قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	أهداف التنمية المستدامة	63-61
02	المعادن الضرورية لتكنولوجيات الطاقة البديلة	101
03	احتياطي النفط في إفريقيا (1999-2019) ألف مليون برميل	108
04	إنتاج النفط في إفريقيا (2011-2019) ألف برميل يوميا	109
05	احتياطي الغاز الطبيعي في إفريقيا (1999-2019) ترليون متر مكعب	110
06	إنتاج الغاز الطبيعي في إفريقي (2011-2018) بالمليار متر مكعب	110
07	أهداف الطاقة المتجددة في البلدان الإفريقية	123-121
08	البلدان الأعضاء حسب المجمعات الإقليمية الطاقوية	131
09	متوسط الإشعاع الشمسي في بلدان مختارة في إفريقيا	148
10	بعض محطات الطاقة الكهرومائية التي هي إما في التشغيل أو قيد الإنشاء في منطقة إفريقيا جنوب الصحراء	153
11	أكبر مشاريع الطاقة المتجددة الممولة من الصين في افريقيا جنوب الصحراء	172
12	الصلة بين الأجندة الإفريقية 2063 وأهداف التنمية المستدامة 2030	200-198
13	إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر حسب المناطق	204
14	مصادر الطاقة الحيوية بالجزائر	209-208
15	الطاقة الكهرومائية المثبتة في الجزائر	210-209
16	البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2030-2011	227
17	البرنامج الوطني للطاقات المتجددة في نسخته المعدلة 2030-2015	229
18	بيانات منح العقود من طرف SKTM لمناقصة 50 ميغاواط عام 2019	233
19	قائمة المشاريع المنجزة	235-234
20	تركيز الطاقة الشمسية ونقل الكهرباء بواسطة خيوط جهد عالي ذا تيار متواصل الخاصة بمشروع ديزرتيك	244-243
21	موجز انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي ينبغي تجنبها بحلول عام 2030	255
22	مجموع الأحمال الكهربائية المستهلكة لمبنى سكني	257

259	تكلفة منظومة طاقة شمسية لمنزل متصل بالشبكة	23
260	مقارنة بين سعر كيلووات ساعة من الطاقة التقليدية والطاقة الشمسية	24

ثانياً: قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	مصادر الطاقة	25
02	المكونات الأساسية للطاقة الكهروضوئية وطريقة تركيبها	32
03	رسم يوضح طريقة عمل الطاقة الشمسية المركزة	33
04	رسم توضيحي لطاقة الرياح	35
05	كيفية عمل محطات الطاقة المائية	37
06	طريقة عمل الطاقة الحرارية الأرضية	39
07	كروнологيا تطور التنمية المستدامة	49
08	أبعاد التنمية المستدامة	66
09	مؤشر الإشكاليات الثلاثية للطاقة العالمية	93
10	أداء البلدان الإفريقية والمعضلة الثلاثية عام 2020	94
11	نسبة السكان المحرومين من الكهرباء في إفريقيا جنوب الصحراء حسب البلد	158
12	توليد الكهرباء في إفريقيا حسب مصدر الطاقة عام 2019	159
13	السكان المحرومين من الكهرباء في إفريقيا	160
14	نسبة السكان الذين يعتمدون بشكل أساسي على مرافق الطهي النظيفة 2000-2018	162
15	إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة، باستثناء الطاقة الكهرومائية في إفريقيا جنوب الصحراء-كيلوواط ساعة	166
16	حصة الطاقة المتجددة الحديثة في إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة في إفريقيا 2000-2017	167
17	نسبة السكان الذين يحصلون على الكهرباء 2000-2030	179
18	حصة الطاقة المتجددة الحديثة في إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة 2000-2030	179
19	نسبة السكان الذين يعتمدون بشكل أساسي على الوقود النظيف للطهي	180

	2000-2030	
216	الطلب على الكهرباء	20
254	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الجزائر من 2008-2018	21

ثالثا: قائمة الخرائط

الصفحة	عنوان الخريطة	الرقم
31	الطاقة الشمسية في إفريقيا	01
106	خريطة الموارد الطبيعية في إفريقيا	02
108	احتياطيات النفط في العالم	03
126	بلدان الممر الشرقي الجنوب الإفريقي للطاقة النظيفة	04
127	مبادرة الطاقة النظيفة العربية وممرات الطاقة النظيفة في إفريقيا	05
132	توضيح تجارة الطاقة	06
133	برنامج البنية التحتية في إفريقيا	07
145	توزيع مصادر الطاقة المتجددة في إفريقيا	08
146	إمكانات الطاقة المتجددة البرية النظرية المقدره في إفريقيا	09
147	حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة حسب البلد والمنطقة في إفريقيا	10
150	الطاقة الشمسية الكهروضوئية والقدرة المركبة في إفريقيا	11
151	متوسط سرعات الرياح 80 متر لعام 2000	12
157	انقطاع التيار الكهربائي شهريا ومتوسط المدة في إفريقيا	13
161	السكان المحرومون من مرافق الطهي النظيف 2018	14
205	الإشعاع الشمسي المباشر في الجزائر	15
207	متوسط سرعة الرياح	16
208	التدفق الجيوحراري	17
242	مشروع ديزرتيك	18

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

أ- النصوص القانونية

1- القوانين

- 1) القانون رقم 98-11 المؤرخ في غشت 1998، الجريدة الرسمية، ع 62، 24 غشت، 1998.
- 2) القانون رقم 99-09 المؤرخ في 28 يوليو 1999، الجريدة الرسمية، ع 51، 2 غشت، 1999.
- 3) القانون رقم 02-01 المؤرخ في 5 فبراير 2002، الجريدة الرسمية، ع 08، 6 فبراير، 2002.
- 4) القانون رقم 03-10 المؤرخ في يوليو 2003، الجريدة الرسمية، ع 43، 20 يوليو، 2003.
- 5) القانون رقم 04-09 المؤرخ في 14 اوت 2004، الجريدة الرسمية، ع 52، 18 غشت، 2004.

2- المراسيم التنفيذية

- 6) المرسوم التنفيذي رقم 82-46 المؤرخ في 23 جانفي 1982، الجريدة الرسمية، ع 5، 2 فبراير 1982
- 7) المرسوم التنفيذي رقم 85-235 المؤرخ في 25 اوت 1985، الجريدة الرسمية، ع 36، 28 غشت 1985.
- 8) المرسوم التنفيذي رقم 04-92 المؤرخ في 25 مارس 2004، الجريدة الرسمية، ع 19، 28 مارس 2004.
- 9) المرسوم التنفيذي رقم 15-69 المؤرخ في 11 فيفري 2015، الجريدة الرسمية، ع 9، 18 فبراير 2015.
- 10) المرسوم التنفيذي رقم 17-364 المؤرخ في 25 ديسمبر 2017، الجريدة الرسمية، ع 74، 25 ديسمبر 2017.
- 11) المرسوم التنفيذي رقم 11-33 المؤرخ في 27 يناير 2011، الجريدة الرسمية، ع 8، 6 فبراير 2011.
- 12) المرسوم التنفيذي رقم 16-70 المؤرخ في 22 فبراير 2016، الجريدة الرسمية، ع 10، 22 فبراير 2016.

3- المراسيم الرئاسية

- 13) المرسوم الرئاسي رقم 17-243 المؤرخ في 15 غشت 2017، الجريدة الرسمية، ع 48، 20 غشت 2017.
- 14) المرسوم الرئاسي رقم 20-163 المؤرخ في 23 يونيو 2020، الجريدة الرسمية، ع 37، 27 يونيو 2020.

ب- الكتب

- 15) ابو النصر مدحت ، ياسمين مدحت محمد، *التنمية المستدامة مفهومها- أبعادها- مؤشراتها* (القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر، 2017)،
- 16) ابو النصر مدحت ، ياسمين مدحت محمد، *التنمية المستدامة مفهومها- أبعادها مؤشراتها* (القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر، 2017،
- 17) ابو عيانة فتحي محمد ، *الجغرافيا السياسية* (الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية للطبع والنشر والتوزيع، 2014)
- 18) افاتر روبرت ل. ، تر: فيصل حردان، *شحن مستقبلنا بالطاقة مدخل على الطاقة المستدامة* (بيروت: المنظمة العربية للترجمة، 2011)
- 19) ايمن عبد السلام ابراهيم، *الطاقة النووية ودورها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة* (المنصورة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع، 2015)،
- 20) بدران احمد جابر ، *التنمية الاقتصادية والتنمية المستدامة*، (القاهرة: مركز الدراسات الفقهية والاقتصادية، 2014)،
- 21) برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، تحرير: سوزان غتريد غولد، *الدليل الإرشادي للبرلمانيين من اجل الطاقة المتجددة*
- 22) بكدي فاطمة، *الاقتصاد الأخضر من النظري إلى التطبيق*، (عمان: مركز الكتاب الأكاديمي، 2019)،
- 23) بول روبنسون ، *قاموس الأمن الدولي* (ابوظبي: مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، 2009)
- 24) بيته ساندر، بيتر فاث، انكاليز، تر: حسام الشيمي، *التنمية المستدامة لمصادر الطاقة المتجددة الشمس- الرياح- حرارة باطن الأرض* (القاهرة: مجموعة النيل العربية، 2014)،
- 25) الجلال عبد العزيز عبد الله ، *تربية اليسر وتخلف التنمية-مدخل إلى دراسة النظام التربوي في أقطار الجزيرة العربية المنتجة للنفط* (الكويت: عالم المعرفة، 1978)،
- 26) حاجم حسان صادق ، *التنافس الأمريكي-الصيني على الطاقة في إفريقيا* (برلين: المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، افريل 2020)،
- 27) الحريري محمد مرسي ، *جغرافية القارة الأفريقية* (الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 1994)،
- 28) خبايا عبد الله، *تطور نظريات واستراتيجيات التنمية الاقتصادية* (الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة، 2014)
- 29) الخطيب شفيق ، يوسف سليمان خير الله، *القدرة الشمسية*، (بيروت: مكتبة لبنان ناشرون، 2002)،
- 30) الخياط محمد مصطفى محمد، *الطاقة: مصادرها، أنواعها، استخداماتها، منشورات وزراء الكهرباء والطاقة*، القاهرة، 2006،

