مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة: المجلد (08)، العدد (01) / 2023
PISSN : 2572-0198 / EISSN : 2676-1572

فرص وتحديات الاستثمار في الطاقة المتجددة لتعزيز موقع الجزائر في سلاسل الطاقة العالمية والاقليمية-الطاقة الشمسية نموذجا-

Opportunities and challenges of investing in renewable energy to enhance Algeria's position in global and regional energy chains - solar energy as a model-

لطرش ذهبية[1]، عرامة دلال [2]

[1] جامعة فرحات عباس –سطيف 1، (الجزائر)، مخبر الشراكة والاستثمار في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الفضاء الأورو مغاربي

[2] جامعة فرحات عباس –سطيف 1، (الجزائر)، مخبر الشراكة والاستثمار في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الفضاء الأورو مغاربي

تاريخ الاستلام: 19-05-2022 **تاريخ القبول**: 20-03-2023 **تاريخ النشر**: 31-03-2023

ملخص: يهدف البحث إلى إبراز موقع الجزائر في سلاسل الطاقة العالمية والاقليمية ودراسة وتحليل امكانياتها من الطاقة المتجددة لاسيما الشمسية للاستفادة من الفرص المتاحة على طول سلسلة القيمة للطاقة الشمسية. وخلصت الدراسة الى أنه بالرغم من توفر الامكانيات المتعلقة بتطوير الاستثمار في الطاقة الشمسية والفرص المتاحة لإحداث انتقال طاقوي في الجزائر يسمح لها بالبقاء كأحد الفاعلين الرئيسيين في سوق الطاقة الدولية (المتجددة) ويعزز موقعها في سلاسل الطاقة العالمية والاقليمية، إلا ان أهداف برنامج الانتقال الطاقوي وتطوير الطاقة الشمسية(2015-2030) تبق بعيدة المنال في ظل تراكم العديد من المعوقات المالية والتقنية والقانونية والتنظيمية، وهو ما يدعو الى ضرورة الاسراع في معالجتها وتبني استراتيجية حقيقية لتطوير القطاع وتثمين المزايا التنافسية المتاحة للاقتصاد الجزائري فيه.

الكلمات المفتاحية: سلاسل قيمة عالمية؛ طاقة متجددة؛ طاقة شمسية؛ هيدروجين شمسي ؛ برنامج صولار 1000

تصنيف JEL: F02 ؛ F15

***Abstract**: The research aims to highlight Algeria's position in global and regional energy chains and to study and analyze its potential for renewable energy to take advantage of the opportunities available along the solar energy value chain. The study concluded that despite the availability of the potentials related to the development of solar energy and the opportunities available to bring about an energy transition in Algeria that would allow it to remain one of the main actors in the international (renewable) energy market, the goals of the Energy Transition and Solar Energy Development Program (2015-2030) did not Embodied in light of the accumulation of many financial, technical, legal and organizational obstacles, which calls for the need to expedite their treatment and adopt a real strategy for developing the sector and valuing the competitive advantages available to the Algerian economy in it.*

***Keywords** : global value chain ; renewable energy ; solar energy ; solar hydrogen , solar program 1000*

***Jel Classification Codes**: F02 ؛ F15*

المؤلف المرسل: لطرش ذهبية، dlatreche@univ-setif.dz

1. مقدمة

تعد الجزائر من أقل الدول اندماجا في سلاسل الطاقة العالمية والاقليمية، إذ تنحصر مشاركتها في أنشطة المنبع فقط دون القدرة على الاندماج في أنشطة المصب والأنشطة عالية القيمة المضافة القائمة على التكرير وصناعة المشتقات النفطية والغازية، ما جعل مكاسب الاقتصاد الجزائري جد متضائلة وهي مهدد في ظل المستجدات التي تعرفها أسواق الطاقة الدولية، التي تتسم بتقلب أسعار المواد الطاقوية الأحفورية المعرضة للنضوب وتناقص الطلب عليها في ظل الاتجاه الى الطاقات المتجددة النظيفة والصديقة للبيئة تماشيا مع اهداف التنمية المستدامة، والتي يتوقع ان تحدث تغييرا كبيرا في مزيج الطاقة العالمية في العقود القادمة. وفي خضم هذه التطورات المتسارعة يعد تنويع مصادر الطاقة، واحداث انتقال طاقوي قائم على استغلال المزايا التنافسية المتاحة في مجال الطاقة الشمسية وتثمين الفرص المتوفرة من أهم تحديات تطوير وتنويع الاقتصاد الجزائري للتخلص التدريجي من التبعية الى مصادر الطاقة الاحفورية والتوجه الى الطاقة الخضراء والمستديمة، لاسيما في ظل وفرة الامكانيات الطبيعية لتعزيز موقعها في سلاسل القيمة العالمية والاقليمية للطاقة والحفاظ على موقعها كاحد الفاعلين الرئيسيين في سوق الطاقة الدولية كمصدرة لمخرجات الطاقة الشمسية.

وقد تم تفعيل هذا التوجه في إطار برنامج الانعاش الاقتصادي 2020-2024 الذي وضع تصورا لمنهج تنموي بديل للريع البترولي في الجزائر يقوم على ثلاثة مبادئ رئيسية ترتبط بالتنمية البشرية المستدامة والعادلة، والتحوّل الطاقوي والرقمي، وحماية الموارد البيئية، حيث ركز في جانب التحول الطاقوي على الاهتمام بالطاقات المتجددة واحلالها في المنظومة الطاقوية الجزائرية لبناء نموذج طاقوي للإستهلاك قائم على التنويع وحشد جميع القدرات الوطنية من مختلف المصادر الطاقوية، لا سيما الطاقة الشمسية، كخيار بديل لتعويض الطاقات الأحفورية.

إشكالية البحث: مما سبق تنبثق إشكالية البحث من خلال طرح التساؤل التالي: ما هي أهم فرص وتحديات الاستثمار في الطاقة الشمسية لتعزيز موقع الجزائر في سلاسل الطاقة العالمية والاقليمية؟

فرضيات البحث: تنطلق الاجابة على إشكالية البحث من الفرضيات التالية:

-يساهم الاستثمار في الطاقة الشمسية في تعزيز وتحسين موقع الجزائر في سلاسل الطاقة العالمية والاقليمية؛

-يواجه الاستثمار في الطاقة الشمسية في الجزائر عدة معوقات تؤثر سلبا على تحسين موقعها في سلاسل الطاقة العالمية والاقليمية.

أهمية البحث: يكتسي البحث أهمية كبيرة في ظل التحولات والمستجدات الطاقوية الدولية المتسمة بتذبذب أسعار النفط التي يعتمد عليها الاقتصاد الجزائري بشكل شبه كلي في تحقيق توازناته الاقتصادية والاجتماعية الكلية، وتنامي الاهتمام بالطاقات المتجددة في إطار مساعي المجتمع الدولي إلى تحقيق الأمن الطاقوي وتقليص انبعاثات الكربون من الطاقة الأحفورية وتزايد متطلبات تحقيق أهداف التنمية المستديمة، وهو ما يطرح الكثير من التحديات أمام الاقتصاد الجزائري للتوجه إلى مصادر الطاقة النظيفة الصديقة للبيئة ومن ذلك الطاقة الشمسية لاسيما في ظل توفر الكثير من المقومات الطبيعية المعززة للاستثمار في هذا المجال.

أهداف البحث: تتمثل أهم أهداف البحث في:

-تسليط الضوء على موقع الجزائر في انشطة سلاسل الطاقة العالمية و الاقليمية؛

-التعرف على أهم دوافع ومبررات التوجه الى الطاقات المتجددة في الجزائر؛

-التعرف على امكانيات الجزائر من الطاقة الشمسية وفرص ومكاسب الاستثمار فيها وأهم معوقاته؛

منهجية البحث: لمعالجة موضوع البحث تم الاعتماد على المنهج الوصفي القائم على جمع المعلومات المتعلقة بموقع الجزائر في سلاسل الطاقة العالمية وأهم مبررات ودوافع التحول الطاقوي فيها، مع التركيز على تحليل أهم فرص الاستثمار في الطاقة الشمسية التي تعزز اندماج الجزائر في سوق الطاقة العالمية ومختلف سلاسل الطاقة ومعرفة أهم معوقاتها للعمل على ايجاد الحلول المناسبة لها.