- (31) دوغين اكسندر، *أسس الجيوبوليتيكا، مستقبل روسيا الجيوبوليتيكي*، تر: عماد حاتم، (ليبيا: دار الكتاب الجديد المتحدة، 2004)،
- (32) ديب كمال، *اساسيات التنمية المستدامة* (الجزائر: دار الخلدونية للنشر والتوزيع، 2015)،
- (33) الرميحي محمد ، *النفط والعلاقات الدولية* (الكويت: عالم المعرفة، 1982)،
- (34) الزوكة محمد خميس ، *جغرافية الطاقة (مصادر الطاقة بين الواقع والمأمول)*، (الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 2001
- (35) السباعي محمد صالح ، بكري الشريبي، *استثمارات الشركات متعددة الجنسيات في تكنولوجيا الطاقة المتجددة* (الإسكندرية: دار الفكر الجامعي، 2017)
- (36) سردار عبد الرحمن سيف، *التنمية المستدامة*، (عمان: دار الريبة للنشر والتوزيع، 2015)،
- (37) سليتر روبرت ، تر: محمد فتحي خضر، *سلطة النفط والتحول في ميزان القوى العالمية* (القاهرة: مؤسسة هندواي للتعليم والثقافة، 2016)،
- (38) سي جوليان تشن، *فيزياء الطاقة الشمسية*، تر: مصطفى محمد فؤاد، مراجعة: محمد فتحي خضر (المملكة المتحدة: مؤسسة هندواي، 2011
- (39) شاوهان د.س. ، س.ك.سريفاستافا، تر: عاطف يوسف محمود، *مصادر الطاقة غير التقليدية* (القاهرة: المركز القومي للترجمة، 2012)،
- الطاهر قادري محمد، *التنمية المستدامة في البلدان العربية بين النظرية والتطبيق* (بيروت: مكتبة حسن العصرية، 2013
- (40) الطويل رواء زكي يونس ، *التنمية المستدامة والأمن الاقتصادي في ظل الديمقراطية وحقوق الإنسان* (عمان: دار زهران، 2010)،
- (41) عرفة خديجة محمد، *أمن الطاقة وأثاره الإستراتيجية* (الرياض: جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، 2014)،
- (42) عزي الأخضر ابو علاء ، *الواقعية النقدية في بلد بترولي* (عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، ماي 2018
- (43) عمارة هاني عبد القادرة ، *الطاقة وعصر القوة* (عمان: دار غيداء للنشر والتوزيع، 2011)
- (44) عياش سعود ، *تكنولوجيا الطاقة البديلة* (الكويت: عالم المعرفة، 1981)
- (45) الكافي مصطفى يوسف، *اقتصاديات الموارد البيئية* (عمان: الأكاديميون للنشر والتوزيع، 2017
- (46) كاميليا يوسف محمد، *الطاقة الكهروشمسية*، (القاهرة: دار الكتب الوثائق القومية، 2016)،

- (47) كلير مايكل، تر: عدنان حسين، *الحروب على الموارد الجغرافيا الجديدة للنزاعات العالمية* (بيروت: دار الكتاب العربي، 2002)،
- (48) الكوران زياد عبد الرحمن علي محمود ، *منطقة تزاحم الاستراتيجيات بين الطاقة والصراعات الإقليمية* (القاهرة:المكتب العربي للمعارف،2016)،
- (49) لهب عطا عبد الوهاب، *دراسات في الطاقة امن الإمدادات والمخاطر الجيوسياسية* (المنامة: مركز البحرين للدراسات الإستراتيجية والدولية والطاقة، 2012)،
- (50) محمد السيد سليم، تحليل السياسة الخارجية، (القاهرة: مكتبة النهضة المصرية،1998، ط2)،
مركز الإنتاج الإعلامي، *التنمية المستدامة في الوطن العربي...بين الواقع والمأمول* (جدة: مركز الإنتاج الإعلامي، 1427 هـ)،
- (51) مركز الإنتاج الإعلامي، *التنمية المستدامة في الوطن العربي...بين الواقع والمأمول* (جدة: مركز الإنتاج الإعلامي، 1427 هـ)،
- (52) مظلوم محمد جمال، *الأمن غير التقليدي* (الرياض: جامعة نايف للعلوم الأمنية، 2012)،
- (53) موسشيت دوجلاس ، تر:بهاء شاهين، *مبادئ التنمية المستدامة* (مصر: الدار الدولية للاستثمارات الثقافية ش.م.م،2000)،
- (54) الناصر وهيب عيسى ، حنان مبارك البوفلاسة، *مصادر الطاقة النظيفة أداة ضرورية لحماية المحيط الحيوي العربي*، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم إدارة برامج العلوم والبحث العلمي، (ب،ت)،
- (55) الهيبي نواز عبد الرحمن، *التنمية المستدامة الإطار العام والتطبيقات دولة الإمارات العربية المتحدة نموذجا* وردم باتر محمد علي، العالم ليس للبيع- مخاطر العولمة على التنمية المستدامة(عمان: الأهلية للنشر والتوزيع،2003)
- ### المقالات العلمية
- (56) ابوزنط ماجدة، عثمان غنيم ،"التنمية المستدامة دراسة نظرية في المفهوم والمحتوى" ، *المنارة*، مج12، ع1، 2006،
- (57) احمد حسن يوسف سحر، "الطاقة المتجددة بين الواقع والمأمول"، *المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة*، 2020/11/29
- (58) أسيل مجيد صالح، رؤوف هادي مخبير، "واقع مشاريع الطاقة الشمسية في الوطن العربي وأفاقها المستقبلية"، *مجلة دبيالي*، ع 84، 2020،
- (59) آيات ادريس، المعادن الإفريقية في التنافس الدولي..الرهانات والمالات 26 أكتوبر 2021، *مركز الجزيرة للدراسات*.

- 60) براهيمى عبد الرزاق، ابرداشة فريد، "مقاربة الطاقات المتجددة بين حتمية التنمية المستدامة ومعوقات التطوير"، *مجلة الدراسات الاقتصادية المعاصرة*، مج4، ع1، 2019
- 61) بن زيان صالح، بوفاتح الطيب، "مساهمة الطاقة الشمسية في الاقتصاد الجزائري(بناء منظومة منزل ريفي أنموذجاً)"، *مجلة المقرري للدراسات الاقتصادية والمالية*، مج 3، ع3، ديسمبر 2019،
- 62) بن زيدان حاج، "اثر تقلبات أسعار البترول على النمو الاقتصادي في الجزائر قراءة تحليلية 2000-2010"، *مجلة الإستراتيجية والتنمية*، مج 1، ع1، 2011
- 63) بهلولي لبنى، "جيوپوليتيك النفط في إفريقيا والتنافس الأمريكي-الصيني"، *مجلة العلوم القانونية والسياسية*، ع 13، جوان 2016،
- 64) بواط محمد، " نحو خيار استخدام الطاقات المتجددة للتخفيف من التغير المناخي"، *مجلة الدراسات القانونية المقارنة*، مج 6، ع 2، 2020،
- 65) بوجمعة بلال، خيرجة حمزة، "معوقات استخدام الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تطويرها مقارنة تحليلية استشرافية"، *مجلة الحقيقة*، جامعة احمد دراية، الجزائر، مج 13، ع 3، 30 سبتمبر 2014
- 66) بوخريص احمد، التنافس الأمريكي على القارة الإفريقية، المعهد المصري للدراسات، 12 ماي 2020
- 67) بودرجة رمزي، الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة تجربة ألمانيا أنموذجاً، *مجلة ميلاف للبحوث والدراسات*، ميلة، ع 5، جوان 2017
- 68) جامعة الملك عبد العزيز، وكالة الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي، التنمية المستدامة في الوطن العربي، مركز الإنتاج الإعلامي، جدة، 1427هـ
- 69) الجوجري محمد أيمن سعد، "دور الطاقة الشمسية في دعم التنمية المستدامة"، *مجلة النيل للعلوم التجارية والقانونية ونظم المعلومات*، مج 1، ع1، افريل 2021
- 70) حسين صبري علي آمنة، "الإطار العام لمؤشرات التنمية المستدامة-طرق القياس والتقييم"، *مجلة المخطط والتنمية*، ع 32،
- 71) حمدان خولة حسين، برنامج تدقيق مقترح لتحقيق التنمية المستدامة، *مجلة جامعة بابل، العلوم الصرفة والتطبيقية والعلوم الهندسية*، مج 61، ع6، 2018
- 72) حمدان سوسن صبيح، "العناصر المناخية المتاحة في العراق وإمكانية الاستفادة منها في إنتاج الطاقة البديلة"، *مجلة المستنصرية للدراسات العربية و الدولية*، ع42، ب-ت
- 73) خبابة عبد الله، خبابة صهيب، كعرار احمد، "تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ- دراسة حالة برنامج التحول الطاقوي لألمانيا"، *مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية*، ع10، 2010
- 74) راشيل كايتي، دور الطاقة المستدامة للجميع وتعزيز الطاقة المستدامة في المستقبل، الأمم المتحدة، يناير 2016