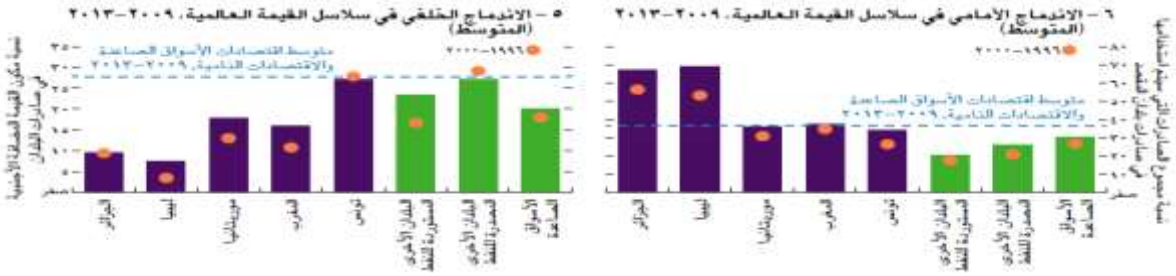
وتم تناول ومعالجة موضوع البحث وفق العناصر التالية:

2. موقع الجزائر ضمن سلاسل الطاقة الاقليمية و العالمية

1.2. موقع الجزائر في سلاسل الطاقة العالمية

تنحصر مساهمة معظم انشطة شركات الطاقة الجزائرية في الانشطة الامامية upstream المتعلقة بقطاع تحويل البترول والغاز وهي جد بسيطة وغير معقدة، حيث لا يمتد نشاطها على عكس شركات النفط العالمية على كامل سلاسل التوريد من انتاج ونقل وتكرير وتسويق النفط (من المنبع الى المصب).

شكل رقم1: الاندماج الامامي و الخلفي للجزائر في سلاسل القيمة العالمية للطاقة



المصدر: صندوق النقد الدولي، 2018، الاندماج الاق في المغرب العربي، مصدر للنمو لم يستغل بعد، ص.8.

يلاحظ من الشكل الاندماج الضعيف للجزائر في سلاسل القيمة العالمية للطاقة، وان اندماجها هو الناحية من الامامية من خلال تصدير منتجات اولية تدخل في تشكيلة صادرات بلد المقصد بحوالي 70 %في حين ان الاندماج الخلفي جد ضعيف، حيث لا تتجاوز نسبة القيمة المضافة الاجنبية في الصادرات الجزائرية 10 %مع تسجيل ضعف جودة الصادرات النفطية الجزائرية التي لم تصل الى مستوى 1.2 % ، حيث يقدر مستوى جودة الصادرات من المواد الخام ب 1 % و ينخفض في الوقود المعدني و الكيمياويات والمنتجات المصنعة الى اقل من 1 %. وهو ما جعل معظم الصادرات الجزائرية تنحصر في المنتجات الطاقوية و مواد التشحيم بأكثر من 94.5 %في حين لا تساهم المنتجات المرتبطة بالأنشطة اللاحقة اوالخلفية الا ب 5.5 %من اجمالي الصادرات وتتركز في بعض المنتجات المصنعة ونصف المصنعة والتجهيزات الصناعية. مع تركيز هذه المشاركة في بداية سلاسل القيمة العالمية في التصنيع، اذ تقتصر على الاستخراج والتكرير دون الارتقاء الى إنتاج اصول المعرفة والابتكار والمساهمة بالأبحاث في مجال الاكتشاف والتنقيب، وهو ما يجعل القيمة المضافة ومكاسب الاقتصاد الجزائري جد صغيرة نظرا لتصديرها في شكلها الخام في حين ترتفع القيمة المضافة في الانشطة البعدية ذات القيمة المضافة المرتفعة والمرتبطة في معظمها بالتكنولوجيا المتقدمة والتصميم والابتكار والخدمات المالية والصناعة التحويلية المتطورة والقائمة على تحويل المواد الخام الى منتجات مشتقة مثل الكهرباء والمواد الكيميائية والاسمدة والوقود والبلاستيك ومختلف المواد المركبة التي تقدر بحوالي 12 الف منتج تركيبي يمكن استخراجه من المنتجات البترولية. (لجنة الامم المتحدة الاقتصادية لافريقيا، مارس 2016، ص 78). كما يتسم تكرير المنتجات الطاقوية التقليدية بشكل كبير بضعف كفاءة مصافي الطاقة الجزائرية، بالرغم من مشاريع التوسيع والتطوير العديدة التي جرت خلال السنوات الماضية، بهدف تحسين التزاماتها بالمتطلبات البيئية و تطبيق اجراءات ترشيد استهلاك الطاقة الذي قدر ب 63.35 تريليون وحدة حرارية بريطانية سنويا، أي بمعدل 296 الف وحدة حرارية بريطانية لكل برميل من النفط المكرر وهي قيمة مرتفعة جدا بسبب درجة التعقيد التكنولوجي للمصافي التي تعد منخفضة ("مؤشر تعقيد نيلسون" الذي يبلغ 2.41)، حيث يبلغ مؤشر كفاءة الطاقة 420 % وهو يعبر عن كفاءة طاقة جد منخفضة مقارنة بالمصافي المعيارية. لذا تصنف معظم مصافي النفط في الجزائر حسب مؤشر كفاءة الطاقة بانها من اضعف المصافي نظرا لكثافة استهلاك الطاقة 420 %(اعلى من 300 % مصافي ضعيفة- 100-149 % مصافي نموذجية