- 75) رقيب خيرة، لبنى محادي، "استغلال الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة-دراسة حالة الجزائر-"، *مجلة إضافات اقتصادية*، مج 3، ع 2، 2019،
- 76) رهبان عبد الرؤوف، "الأهمية النسبية النوعية لموارد الطاقة (دراسة في جغرافية الطاقة)"، *مجلة جامعة دمشق*، مج 27، ع 1 و 2، 2011
- 77) زرمان كريم، "التنمية المستدامة في الجزائر من خلال برنامج الإنعاش الاقتصادي 2001-2009"، *مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية*، جامعة بسكرة، ع 7، جوان 2010،
- 78) الزعبي علي زيد وآخرون، "التنمية المستدامة: المفهوم والمكونات ومؤشرات القياس"، *حوليات آداب عين شمس*، مصر، مج 37، سبتمبر 2009
- 79) السعدي احمد، مصادر الطاقة، أوراق الأوبك 3، الكويت، 1983
- 80) السيد فريد علاء الدين، الجندي شاكرا الجندي، وإكرام مصطفى محمد علي، "منهج تقني لاستخدام مصادر الطاقة المتجددة لعمارة اقتصادية دراسة حالة مشروع إسكان اجتماعي "دار مصر"، *مجلة جامعة الأزهر كلية الهندسة*، مج 12، ع 44، جويلية 2017،
- 81) شاهين عبد الحليم، "التطور التاريخي لنظريات النمو والتنمية في الفكر الاقتصادي"، *سلسلة دراسات تنمية*، ع 73، 2021،
- 82) شبانة أيمن، "النفط الإفريقي : عندما تتحرك السياسة الأمريكية وراء الموارد!"، *قراءات أفريقية*، ع 11، يناير-مارس، 2012،
- 83) شبيرة بوعلام عمار، نبيل ابوطير، الطاقة المتجددة وتحديات استغلالها في بلدان المغرب العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، (ب-ت).
- 84) شريف عمر، "الطاقة الشمسية وأثارها الاقتصادية في الجزائر"، *مجلة العلوم الإنسانية*، جامعة محمد خيضر بسكرة، ع 6، جوان 2004،
- 85) الشمري منشد الوادي، أهمية إفريقيا في المجال الحيوي لمنطقة الخليج ودول العالم، *آراء حول الخليج*، 29 اوت 2019
- 86) شنشول نسرين رياض، "مصادر الطاقة ومستقبلها في القارة الإفريقية في ظل التحديات السياسية والاقتصادية الدولية"، *مجلة دراسات دولية*، العددان 72-73،
- 87) الشيخ نورهان، سياسة الطاقة الروسية وتأثيراتها على التوازن الاستراتيجي العالمي، قضايا، المركز الدولي للدراسات المستقبلية والاستراتيجية، 2009،
- 88) شيخي محمد، بن محاد سمير، "السياسة الطاقوية في الجزائر بين محدودية الموارد الناضبة ورهانات الطاقات المتجددة-دراسة قياسية"، *مجلة اقتصاديات الأعمال والتجارة*، ع 1، 2016

- 89) صاحب عبد رنا ، محمد قاسم هاوي، " التوجه الاستراتيجي الصيني تجاه إفريقيا (التوجه الطاقوي أنموذجا)"، *مجلة قضايا سياسية*، جامعة النهرين، مج 12، ع 60، 2020
- 90) طاجين فريدة، "الطاقة النظيفة والأمن البيئي: الرهانات والتحديات"، *دفاتر السياسة والقانون*، ع6، جانفي 2012، ورقلة(الجزائر)،
- 91) طيبي حمزة، الثروة النفطية في البلدان العربية ومدى فعاليتها في تحقيق التنمية الاقتصادية، *مجلة العلوم الاقتصادي والتسيير*، ع 11، 2014
- 92) عاشور سهام عقل عبد الله علي، "محددات استخدام الطاقة الشمسية كأحد مصادر الطاقة المتجددة في مصر"، *مجلة مركز صالح عبد الله كامل للاقتصاد الإسلامي*، مصر، مج 21، ع 61، 2017
- 93) عزت ثامر محي الدين، مصادر الطاقة المتجددة- حقائق الحاضر وخيارات المستقبل، (ب-ت)،
- 94) العيسى علي شيخي، " واقع وأفاق طاقة الرياح في الجزائر"، *مجلة المقار للدراسات الاقتصادية*، ع 2 المركز الجامعي تندوف: جوان 2018
- 95) غنايم محمد، دمج البعد البيئي في التخطيط الإنمائي، معهد الأبحاث التطبيقية، القدس، 2001
- 96) غياط شريف، مهري عبد الملك، "واقع وأفاق الطاقات المتجددة في الجزائر ومساهمتها في تفعيل التنمية المستدامة"، *مجلة جيل العلوم الإنسانية والاجتماعية - مركز جيل البحث العلمي*، ع24، الجزائر، 2016
- 97) فرمان وكاع، هندسة الطاقات المتجددة والمستديمة، جامعة فيلاديفيا الثقافية، الأردن،(ب،ت)،
- 98) فروحات حدة، "الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر، *مجلة الباحث*، ع 11، 2012،
- 99) فريدة كافي، "الاستثمار في الطاقة المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنمية المستدامة في الجزائر مع الإشارة إلى مشروع صحراء صولار بريد"، *مركز تنمية الطاقات المتجددة*
- 100) فيرنفليز ايزابيل، كريستن فيستفال، الطاقة الشمسية القادمة من الصحراء، شروط عامة ومنظورات، المعهد الألماني للسياسة الدولية والأمن، توليد الطاقة الكهربائية بواسطة الطاقة الشمسية، السلسلة الثالثة، برلين، فيفري 2010
- 101) قدودو جميلة، "دور الجماعات المحلية في تجسيد إستراتيجية التكيف مع تغيرات المناخ في الجزائر"، *مجلة الدراسات القانونية المقارنة*، مج7، ع1، 2021
- 102) كسيرة سمير، عادل مستوي، "الاتجاهات الحالية لإنتاج واستهلاك الطاقة الناضبة ومشروع الطاقة المتجددة في الجزائر - رؤية تحليلية أنية ومستقبلية"، *مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية*، ع14، 2015
- 103) لقرع بن علي، "استثمار الطاقات المتجددة في الجزائر بين الأبعاد الجيوسياسية وإعادة بناء الدولة الريعية"، *مجلة العلوم السياسية والقانونية*، المركز الديمقراطي العربي، ع 1، 22 فبراير 2017.

- (104) لورنس يحي صالح، حيد طاهر محمد قره لوسي، "بدائل الطاقة وإمكانية الإحلال"، *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية*، مج 23، ع 98، 2017
- (105) مأمون احمد محمود النور، التنمية المستدامة، *مجلة الأمن والحياة*، ع 1433، 361هـ
- (106) مبارك فاطمة، "التنمية المستدامة: أصلها ونشأتها"، *مجلة بيئة المدن الإلكترونية*، ع 13، يناير 2016
- (107) مداحي محمد، "فعالية الاستثمارات في الطاقات المتجددة كإستراتيجية لما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر"، *مجلة الباحث الاقتصادي*، ع 4، ديسمبر 2015
- (108) المرسي سماح، "أداء الاقتصاد الإفريقي خلال الفترة (2016-2018) وتوقعات الأجلين المتوسط والطويل"، *مجلة قراءات أفريقية*، ع 39، يناير
- (109) مسرحد بلال، "مستقبل امن الطاقة وديناميكية العلاقات الدولية في ظل التحول للطاقات المتجددة والبديلة"، *أراء حول الخليج*، 14 ايار 2019
- (110) المشهداني بان علي حسين، "دراسة مقارنة بين النفط كمصدر من مصادر الطاقة ومصادر الطاقة البديلة واثر ذلك على أسعار النفط"، *مجلة الخليج العربي*، مج 40، ع 3-4، 2012
- (111) مطانيوس مخول، "عدنان غانم، نظم الإدارة البيئية ودورها في التنمية المستدامة"، *مجلة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية*، مج 25، ع 2، 2009
- (112) موساوي رفيقة، موساوي زهية، " دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة"، *مجلة المالية والأسواق*، مج 3، ع 6، 2017
- (113) مبرود خديجة سلمى، عمير نعيمة، إستراتيجية الاتحاد الإفريقي في تكريس التعلم لتحقيق الاستدامة البيئية، *المجلة الجزائرية للعلوم القانونية، السياسية والاقتصادية*، مج 57، ع 2، 2020
- (114) ناشي سالم، التنمية المستدامة: مفهومها تطورها، نماذجها، قطر، (ب.ت)،
- (115) نخلة كارول، "تأثيرات انخفاض أسعار الطاقة: تحد وفرصة للإصلاح الاقتصادي بالجزائر"، مركز الدراسات الجزيرة، 21 سبتمبر 2015.
- (116) النظام السياسي في إيران: مؤسسات النظام واليات الحكم والتفاعلات"، *سورية للبحوث والدراسات*، 2014.
- (117) النقرش عبد المطلب، الطاقة مفاهيمها، أنواعها، مصادرها، الأردن، 2005
- (118) النهدي احمد مغرم، موقع قارة إفريقيا الاستراتيجية... لمحة تعريفية، *مجلة قراءات أفريقية*، ع 6، (ب-ت)،
- (119) النيش نجاه، "الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة آفاق ومستجدات"، *المعهد العربي للتخطيط*، يونيو 2001.

التقارير

- (120) OttnarEdenofar وآخرون، مصادر الطاقة المتجددة والتخفيف من أثار تغير المناخ ملخص لصانعي السياسات وملخص فني، التقرير الخاص للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2011،
- (121) الاتحاد الإفريقي، اللجنة الفنية المتخصصة بشأن النقل والبنية التحتية والطاقة والسياحة لقارية والإقليمية، لجنة الطاقة الإفريقية(أفريك)، تقرير بشأن أنشطة لجنة الطاقة الإفريقية للجنة الفنية المتخصصة الدورة العادية الأولى، لومي-توجو، 13-17 مارس 2017
- (122) الاتحاد الإفريقي، ممر الطاقة النظيفة لإفريقيا، ممر الطاقة النظيفة لغرب إفريقيا، الوكالة الدولية للطاقة المتجددة
- (123) الاتحاد الإفريقي، وضع خطة العمل ذات الأولوية لبرنامج تطوير البنية التحتية في إفريقيا بالاتحاد الإفريقي للفترة 2021-2030، 3 يناير 2020
- (124) برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الطاقة لأغراض التنمية المستدامة، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا
- (125) تقرير وكالة الطاقة الدولية، الطاقة المتجددة والوظائف المراجعة السنوية 2020، ابوظبي، 2020
- (126) دائرة الشؤون الخارجية والاتصالات، مسرد الطاقة المتجددة، شركة تنمية نفط عمان، أغسطس 2019، ط.1.
- (127) دولة قطر، وزارة التخطيط التنموي والإحصاء، مؤشرات التنمية المستدامة في دولة قطر 2015، ديسمبر 2015
- (128) فريق العلماء المستقل المعين من الأمين العام، المستقبل يبدأ الان: تسخير العلم من أجل تحقيق التنمية المستدامة، تقرير التنمية المستدامة على الصعيد العالمي ، الأمم المتحدة، نيويورك، 2019
- (129) مكتب العمل الدولي، التنمية المستدامة والعمل اللائق والوظائف الخضراء، التقرير الخامس، الدورة 2012، 2013
- (130) منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول اوابك، واقع وافاق الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة العالمي والانعكاسات المحتملة على الصناعة النفطية، ابريل 2019.
- (131) مؤسسة التمويل الدولية، المذكرة التوجيهية السادسة الحفاظ على التنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية، البنك الدولي، 31 جويلية، 2007.
- (132) نجلاء محمد مرعي، الثروة النفطية..والتنافس الدولي "الاستعماري" الجديد في إفريقيا، التقرير الاستراتيجي السابع، ب-ت.

مداخلات الملتقيات

- (133) اوسرير منور، بوزريع صليحة، المسؤولية الاجتماعية ودورها في تحقيق المركز التنافسي للمؤسسات في إطار البعد البيئي للمؤسسة، الملتقى الدولي الثالث حول منظمات الأعمال والمسؤولية الاجتماعية ، فيفري، 2012،

- 134) تركماني عبد الله ، التنمية المستدامة والأمن الإنساني في العالم العربي، ورقة قدمت في إطار الدورة السنوية لمعهد العلاقات الدولية، جمعية الدراسات الدولية، تونس، 4 سبتمبر-22 ايلول 2006،
- 135) راتول محمد، مداحي محمد، صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الاحفورية وحماية البيئة(حالة مشروع ديزرتيك-)، مداخلة للملتقى العلمي الدولي حول: سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، ورقلة، 2012
- 136) رمدوم سمية، التنمية المستدامة مقارنة مفاهيمية، أعمال المؤتمر العلمي الدولي: الوقف الإسلامي والتنمية المستدامة، مركز البحث وتطوير الموارد البشرية رماح الأردن، قسنطينة، 2017
- 137) زرقط رشيد، عامر بشير، توفيق صراع، الطاقة الشمسية كأحد مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر، المؤتمر الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، 23-24/04/2018، جامعة البليدة 2.
- 138) ساحل محمد، احمد سلامي، عبد الحق بن تقات، استغلال الطاقة الشمسية بين الريادة الألمانية وواقع التجربة الجزائرية دراسة تحليلية إحصائية في الفترة 2000-2017، المؤتمر الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، 23-24/04/2018، جامعة البليدة 2
- 139) عماري عمار، إشكالية التنمية المستدامة وأبعادها، المؤتمر العلمي الدولي الثالث حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة ، جامعة فرحات عباس سطيف، 8/أفريل 2007
- 140) غزالي وداد، جيوسياسة أمن الطاقة وصراع القوى الكبرى، الملتقى الدولي حول الأمن الطاقوي بين التحديات والرهانات، جامعة 8 ماي 1945، قلمة، 25-26 أكتوبر 2016،
- 141) محاجبية نصيرة، حمدي باشا نادية، الطاقة الشمسية البديل للأمن للذهب الأسود-التجربة الفرنسية نموذجا-، الملتقى العلمي الدولي حول استراتيجيات الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة- دراسة تجارب بعض الدول-، جامعة البليدة 2، يومي 23-24 أفريل 2018
- 142) مغاري عبد الرحمن، صابة مختار، واقع وأفاق الطاقة الريحية في الجزائر، مداخلة مقدمة في اليوم الدراسي حول " الطاقات المتجددة في الجزائر، تحديات وأفاق"، كلية العلوم الاقتصادية، التجارية والتسيير، 26 جامعة محمد بوفرة، بومرداس، فيفري 2018
- 143) يحي حمود حسن، عدنان فرحان الجوارين، الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في دولة الإمارات العربية المتحدة، مداخلة إلى المؤتمر الدولي الحادي والعشرون في جامعة الإمارات العربية المتحدة، 6-8 ماي 2013.

الأنطروحات والرسائل الجامعية

- 144) حريز هشام، دور البحث والتطوير في تحسين القدرة التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر بسكرة، 2015-2016

145) حسونة عبد الغني، *الحماية القانونية للبيئة في إطار التنمية المستدامة*، أطروحة دكتوراه، (جامعة محمد خيضر بسكرة: كلية الحقوق والعلوم السياسية، (2012-2013)

146) العايب عبد الرحمن، *التحكم في الأداء الشامل للمؤسسة الاقتصادية في الجزائر في ظل تحديات التنمية المستدامة* ، رسالة دكتوراه ، (جامعة فرحات عباس سطيف (الجزائر): كلية العلوم الاقتصادية، 2010-2011.

المقالات الالكترونية

147) التعليم والتنمية المستدامة: كيف يرتبطان وما أهمية أوجه الترابط بينهما، التقرير العالمي لرصد التعلم، منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة، على الرابط التالي: [http://gem-report-2016.unesco.org/ar/chapter/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%86%D9%85%D9%8A%D8%A9-](http://gem-report-2016.unesco.org/ar/chapter/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%86%D9%85%D9%8A%D8%A9-148) 148) نوار صبح، الطاقة الشمسي.. هل تحقق امال 600 مليون افريقي في الحصول على الكهرباء؟، 22 نوفمبر 2021، على الرابط التالي:

<https://attaqa.net/2021/11/22/%d8%a7%d9%84%d8%b7%d8%a7%d9%82%d8%a9-%d8%a7%d9%84> ، تاريخ الاطلاع: 30 نوفمبر 2021.

149) يندرج في إطار أهداف التنمية المستدامة لإيصال واستغلال الشمال للطاقة المنتجة بالجنوب مشروع تعاون جزائري -ياباني لتطوير تكنولوجيات الطاقة الشمسية، 2010، على الرابط التالي: <https://www.vitaminedz.com/ar/%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6%D8> ، تاريخ الاطلاع: 2021/08/29.

(150 <https://www.google.com/search?q=%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9%20>

(151 [https://www.google.com/search?xsrf=AOaemvKSCPu7PMzcu8UkRTPZx0GT17uh4A:163626584834](https://www.google.com/search?xsrf=AOaemvKSCPu7PMzcu8UkRTPZx0GT17uh4A:163626584834_%_https://www.google.com/search?xsrf=AOaemvKyyMYoJCuO8k68-)
[_https://www.google.com/search?xsrf=AOaemvKyyMYoJCuO8k68-](https://www.google.com/search?xsrf=AOaemvKyyMYoJCuO8k68-)

152) الانتقال من الأهداف الإنمائية الألفية إلى أهداف التنمية المستدامة: الآفاق والتحديات التي تواجهها الدول الأعضاء في منظمة التعاون الإسلامي، يناير 2017، على الرابط التالي: [https://www.sesric.org/publications-](https://www.sesric.org/publications-detail-ar.php?id=402) تاريخ الاطلاع: 2018 /05/20.

153) الاتحاد الإفريقي يطلق منصة قارية لتبادل الكهرباء، 2021/06/13، على الرابط التالي: <https://www.qiraatafrican.com/home/new/%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AA%D8%AD%D8> تاريخ الاطلاع: 2021/10/02.

154) احمد بشارة، التنمية المستدامة.. مفهومها..أبعادها..مؤشراتها، 29 أكتوبر 2015، على الرابط التالي، [https://masalarabia.net/%D8%A7%D8%AE%D8%A8%D8%A7%D8%B1-](https://masalarabia.net/%D8%A7%D8%AE%D8%A8%D8%A7%D8%B1-2018/07/22) تاريخ الاطلاع: 2018/07/22
إطلاق ثورة الطاقة المتجددة في إفريقيا، 2014/3/8، على الرابط التالي: تاريخ الاطلاع 2017/28، 2، على الساعة: 14.22.

155) إعداد مؤشرات التنمية المستدامة، 2 جوان 2016، على موقع وزارة البيئة التونسية، [http://www.environnement.gov.tn/index.php/ar/observatoire-de-l-environnement-ar/elaboration-des-](http://www.environnement.gov.tn/index.php/ar/observatoire-de-l-environnement-ar/elaboration-des-indicateurs-ar) تاريخ الاطلاع: 2018/04/03.

156) إفريقيا قادرة على توفير الطاقة الكهربائية للعالم كله، 2017، على الرابط التالي: <https://arabic.sputniknews.com/science/201703281023119657/> تاريخ /06/09/2018، على الساعة: 19:50.

157) أهداف التنمية المستدامة، موقع الأمم المتحدة، <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/sustainable-development-goals/>.

158) أهداف التنمية المستدامة، موقع الأمم المتحدة، <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/sustainable-development-goals/>.

159) ايت سعيد، دفتر الشروط يسمح للمستثمر الأجنبي أن يحوز 66% من الأسهم، 20 فبراير 2022، على الرابط التالي: <http://elmihwar.dz/ar/244876/%D8%AF%D9%81%D8%AA%D8%B1-%D9%86%D9%8A/item/17399.html?tmpl=component&print=1> تاريخ الاطلاع: 25 مارس 2022، على الساعة: 9:25.