ممتازة تطبق تقنيات متطورة)، ويشير مؤشركفاءة الطاقة الى كفاءة استهلاك الطاقة مقارنة بالمصافي المعيارية النموذجية، مع الاخذ بعين الاعتبار طاقة عمليات التكرير اللاحقة باستخدام مؤشر تعقيد نيلسون:(مؤشر كفاءة الطاقة= (استهلاك الطاقة الفعلي /مؤشر تعقيد نيلسون)/الاستهلاك المعياري). وترتبط أسباب ضعف كفاءة الطاقة بانخفاض حجم الطاقة التكريرية للمصافي وقدم المعدات وتأخر تنفيذ مشروع تطوير المصافي الموجودة. (منظمة الاقطار العربية المصدرة للنفط، 2020، العدد 173، ص 257)لذا تبنت الجزائر خطة لإنشاء مصافي جديدة وتطوير الموجودة وتطبيق تقنيات حديثة تسهم في تعزيز كفاءة الطاقة، بهدف تخفيض متوسط استهلاك الطاقة من 296 الى 138 الف وحدة حرارية بريطانية لكل برميل مكرر، ما يسمح بتوفير 33.64 تريليون وحدة حرارية بريطانية في السنة تشكل ما يقارب 53.11 %من اجمالي استهلاك الطاقة الحالي للمصافي الجزائرية، وتحسين مؤشر كفاءة الطاقة من 420 % الى 194 %. (منظمة الاقطار العربية المصدرة للنفط، 2020، العدد 173، ص 257)

كما يسجل اضافة الى ما سبق ضعف قدرة الصادرات النفطية على تنويع الاسواق و المنتجات و التغلغل الى الاسواق الدولية وتدني جودتها، حيث لا تزال جودة الصادرات النفطية التي تقاس على أساس قيمة وحدة الصادرات المعدلة لمراعاة المسافة وتكلفة الإنتاج ومحددات التجارة المعتادة منخفضة جدا. كما يستدل على تنوع الصادرات وتطورها باستخدام مؤشر'التعقد الاقتصادي' الذي يحدد مجموع السلع التي يصدرها البلد على أساس القدرات المستخدمة في إنتاجها مثل الآلات والمكونات الكهربائية والكيمياويات (دراسة hausam and others 2011)، وقد سجل في هذا الإطار انخفاض درجة تعقد الصادرات النفطية الجزائرية مقارنة ببعض الدول العربية المستوردة للنفط وهو اقل من متوسط اقتصادات الأسواق الصاعدة والاقتصاديات النامية. كما سجل ضعف قدرة الجزائر على استغلال كامل إمكانات سلاسل القيمة العالمية بسبب مستوى اندماجها الضعيف في هذه السلاسل مقارنة ببعض الدول العربية كالأردن ولبنان وتونس، التي يعد نصيبها من القيمة المضافة الأجنبية التي يتم استيرادها واستخدامها في إنتاج الصادرات(التكامل مع المدخلات) مرتفع نسبيا ويرتفع كذلك نصيب المغرب ومصر من القيمة المضافة التي يتم استخدامها في الإنتاج في بلدان المقصد (التكامل مع العمليات المتممة للإنتاج)، مما يشير إلى مستويات تنويع الصادرات وجودتها.