160) براهيمية مسعودة، مشروع "أس.أس.بي" للطاقة الشمسية مع اليابان نموذج للشراكة الناجحة، جوان 2014، على الرابط التالي: <http://www.ech-chaab.com/ar/%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%AF%D8%AB/%D8%A7%D9%84%D9%88%D8%B7-%D9%86%D9%8A/item/17399.html?tmpl=component&print=1> تاريخ الاطلاع: 30 أوت 2021

161) البرنامج الجزائري-الياباني "Sahara Solar Breeder"، وحدة تنمية الأجهزة الشمسية، 29 سبتمبر 2015، على الرابط التالي: <http://udes.cder.dz/site%20arabe/visite-japonaise.php> تاريخ الاطلاع 28 أوت 2021.

162) التغيرات المناخية، على الرابط التالي: https://www.me.gov.dz/a/?page_id=217، 21 أكتوبر 2018، تاريخ الاطلاع 2021/07/22، على الساعة 15:20.

163) تقرير الأمم المتحدة: عام الجائحة يشهد ارتفاعاً في معدلات الجوع في العالم، الامم المتحدة برنامج الاغذية العالمي، 12 جويلية 2021، <https://ar.wfp.org/news/un-report-pandemic-year-marked-spike-world-hunger> تاريخ الاطلاع: 15/09/2021، الساعة: 11:10.

164) تقرير: تحقيق هدف حصول الجميع على خدمات الطاقة المستدامة سيظل بعيد المنال ما لم تتم معالجة اوه التفاوت، 2021/07/06، على الرابط التالي: <https://www.albankaldawli.org/ar/news/press-release/2021/06/07/report-universal-access-to-sustainable-energy-will-remain-elusive-without-addressing-inequalities>

165) الجزائر تكشف ملامح إستراتيجية الطاقة المتجددة 2035، 19 فبراير 2021، على الرابط التالي: <https://attaqa.net/2021/02/19/%D8%A5%D8%B3%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%AA%D9%8A%D8%B1-%D9%86%D9%8A/item/17399.html?tmpl=component&print=1>، تاريخ الاطلاع: 02 جويلية 2021.

166) جلال خشيب، النمو الاقتصادي، ص5، موقع الالوكة: <https://www.alukah.net/library/0/74320>، تاريخ الاطلاع: 20/05/2019، على الساعة: 14:00.

167) الحسن الحسنوي، التنافس الدولي في إفريقيا، الأهداف والوسائل، 1ماي 2011، على الرابط التالي: estqlal.com/article.php?id=31728، تاريخ الاطلاع 22 اكتوبر 2019، على الساعة: 20:35.

- 168) حول قطاع الطاقة في دولة الإمارات، 5 أوت 2020، على الرابط التالي: <https://u.ae/ar-ae/information-> and- ، تاريخ الاطلاع: 10 أوت 2021.
- 169) خريطة الموارد الطبيعية لإفريقيا، 20 فبراير 2018، على الرابط التالي: <https://www.aljazeera.com/news/2018/2/20/mapping-africas-natural-resources> ، تاريخ الاطلاع 29 ماي 2021.
- 170) ديزرتيك: مشروع مجهض أم مجرد تغيير اتجاه؟، 22 يناير 2015، على الرابط التالي: <https://www.natureasia.com/ar/nmiddleeast/article/10.1038/nmiddleeast.2015.11> ، تاريخ الاطلاع: 1 سبتمبر 2021.
- 171) سلوى روابحية، فضيلة بودريش، سعيد بن عياد، ديزرتيك مبادرة ألمانية ذات طابع اقتصادي ينبغي استثمارها في إطار 5+5، 26/04/2014، على الرابط التالي: <https://www.djazairess.com/echchaab/35180> ، تاريخ الاطلاع: 22 أوت 2021
- 172) سياسة تغير المناخ الوطنية، على الرابط التالي: <http://www.climasouth.eu/ar/node/20> ، تاريخ الاطلاع: 21/07/2021، على الساعة: 14:12.
- 173) شركات الطاقة الشمسية الصينية تتجه لإفريقيا، على الرابط التالي: <https://www.aljazeera.net/ebusiness/2013/6/13/> ، تاريخ الاطلاع، 12/06/2013، تاريخ الاطلاع، 06/07/2021.
- 174) صندوق التحكم في الطاقات المتجددة: العديد من المشاريع والعمليات معنية بالتمويل، على الرابط التالي: <https://www.aps.dz/ar/economie/124294-2022-04-10-10-35-> ، تاريخ الاطلاع: 20 افريل 2022، على الساعة: 15:40.
- 175) الصين تساعد افريقيا على تنمية الطاقة النظيفة وتحقيق التنمية المستدامة ، على الرابط التالي: http://arabic.china.org.cn/txt/2018-09/05/content_62321612.htm ، 09/09/2018.
- 176) الطاقات البديلة اكتشاف حقل لإنتاج السيليسيوم في سيق باحتياطي قدر ب 6 ملايين طن، 29 سبتمبر 2015، على الرابط التالي: <https://www.el-massa.com/dz/news/%D8%A7%D9%83%D8%AA%D8%B4%D8%A7%D9%81-> ، تاريخ الاطلاع: 25 أوت 2021.
- 177) الطاقات المتجددة لمحاربة البطالة، 02/04/2011، على الرابط التالي: <https://www.djazairess.com/eldjournhouria/8717> ، 23/05/2021، الساعة: 10:13.
- 178) الطاقة الشمسية المركزة، على الرابط التالي: <https://masdar.ae/ar/masdar-clean-energy/technologies/concentrated-solar-power> ، تاريخ الاطلاع: 20/05/2019، الساعة: 10:23.
- 179) الطاقة المتجددة في إفريقيا وقود التنمية الاقتصادية، 25 سبتمبر 2019، على الرابط التالي: <https://economyplusme.com/12493/> ، تاريخ الاطلاع: 22 مارس 2020، على الساعة: 21:05، ص4.

- 180) الطاقة المتجددة من أجل التنمية المستدامة: من الإمكانيات إلى البنية التحتية والخدمات، مؤتمر الاتحاد الإفريقي لوزراء الطاقة، أديس بابا، نوفمبر 2012
- 181) عبد الله بن جمعان الغامدي، التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة، جامعة الملك سعود، الرياض، 2007، على الرابط التالي: http://www.ao.academy.org/docs/altanmiyah_almostadama_0904009.do
- 182) عز الدين ادم النور، التنمية المستدامة بين النظرية والتطبيق، على الرابط التالي: <https://www.noor-book.com/%D9%83%D8%AA%D8%A7%D8%A8-> تاريخ الاطلاع: 2018/02/22.
- 183) علي ياحي، ملامح أفول عصر النفط في الجزائر تترك السلطة والشارع، 10 فبراير 2021، على الرابط التالي: <https://www.independentarabia.com/node/192356/%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF>، تاريخ الاطلاع: 20 ماي 2021.
- 184) الفقر، 04 أكتوبر / 2020، على الرابط التالي: <https://www.albankaldawli.org/ar/topic/poverty/overview>، تاريخ الاطلاع: 2021/07/25 الساعة: 09:06.
- 185) كارين رايس، تنمية قطاعات وتكنولوجيات الطاقة المتجددة في غرب إفريقيا، الأمم المتحدة، على الرابط التالي: <https://www.un.org/ar/chronicle/article/20333>، تاريخ الاطلاع: 2020/02/22، على الساعة: 13:20.
- 186) كريستين بالينزا، إفريقيا: أكبر خطة لتوليد الطاقة الكهرومائية في العالم.. هل تترك الأفارقة في الظلام، على الرابط التالي: <http://ipsinternational.org/arabic/print.asp?idnews=2321>، تاريخ الاطلاع: سبتمبر 2018، على الساعة: 18:35.
- 187) ما أكبر 10 محطات لتوليد الطاقة الكهرومائية في إفريقيا، 24 جولية 2021، على الرابط التالي: تاريخ الاطلاع: 3 اوت 2021.
- 188) مارتا شوش، كريستوف لاكنر، ميلينا فلوري، اين يعيش الفقراء؟، 2020/12/10، على الرابط التالي: <https://blogs.worldbank.org/ar/opendata/ayn-yysh-alfqra-almdqwn>، تاريخ الاطلاع: 2021/07/22.
- 189) مجموعة البنك الدولي، صندوق الاستثمار في الأنشطة المناخية، البنك الإفريقي للتنمية، افتتاح أكبر محطة للطاقة الشمسية المركزة في العالم بالمغرب، على الرابط التالي: https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Generic-Documents/Arabic_PR_CP_Arabe_Noor_Plant_Morocco.pdf، تاريخ الاطلاع: 21 افريل 2022، على الساعة: 12:50.
- 190) محمد بندريس، التحول نحو الطاقات المتجددة، هل يكسب المغرب الرهان، 2021/06/23، على الرابط التالي: <https://www.aa.com.tr/ar/%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF/%D8%A7%D9%84>، تاريخ الاطلاع: 25 أوت 2021.