2.2. موقع الجزائر في سلاسل الطاقة الاقليمية: تعد سلاسل القيمة الإقليمية الخاصة باستخراج الغاز والبترول وتحويلهما عامل حاسم في تعزيز وترقية تنافسية الاقتصاد الجزائري الذي يعد من بين الفاعلين الرئيسيين على مستوى أسواق الغاز والبترول العالمية، سواء تعلق الأمر بالاحتياطي أو القدرات الإنتاجية. (لجنة الامم المتحدة الاقتصادية لافريقيا، مارس 2016 ، صفحة 78)، غير ان سلسلة القيمة الاقليمية الخاصة بقطاع البترول والغاز تتسم بضعف المبادلات التجارية بين الجزائر والدول العربية والمغاربية، حيث تظهر الاحصائيات المتعلقة بالمبادلات البينية بين بلدان شمال أفريقيا الخاصة بالبترول والغاز ومشتقاتهما أن 3,9 %فقط من صادراتها العالمية ذات طبيعية إقليمية .ولا تغطي هذه الصادرات سوى 8,1 % من الطلب على الواردات في بلدان شمال أفريقيا . و عليه يسجل ضعف اندماج الجزائر في سلسلة القيمة الإقليمية لبلدان شمال افريقيا الخاصة بقطاع استخراج وتحويل البترول والغاز، بالرغم من وجود مؤهلات هائلة غير مستغلة من أجل تطوير هذه السلسلة بحكم الاعتماد على المواد المستوردة من بلدان خارج المنطقة من أجل تغطية الطلب الوطني (إيطاليا وروسيا وإسبانيا والو م ا والمملكة العربية السعودية والكويت.)(لجنة الامم المتحدة الاقتصادية لافريقيا، ديسمبر 2018 ، صفحة 25)، حيث تتشكل الصادرات الجزائرية نحو بلدان شمال أفريقيا من الغاز الطبيعي والمحروقات رغم أنها لا تتجاوز 5,8 %من إجمالي الصادرات .حيث تمثل 90,2 % من الواردات التونسية و 41,2 %من الواردات المغربية و 14,4 %من الواردات المصرية . في حين لا توجد أي صادرات من زيوت البترول الخام او المعادن الاخرى التي تقوم تونس والمغرب باستيرادها من إيطاليا وروسيا وإسبانيا التي تستورد النفط بشكله الخام من الجزائر ومصر قبل تصديره بعد التكرير نحوهما.

وعليه يمكن القول ان الجزائر تمتلك مؤهلات و فرص مهمة لتطوير أنشطة تنافسية في منبع ومصب سلاسل القيمة الإقليمية والعالمية اعتمادا على تحويل النفط والغاز، وربط المصادر الطاقوية بسلاسل القيمة الموجودة. الا انها غير مستغلة نظرا لصغر حجم مقاولات القطاع

الخاص وعدم فعالية القطاع العمومي الذي يشمل أكبر الشركات، وضعف جاذبية الاستثمار الاجنبي المباشر و محدودية البنيات الأساسية اللوجستية والصناعية. وهو ما يتطلب:

– ضرورة مواءمة تشريعات النفط والغاز لاستقطاب المزيد من الاستثمارات الاجنبية المباشرة في التنقيب عن احتياطيات جديدة، بما في ذلك الاحتياطيات غير التقليدية والبحرية وتحسين تموقع سوناطراك في أنشطة المصب الخاصة بالنفط والغاز عبر المشاريع الدولية الجديدة وتطوير صناعة المصب الخاصة بمشتقات المواد الكيميائية والمحروقات، وذلك ب :

– إحداث وحدات تكرير إضافية و الزيادة في الطاقة الإنتاجية لوحدات تكرير البترول؛

-رفع مستوى التكامل والعلاقة التشابكية بين مصانع إنتاج البترول(الخام والمكرر)والغاز الطبيعي المصانع التحويلية المختصة في المواد البلاستيك ومكوناته(بما في ذلك القطع البلاستيكية ومكوناتها الخاصة بصناعتي السيارات والطيران....)؛ الألياف والأنسجة الاصطناعية؛ المواد الكيميائية والأسمدة انطلاقا من الغاز والفوسفاط ؛ الكهرباء الموجه للتصدير نحو البلدان الأوروبية وبلدان الشرق الأوسط في إطار مشروع إحداث سوق طاقية متوسطية.

– تأهيل المقاولات العمومية لبناء مجموعات كبرى من المقاولات الإقليمية والعالمية وإنشاء مشاريع مشتركة مع الشركات العالمية(أرسيلور ميطال، قطر للصلب، لافارج، رونو..) لتنويع الصادرات. (لجنة الامم المتحدة الاقتصادية لافريقيا، مارس 2016)

3. دوافع ومبررات الانتقال الى الطاقات المتجددة في الجزائر

يكتسي التوجه الى الطاقة المتجددة اهمية كبيرة في تعزيز التنمية الاقتصادية في الجزائر، وجاء هذا التوجه مدفوعا بعدة عوامل:

1.3.ضعف القدرة التنافسية للنفط الجزائري في الاسواق الدولية في ظل ظهور منافسين جدد في اسواقها التقليدية وصعوبة النفاذ الى اسواق جديدة: حيث دفع ظهور منافسين جدد في اسواق الطاقة الاحفورية (نيجيريا، غينيا، موريتانيا، روسيا....) الى تراجع الحصة النسبية للجزائر الى 10 %، وتراجع القدرة التنافسية للغاز الطبيعي الجزائري، وهو ما دفع بعض الدول لتخفيض وارداتها من الغاز الجزائري ومطالبة بعضها، مثل إيطاليا بمراجعة العقود والأسعار.كما تعرضت صادرات الغاز الطبيعي الجزائري إلى أوروبا لضغوط كبيرة نتيجة الإمدادات الروسية الأرخص (زادت حصتها في امداد السوق الاوروبية الى 37 %)والوفرة العالمية من الغاز المسال .فأغلب عقود الجزائر لتصدير الغاز مع فرنسا وايطاليا انتهت في سنتي 2018 و2019 و يعد من الصعب تجديدها .فإيطاليا مثلا تتخوف من عجز الإنتاج الجزائري من الغاز على الوفاء بمتطلباتها من هذه المادة، خاصة وأن الإنتاج الجزائري صار يوجه في جزء كبير منه لتلبية الطلب الداخلي وهو يشهد تراجعا بسبب ضعف الاستثمار في هذا القطاع نتيجة انخفاض أسعار المحروقات وتراجع مداخيل الجزائر من صادرات المحروقات .لهذا تفكر إيطاليا في تنويع مصادر تموينها بالغاز لضمان أمنها الغازي والحصول على أسعار تنافسية لا سيما في ظل عدم اتخاذ قرار نهائي يتعلق بالاستثمار في الغاز الصخري الجزائري وعدم قدرته على منافسة الغاز الروسي في السوق الأوروبية و الذي يتوقع ان يسوق بسعر يقل بحوالي 10 إلى 15 % من الغاز الجزائري، وهو ما سيقلل من قدرته التنافسية ، ويزيد بالتالي من الصعوبات المالية للجزائر .من ناحية ثانية نجد أن إيطاليا تعول على الغاز الأذربيجاني الواصل إلى أوروبا ، علما بأن إيطاليا تلبي حوالي45 % من حاجياتها الغازية من روسيا، ثم من الجزائر وليبيا. (مغاري و صابة ، 26-27 فيفري 2018). كما يتوقع أن تنتج الوم أ خلال سنة 2022 خمس الإنتاج العالمي من الغاز بفضل استغلالها للغاز الصخري ، وهو ما يرفعها إلى مستوى روسيا والنرويج في مجال تصدير الغاز، وبذلك يشكل انخفاض تكلفة إنتاج الغاز الصخري في الوم ا عاملا منافسا للغاز الجزائري وعاملا لكبح الصادرات الجزائرية منه .(مغاري و صابة ، 26-27 فيفري 2018، صفحة 6) .اضافة الى ما سبق تشير مجموعة Global Dataالمتخصصة في التحليل الاقتصادي إلى أنه من المتوقع أن يبدأ 81 مشروعا للنفط والغاز في الانتاج في أوروبا بين عامي 2018 و 2025 ، وهي مشاريع سوف تساهم في اغراق السوق بنحو 1.5 مليون ب/ي من النفط، وأكثر من 133 مليون م/3 ي من الغاز. وترى المجموعة أن