- 191) محمد فرج، 8 منها في دول واحدة... قائمة اكبر 10 محطات طاقة شمسية في افريقيا، 17 جوان 2021، على الرابط التالي: <https://attaqa.net/2021/06/17/8-%d9%85%d9%86%d9%87%d8%a7-%d9%81%d9%8a-> تاريخ الاطلاع: 22 اوت 2021.
- 192) مستقبل إفريقيا يعد أكثر إشراقاً، على الرابط التالي، <https://share.america.gov/ar/%D9%85%D8%B3%D8%AA%D9%82%D8%A8%D9%84->، 2015، تاريخ الاطلاع، سبتمبر 2018، على الساعة: 15:33.
- 193) مستقبل الطاقة الكهرومائية في إفريقيا، على الرابط التالي، <https://www.scidev.net/mena/energy/data-visualisation/africa-hydropower-future-interactive-AR.html>، تاريخ الاطلاع 2018/08/07، على الساعة، 9:30.
- 194) مسؤول بوزارة الصحة.. هذا هو عدد سكان الجزائر إلى غاية جويلية 2021، 2021/07/11، على الرابط التالي: <https://www.echoroukonline.com/%D9%85%D8%B3%D8%A4%D9%88%D9%84->، تاريخ الاطلاع 25 أوت 2021.
- 195) منظمة الصحة العالمية، تقرير حول تحقيق هدف الحصول الجميع على خدمات الطاقة المستدامة سيظل بعيد المنال مالم تتم معالجة أوجه التفاوت، 7 جوان 2021، على الرابط التالي: <https://www.who.int/ar/news/item/26-10-1442-global-launch-tracking-sdg7-the-energy-progress-report>، تاريخ الاطلاع 22 جويلية 2021.
- 196) مهدي سهر غيلان، فايق جزاع ياسين، شيماء رشيد محيسن، "دراسة تحليلية لأهم مؤشرات التنمية المستدامة في البلدان العربية والمتقدمة"، على الرابط التالي: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.iasj.net%2Fiasjdownload%2F232b745a324b6ae7&clen=149445>، تاريخ الاطلاع: 07/22، 2018.
- 197) موقع البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة. <https://www.unep.org>
- 198) موقع الأمم المتحدة، <http://www.un.org/ar/millenniumgoals>
- 199) موقع المحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، <https://www.cerefe.gov.dz/%d8%a7%d9%84%d9%85%d8%ad%d8%a7%d9%81%d8%b8%d8%a9>
- 200) موقع الوكالة الدولية للطاقة <http://www.iea.org>
- 201) موقع وزارة الكهرباء والطاقات المتجددة المصرية، <http://www.nrea.gov.eg/Technology/HeatingSystems>
- 202) هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن، نبذة عن قطاع الكهرباء، على موقع الهيئة: <https://emrc.gov.jo/Pages/viewpage?pageID=20>
- 203) يوسف يادو الشركات الإسبانية إلى المشاركة في البرنامج الوطني للطاقات المتجددة، 2011/07/14، على الرابط التالي: <https://www.echoroukonline.com/%D9%8A%D9%88%D8%B3%D9%81%D9%8A-> تاريخ الاطلاع: 20 أوت 2021.
- 204) يونس بورنان، الجزائر تكتب نهاية مشروع "ديزرتيك" مع ألمانيا.. فتش عن فرنسا، 2020/09/11، على الرابط التالي: <https://al-ain.com/article/algeria-germany-desertec-project>، تاريخ الاطلاع 1 سبتمبر 2021.

●books

- 1) Corine Gendron, *le développement durable comme compromise* (Québec :publications de l'université,2006),
- 2) Daniel Yergin, *the quest...energy security and the remaking of the modern world*(New York: the penguin press, 2011),
- 3) Edenhofer Ottmar,Ramon Pichs Madruga,Youba Sokana and others, *Renewable Energy Source and climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panal on Climate Change*(U S A: CAMBRIDGE, University press,2012
- 4) IlgarMamadov ,*geopolitics of energy in the caspian sea region Azerbaijan's challenges*(U S A ,the Fletcher school,April2009)
- 5) M. Hafner et al., "Energy in Africa", Switzerland: SpringerBriefs in Energy, 2018, Nicolai Mouraviev. Anastasia Koulouri, *Energy security policy challenges and solutions for resource efficiency*,(Switzerland: Springer Nature, 2019),
- 6) Victoria R. Nalule, *energy poverty and access challenges in sub-Saharan Africa the role of regionalism*,(switzerland: springer nature, 2019),

●Articles scientifiques

- 7) Abdurrahim sirudag, "the EU security policy towards Africa: causes, rationales, and dynamics", *Insight turkey*, N 4, vol14,2012,
- 8) Adedeji Adeniran , Chukwuka Onyekwena, Accelerating green energy transition in Africa through regional integration, Policy Briefings, Energy, Natural Resources, 27 september 2020
- 9) Adrian Dellecker and Thomas Gomat," Russian energy security and foreign policy", *routledge library*, New York, 2011
- 10) Africa will lead by example in the renewable energy transformation, December,2015, without page
- 11) Ahmed Bouraiou and al, "Status of Renewable Energy Potential and Utilization in Algeria", *Journal of Cleaner* , Production, 2019
- 12) Alfonso Medinilla, "Bruce Byiers and KarimKaraki, African power pools regional energy" , *National power*, *Discussion paper*, N 244, February 2019
- 13) Alfonso Medinilla, Katja Sergejeff and Ennatu Domingo, "the geopolitics of Qfricanrenewable energy European and Chinese investments in Aglobal green transition", *Discussion paper*, N 316, January 2022
- 14) André Mansson , Energy, conflict and war :towards a conceptual frame work, Energy serearch and social science, 2014,
- 15) BengtJohanson, "security aspects of future renewable energy systems-A short overview", *energy*, vol61, November 2013,

- 16) Bjorn Conrad, Mercedes, Fernandez, Bamshad Houshyani, Towards and energizing partnership? Exploring china's role as catalyst of renewable energy development in Africa, world wildlife fund, Washington, 10 March 2011,
- 17) Boukli Hacene et al, renewable energy in Algeria: desire and possibilities, *journal of Asian and African studies*, 2020
- 18) C.Bouzid , programme nationale de développement des énergies renouvelables a l'horizon 2030, Atelier " le font des technologies propre pour le développement du so lair csp", Tunis, 28 juin 2012, 08-07-2012
- 19) Candice stevens, " Mesurer le developement", *cahiers statistiques*, n 10, paris: organization de coopération et de développement économiques, Mars 2006.
- 20) Christian Winzer. **Conceptualizing energy security**. EPRG working paper. Cambridge working paper in economics. University of Cambridge, London. August 2011
Christina Y.Lin, the rise of African in the international geopolitical landscape-a U.S. energy perspective, Institut fur strategie-politik-Sicherheits-und wirtschaftsberating, Berlin,
- 21) Daniel Yergin, "Ensuring Energy Security"., *Foreign Affairs*, V 185, N 2, March. April 2006,
- 22) Dumisani chirambo, "Towards the achievement of SDG7 in sub-saharan Africa: creating synergies between power Africa, sustainable energy for all and climate finance in order- to achieve universal energy access before 2030", *Renewable and sustainable energy reviews*, vol 94, 2018
- 23) Dumisani Chirambo, Towards the achievement of SDG 7 in sub-Saharan Africa: Creatingsynergies between Power Africa, Sustainable Energy for All and climatefinance in-order to achieve universal energy access before 2030, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, e 2018, vol 94
- 24) Emrecitak,PimarBuketKilinc Pala, "Effect of renewable energy on energy security", *research in marine science*, vol4, N2, 2019,
- 25) ERROUKRMA Fatima Zohra Ikra, RAHAL Farah, the contribution of international partnership to the development of infrastructure related to the production of electricity from renewable energies in Algeria, *Revue des science commerciales*, vol 20, N 02, Décembre 2021
- 26) EtiosaUyigue, strategies to scale up renewable energy market in Africa, A position paper developed by NGOs and other stakeholders for the International Conference on Renewable Energy in Africa, Dakar, 16-18 April 2008,
- 27) Freedom c. Onuoha, the geo-strategy of oil in the gulf of guinea implications for regional stability, *journal of asian and studies*, vol 45, N 03, jun 18, 2010,
- 28) Gregor shwerhoff, Mouhamadon sy, "Financing renewable energy in africa-key challenge of the sustainable development goels", *renewable enrgy and sustainable energy reviews*, vol 75, August 2017
- 29) Isabel Schäfer, The Renewable Energy Sector and Youth Employment in Algeria, Libya, Morocco and Tunisia, working paper, 2016
Isobel Edwards, the role of decentralized renewable energy peace building, Qvaker, unated nation office Geneva, 2018,

- 30) Janvier Noel Valdés Luas, Gonzalo Escribano Francés, "Enrique San Martin Gonzalez, energy security and renewable energy deployment in the EU:laison sangereuses or virtuous circle?" *Renwable and sustainable enegy reviews*, vol62, 2016
- 31) June. A.Peggett ,Nicole.T.Carter , **Rio+20: the united nations conference on sustainable development** ,congressional research service , june 2012
- 32) Korina lopez, why we need renewable energy to end poverty, world economic forum, 19 october 2015
- 33) LapoPisteli, Addressing Africa's energy dilemma, *Lecture Notes in energy*, vol73, 2020,
- 34) Manfred Hafner, Simone Tagliapietra and Lucia de Strasser, Energy in Africa Challenges and Opportunities, *Springer Nature*, Switzerland, 2018
- 35) Manjeet sigh pardes and others, Energy and security the geopolitics of energy in the Asia-pacific, institute of defence and strategic studies, Nan yang technological university, Singapore, October 2016
- 36) Marcus Arcanjo, revolution renewables in sub-Saharan Africa, *climate institute*, May 27,2018
- 37) Michael Remmer, Sean Sweeny, Jill Kubit, green jobs: towards decent work in a sustainable , low-carbon word, reported produced by world watch institute
- 38) Obadia Kyetuz a bishoge, Godlisten Gladstone Kombe, and BenatusNorbetMville," Renewable energy for sustainable development in sub-Saharan African countries: Challenges and way forward", *Journal of Renewable Sustainable Energy*, vol 12, N5, 10 September 2020
- 39) Oleg Remizov, the concept of energy security in the Eu –Russia relation :new interdependences, tarter, 2013,
- 40) Patrícia Pereira da Silva, Pedro André Cerqueira, WojolomiOgbe, Determinants of Renewable Energy Growth in Sub-Saharan Africa: Evidence from Panel ARDL,Energy, 2018, p 7.
- 41) Rainer Quitzow and author, the future of Africa s energy supply, institute for advanced sustainability studies, Potsdam, March 2016
- 42) RES4MED&Africa working group, **A New Instrument to Foster Large-Scale Renewable Energy Development and Private Investment in Africa** WHITE PAPER
- 43) Roman Vakulchuk,Indra Overland, Daniel Schlten, renewable energy and geopolitics : A Review, *renewable and sustainable energy reviews*, N 122, 2020.
- 44) Saiah Bekker, Djelloul Saiah, Amine Boudghene stambouli, "prospective analysis for a long-term optional energy mix planning in Algeria: towards high electricity generation security in 2062", *renewable and sustainable energy reviews*, vol 73,
- 45) Samantha Gross, renewables, land use, and local opposition in the United States, *Brookings*, January 2020,
- 46) Samual Adams, William Asante, politics of renewable energy in Africa : nature, prospects, and challenge, December 13,2019
- 47) Schwerholf Gregor, Sy Mouhamadon, "financing renewable energy in Africa –key challenge of the sustainable development goals", *renewable and sustainable energy reviews*, vol 75, August 2017

48) Scott Victor Valentine, Emerging symbiosis renewable energy and energy security, *renewable and sustainable energy reviews*, N15, 2011

49) Seife Ayele, Wei Shen, Frangton Chiyemura and Jing Gu, Enhancing China–Africa Cooperation in the Renewable Energy Sector, Institute of development studies, issue 176, March 2021

50) The World Bank Group, **Energy security issues**, Moscow-Washington DC December, 2015
Tracy Strange, Anne Bayley, Sustainable Development, D E . C D , 2008

51) Undp, Transforming lives through renewable energy access in Africa undp's contribution, Undp Africa policy brief, vol 1, N1, May 2018,

52) Volker Quaschnig, understanding renewable energy systems (1) Earthscan publications, Vk. First published 2005

53) Younes Zahraoui, and al, "current status, scenario, and prospective of renewable energy in Algeria: A review", *energies*, 21 April, 2021

54) Y.S. Mohammed, M.W. Mustafa, N. Bashir, "Status of renewable energy consumption and developmental challenges in sub-Saharan Africa", *Renewable energy and sustainable energy reviews*, N 27, 1 August 2013

55) Yi-Ming Wei, Mei Liang Gang Wu, Hua Tiao, Energy poverty and energy use security, *Energy Economics*, 23 September 2013,

56) Zou Caineng, and al, "Energy revolution: From a fossil energy era to a new energy era", *Natural Gas Industry*, vol 11, N 1, 2016

● Reports

57) A New World: The geopolitics of the energy transformation, global commission on the geopolitics of energy commission, Irena, 2019

58) Africa 2030: Roadmap for a Renewable Energy future, Irena, Abu Dhabi, 2015

59) Africa clean energy corridor: Analysis of infrastructure for renewable power in eastern and southern Africa, Irena, 2015

60) African Development Bank, The infrastructure consortium for Africa secretariat, Abidjan, November 2016,

61) African Union Development Agency and African Union Commission, First Continental Report on the Implementation of Agenda 2063, February 2020

62) Bp statistical review of World energy, edition, 69, 2020

63) Ecowas renewable energy and energy efficiency, status report about ren21, renewable energy policy network for the 21st century, Paris, 2014

64) Global commission on the geopolitics of energy transformation, A New world the geopolitics of the energy transformation, Irena, 2019.

65) How solar water heaters industry benefits the local economy, Irena, 19 August 2021

- 66) Iea, world energy outlook special report about the role of critical minerals in clean energy transition
- 67) International Energy Agency, Security of clean energy transitions, report, july 2021
- 68) International labour organization, green jobs and renewable energy: low carbon, high employment,
- 69) Irena and Afdb, renewable enrgy market Analysts: Africa and its regions, Internationa renewable energy Agency and African development Bank, Abu Dhabi and Abidjan, 2022,
- 70) John A. Paravantis and Nikoletta Kontoulis, Energy Security and Renewable Energy: A Geopolitical Perspective,September 2020.
- 71) KfW Development Bank and another, The Renewable Energy Transition in Africa Powering Access, Resilience and Prosperity, Palmengartenstraße, 2021,
- 72) OECD, IEA, Africa energy outlook a focus on energy prospects in sub-saharan Africa, IEA, 2014.
- 73) Power Africa, Power Africa annual report, Washington, DC: U.S. Agency for International Development (USAID), 2016,
- 74) Regional status report about renewable energy policy network for the 21st century, east African community, 2016,
- 75) Renewable energy statistics 2021, Irena, 2021
- 76) Report about increasing global renewable energy market share, expert group on renewable energy ,bejing, international renewable energy conference, 2005
- 77) Scaling up Renewable energy deployment in Africa, Irena, Abbu Dhabi, January 2019
- 78) Scaling up renewable energy deployment in Africa, Detailed overview of Irena's engagement and impact, Irena, January 2020
- 79) statistical review of world energy , 70th edition, 2021
- 80) The african union commission, Agenda 2063 the Arica wewant a sharedstrategic frame work for inclusive growth and sustainabledvelopment first ten-yearimplementation plan 2014-2023, september 2015,
- 81) The World Bank, the International Energy Agency, the International Renewable Energy Agency, the United Nations, and the World Health Organization, trackinge SDG 7 The Energy Progress Report, 2021
- 82) United Nation Industrial development organization, scaling up renewable energy in Africa, 12th Ordinary session of heads of state and governments of the African union, Addis Ababa, January 2009
- 83) United Nations Environment programme, green jobs: towards decent work in a sustainable , low-carbon word, United nations office at Nairobi, September 2008
With oliver wyman, United Kingdom, 2020
- 84) World Energy Council, World Energy Trilemma Index 2020, the World Energy Council in partnership.

● **Communications**

85) Gabriela Gonçalves Barbosa, Impact of the 2008 financial crisis and the 2011 eurozone crisis on investments in renewable energy prepared for PSA 6 G th Annual international conference, 21 th-23 th, March 2016, Brighton

86) Gal Luft and Anne Korin, "Energy security: In the eyes of neholder", **Energy security challenges for the 21st century: a refrence handbook**, greenwood, publishing groups, califonia, 2009.

87) Stephen Karekezi, Waeni Kithyoma, Renewable energy development, the workshop for African energy experts on operationlizing the Nepad energy Initiative, 2-4 june, 2003, 2018.

● **Thèses of doctorat**

88) Ismael Ackah, Essays on Energy consumption and oil resource management in oil producing African countries, *thesis of doctor of philisophy*, university of portsmouth, uk, 2015,

89) Omotola Ayisat Adeoye, the gap between electricity demand and supply in west Africa: the role of renewable energy and interconnections, *thesis of doctor philisophy*, university college London, January 2020

● **Articles électroniques**

90) Accelerating clean-energy transitions in major emerging economies, <https://www.iea.org/areas-of-work/programmes-and-partnerships/clean-energy-transitions-programme>, Available on 18/03/2021.

91) Africa Clean Cooking Energy Solutions Initiative (ACCES) - Scaling-Up Access to Clean Cooking Technologies and Fuels in Sub-Saharan Africa, <http://www.fao.org/forestry/energy/catalogue/search/detail/en/c/1308246/>, 2012.

92) Africa Power Vision (APV), <https://www.au-pida.org/africa-power-vision-apv/>

93) Africa's renewable energy potential, <https://africa.com/africas-renewable-energy-potential/>

94) Agenda 2063: The Africa We Want, <https://au.int/en/agenda2063/overview>

95) Analytical framework for electricity security part of electricity security 2021, <https://www.iea.org/reports/analytical-frameworks-for-electricity-security>

96) Atlas of Sustainable Development Goals 2020 From World Development Indicators, Available on: <https://datatopics.worldbank.org/sdgatlas/>, Accessed on: 04/05/2021, 20:28.

97) Ben jeblih mehdi, Ben youssef slim, out put ,renewable energy consumption and trade in africa, MPRA Paper No. 47279, April 2013, p.p2-3. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/47279/>

98) China and renewable energy in Africa: opportunities for Norway?, Pory Management consulting, 1 December 2011,

99) Clare Church and Alec Crauford, Green conflict Minerals the fuels of conflict in the transition to a low-carbon economy, *International Institute for sustainable Development*, August 2018, <https://www.iisd.org/story/green-conflict-minerals/>

100) Clean energy can meet 90% of paris energy-related goals, 5jul,2017, <https://unfccc.int/news/clean-energy-can-meet-90-of-paris-energy-related-goals>

- 101) Economic commission for Africa, Africa may not meet target on energy, says new economic commission for Africa report, July 2021, <https://www.un.org/africarenewal/magazine/july-2021/africa-may-not-meet-target-energy-study>
- 102) Energy security reliable, affordable access to all fuels and energy sources, <https://www.iea.org/topics/energy-security>
- 103) Energy security, <https://www.osce.org/occea/446236>
- 104) Energy, <https://au.int/en/directorates/energy>,
- 105) Geothermal energy in Algeria, global energy network institute, <http://www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/world/africa/geo-africa/geo-algeria.shtml>, 05/01/2021
- 105) GWÉNAËLLE DEBOUTTE, Détails sur l'appel d'offres de 1000 mW solaire lancé en Algérie, 04 Mars 2022, <https://www.pv-magazine.fr/2022/03/04/details-sur-lappel-doffres-de-1000-mw-solaire-lance-en-algerie/?fbclid=IwAR0hbeLf7qLap--Ba-rJ1RA6i2uRtbZ4QZjGdX4xOhQda6XvG7nrmBxHCig>
- 106) <http://www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/world/africa/hydro-africa/index.shtml>
- 107) <http://www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/world/africa/wind-africa/index.shtml>
- 107) <https://climate.org/revolutionising-renewables-in-sub-saharan-africa/>, Accessed on: 15/04/2019, 14:22
- 108) https://ec.europa.eu/international-partnerships/topics/energising-africa_en
- 109) <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie>
- 110) <https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie>
- 111) <https://www.eu-africa-infrastructure-tf.net/activities/grants/get-fit-programme.htm>, Available on 23/03/202
- 112) <https://www.iea.org/programmes/energy-sub-saharan-africa>, Accessed on: 8/02/2020
- 113) <https://www.iea.org/reports/africa-energy-outlook-2019>
- 114) <https://www.iea.org/reports/energy-access-outlook-2017>
- 115) <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021/renewables>
- 116) <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-clean-cooking#abstract>
- 117) <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/access-to-electricity>
- 118) <https://www.iea.org/reports/sdg7-data-and-projections/modern-renewables#abstract>
- 119) <https://www.iea.org/reports/the-iea-model-of-short-term-energy-security>.
- 120) <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>

121) <https://www.power-technology.com/features/featurethe-worlds-most-used-renewable-power-sources-4160168/>

122) Ibrahim Mayaki, Africa has the potential to make renewable energy the engine of its growth, <https://www.nepad.org/news/africa-has-potential-make-renewable-energy-engine-of-its-growth>, NOV 23, 2020

123) Konsulatadmin, Algérie: énergies renouvelables: création de la société Algérienne des Energies renouvelables (Shaems), 6 Mai 2021, <https://www.algerische-botschaft.de/fr/algerie-energies-renouvelables-creation-de-la-societe-algerienne-des-energies-renouvelables-shaems/>, 12/12/2021.

124) Marcus Arcanjo, Revolutionising Renewables in sub-saharan Africa, May 27, 2018, Available on:

Mohamed terkmani, Le programme national de développement des énergies renouvelables: un éléphant qui accouche d'une souris?.

124) Natalie Ralph, Ensuring renewable energy doesn't Fuel conflict, *Australian institute of international Affairs*, 13 Mars 2018, <https://www.internationalaffairs.org.au/australianoutlook/potential-renewable-energy-fuel-conflict/>

125) Paris Agreement on climate change places Africa at the fulcrum of renewable energy deployment, experts agree, 29 March 2016, <https://www.afdb.org/en/news-and-events/paris-agreement-on-climate-change-places-africa-at-the-fulcrum-of-renewable-energy-deployment-experts-agree-15531>.

126) POWER AFRICA ENERGY TRANSACTIONS AND PROJECTS, <https://www.usaid.gov/powerafrica/newsroom/power-africa-energy-transactions-and-projects>

127) Power Africa financially closed transactions, U.S. Agency for International Development (USAID), 30 september 2020, <https://www.usaid.gov/documents/1860/power-africa-financially-closed-transactions>

128) Renewable Energy Access Programme (REAP), Qvqilqble on: <https://www.aupida.org/renewable-energy-access-programme-reap/>, accessed on: 10/6/2019, 11:15

129) Richard Munang, Robert Mgendei, the paris climate deal and africa, April 2016, <https://www.un.org/africarenewal/magazine/april-2016/paris-climate-deal-and-africa>

130) Samantha Hepburn, what is energy security, and how has it changed?, 13 September 2018, <https://phys.org/news/2018-09-energy.html>

131) Shadrack Kavilu, land conflict are slowing kenya's transition to clean energy, 2021, <https://www.energymonitor.ai/policy/just-transition/land-conflicts-are-slowing-kenyas-transition-to-clean-energy>

132) Sustainable Energy for All (SE4ALL), <https://www.afdb.org/en/topics-and-sectors/initiatives-partnerships/sustainable-energy-for-all-se4all>

133) This is what it's all about: Boosting renewable energy in Africa, the world bank, <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/02/26/this-is-what-its-all-about-boosting-renewable-energy-in-africa> february 26, 2019, Available on 04/04/2021, accessed on 02/07/2021.

134) Vane Moraa Aminga, Renewable energy as an opportunity for peace?, *Stockholm international peace Research institute*, 2 April, 2020, <https://www.sipri.org/commentary/blog/2020/renewable-energy-opportunity-peace>

135) Verity Ratcliffe, Souhail Karam, and Salma El Wardany, An Oil Country No More? Algerian Energy Exports Sink Rapidly , 8/02/2021, /<https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-08/an-oil-country-no-more-algeria-s-energy-exports-sink-rapidly>

136) Zachry Shahan, No Joke—Algeria Plans 4 Gigawatt, 5 Year Solar Power Initiative. CleanTechnica 2020. 27/05/2020, Available online: <https://cleantechnica.com/2020/05/27/no-joke-algeria-plans-4-gigawatt-5-year-solar-power-initiative/>, accessed on 12 august 2021

2- المراجع باللغة الفرنسية

●Ouvrages

01) Jean Lucbourdages : *le développement durable* , Edition bibliothèque du parlement, Canada ,juillet,1997,

●Article scientifiques

02) El gharbi Najla, la central hybride de Hassi R'mel, *cdcr* , N 21, 2011,

●Rapports

03) Commissariat aux Energies Renouvelables et à l'Efficacité Energétique, Transition Energétique en Algérie.

04) Programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergitique, Ministere de l'énergie et des mines et société du groupe sonalgaz, Mars 2011,

05) Noureddine Yassa, Said Diaf, Rahma Bessah, Algerian renewable enrgy ressource Atlas, centre de développement des énergies renouvelables, 1st edition, 2019

06) Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Développement Accéléré des Energies Renouvelables, edition 2020

● Articles électroniques

07) Nawal.d, production d'énergie éolienne en Algérie, une aventure qui risque de nous couter cher?, 10 janvier 2011.

08) Yazid Ferhat, Tewfik Hasni ; ENR : L'Algérie a fait le mauvais choix en misant sur le photovoltaïque -, 27/09/2016, Available on: <https://maghrebemergent.net/enr-l-algerie-a-fait-le-mauvais-choix-en-misant-sur-le-photovoltaique-tewfik-hasni-audio/>, assessed on: 25 Aout 2021, 15:33.

الفهرس

04	إهداء
05	شكر وتقدير
15-7	مقدمة
17	الفصل الأول: الطاقات البديلة وإشكالية التنمية المستدامة
18	المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للطاقة
18	المطلب الأول: ماهية الطاقة
25	المطلب الثاني: مفهوم الطاقات البديلة
28	المطلب الثالث: مصادر الطاقة البديلة
43	المبحث الثاني: الطاقات البديلة ضرورية للتنمية المستدامة
43	المطلب الأول: التنمية المستدامة: التطور التاريخي ونشأة المصطلح
49	المطلب الثاني: مفهوم التنمية المستدامة
71	المطلب الثالث: علاقة الطاقات البديلة بأبعاد التنمية المستدامة
81	الفصل الثاني: الطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة في إفريقيا
82	المبحث الأول: ماهية الأمن الطاقوي من منظور الطاقات البديلة في العلاقات الدولية
82	المطلب الأول: مفهوم أمن الطاقة من منظور الطاقات البديلة
96	المطلب الثاني: الطاقات البديلة لتخفيف الصراع في العلاقات الدولية
105	المبحث الثاني: الأهمية الجيوسياسية للقارة الإفريقية
105	المطلب الأول: الأهمية الجغرافية للقارة الإفريقية
107	المطلب الثاني: الأهمية الاقتصادية للقارة الإفريقية
112	المطلب الثالث: الأهمية السياسية والأمنية للقارة الإفريقية
114	المبحث الثالث: الإستراتيجية الإفريقية للطاقات البديلة لضمان أمن الطاقة
114	المطلب الأول: السياسات والخطط لتنمية الطاقات البديلة في إفريقيا
126	المطلب الثاني: التعاون الإقليمي الإفريقي في مجال الطاقة البديلة لأجل أمن الطاقة
136	المطلب الثالث: العقبات التي تواجه تنمية الطاقات البديلة في إفريقيا

143	الفصل الثالث: واقع الطاقات البديلة في إفريقيا
144	المبحث الأول: تحليل وضعية الطاقات البديلة في إفريقيا
144	المطلب الأول: إمكانات ومناطق الطاقات البديلة في إفريقيا
155	المطلب الثاني: إنتاج الكهرباء من الطاقات البديلة في إفريقيا
169	المبحث الثاني: التعاون الدولي لتسريع اعتماد إفريقيا على الطاقات البديلة
169	المطلب الأول: التعاون الإفريقي الأوربي
170	المطلب الثاني: التعاون الإفريقي الصيني
173	المطلب الثالث: التعاون الإفريقي الأمريكي
174	المطلب الرابع: التعاون مع المؤسسات الدولية
176	المطلب الخامس: صناديق الاستثمار التي تمويل مصادر الطاقة البديلة في إفريقيا
177	المبحث الثالث: استجابة إفريقيا لجدول أعمال وسياسات التنمية العالمية والقارية في قطاع الطاقة البديلة
178	المطلب الأول: أهداف التنمية المستدامة 2030
190	المطلب الثاني: اتفاق باريس 2015
193	المطلب الثالث: مبادرة الطاقة المستدامة se4 all للجميع في إفريقيا
194	المطلب الرابع: الأجندة الإفريقية 2063
203	الفصل الرابع: نحو إستراتيجية طاقة بديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر
203	المبحث الأول: واقع الطاقات البديلة في الجزائر
204	المطلب الأول: موارد الطاقات البديلة في الجزائر
210	المطلب الثاني: دوافع اهتمام الجزائر بالانتقال للطاقات البديلة
217	المبحث الثاني: الإستراتيجية الجزائرية لتطوير الطاقات البديلة
217	المطلب الأول: الإطار القانوني والمؤسسي
227	المطلب الثاني: البرنامج الوطني للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية
241	المطلب الثالث: الجزائر والشراكة الأجنبية لتطوير الطاقات البديلة
249	المبحث الثالث: الطاقات البديلة كحل لمستقبل تنموي مستدام في الجزائر
250	المطلب الأول: الطاقات البديلة لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر

255	المطلب الثاني: كهرة المباني السكنية بالطاقة الشمسية الكهروضوئية في الجزائر
261	المطلب الثالث: العراقيل والتحديات التي تواجه تطوير الطاقات البديلة في الجزائر
266	الخاتمة
271	قائمة الجداول والأشكال والخرائط
275	قائمة المصادر والمراجع
301	الفهرس
303	المخلص