37مشروعا ستكون في بريطانيا، و 28 مشروعا في النرويج، و6 مشاريع في إيطاليا، و ستساهم عمليات التطوير بنحو84 % من كميات الغاز الجديدة التي ستنتجها أوروبا في عام 2025 ، كما يعد الغاز البولوني منافسا لكل من الغاز الجزائري والغاز الروسي الموجه لأوروبا .اذ تتوفر بولونيا على مخزن من الغاز الصخري يصل إلى حوالي 5300 مليار م^3 . أما بالنسبة للنفط، فسوف تساهم المشاريع في المغمورة بنحو97 % من الإنتاج الجديد المتوقع. كما أن 29 مشروعا ستبدأ العمل في روسيا بحلول عام 2025 ، وهي مشاريع يتوقع أن تساهم في إنتاج 0.8 مليون ب/ي من النفط، ونحو 337 مليون م/3 ي من الغاز .وتقدر قيمة النفقات الرأسمالية لتلك المشاريع بأكثر من 43.1 مليار دولار. وهو ما يدفع الى تراجع الطلب الاوروبي على النفط الجزائري (منظمة الدول العربية المصدرة للبترول ، 2018 ، 98).

2.3.تنامي الاتجاه الى الطاقات المتجددة على المستوى العالمي: تعد صناعة الطاقات المتجددة واحدا من القطاعات الآخذة في التوسع في السنوات الأخيرة بحكم معدلات النمو المرتفعة المسجلة، حيث وصلت حصتها في مزيج الطاقة العالمي إلى 17.3% من الاستهلاك النهائي للطاقة في 2017 مرتفعة من 17.2% في 2016 و16.3% في 2010. وينمو استهلاك أنواع الطاقة المتجددة بشكل جد ملحوظ منذ سنة 2011 (+2.5% في 2017) بمعدل أسرع من استهلاك الطاقة العالمي (+1.8% في 2017. وقد حدث معظم النمو في استهلاك الطاقة المتجددة في قطاع الكهرباء، بفضل التوسع السريع في استخدام طاقة الرياح والطاقة الشمسية الذي ساعد عليه الدعم المتواصل على صعيد السياسات وتناقص التكاليف. ويتوقع ان يزداد الطلب على الطاقات المتجددة في غضون سنة 2040 مقابل انخفاضه على البترول والغاز ، وسترتفع حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي و تشكل حوالي ثلثي مصادر توليد الطاقة و37 % من الاستهلاك النهائي لها بحلول سنة 2040، وستكون مصادر الطاقة المتجددة قادرة على تعويض60 % أو أكثر من مجموع الاستهلاك النهائي من الطاقة لكثير من البلدان، حيث يتوقع ان ترفع الصين حصة الطاقة المتجددة في استخداماتها من الطاقة من7 % في عام 2015 إلى 67 % في عام2050، وفي الاتحاد الأوروبي من 17 % إلى أكثر من70 % وقد تشهد الهند والولايات المتحدة ارتفاعا في حصص الطاقة المتجددة بمقدار الثلثين أو أكثر. (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، 2018، صفحة 2). ويرجع تزايد الاتجاه الى الطاقات المتجددة الى اتجاهين اساسيين يرتبطان ب:

-حصة الكهرباء في مزيج الاستهلاك النهائي للطاقة في العالم الذي قدر ب 24.3 % في سنة 2016 ويتوقع ان يصل الى 50 % في سنة 2050، وهو ما يؤكد توجه نموذج الاستهلاك العالمي نحو الكهرباء بشكل اكبر(سيارات بالطاقة الكهربائية)؛

-تعد الكهرباء هي المحرك الرئيسي للاستهلاك النهائي من الطاقات المتجددة. وبالرغم من التطبيقات المتعلقة بالطاقة الشمسية الحرارية(سخان المياه الشمسي) فان تحويل المصادر والموارد المتجددة الرئيسية (المائية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية) إلى كهرباء هو الوسيلة الوحيدة المجدية اقتصاديا لتجميع المنتجات اللامركزية المميزة لهذه الأخيرة وضمان نقلها وتوزيعها على نطاق واسع. فهي طاقة نهائية مرنة مناسبة تماما لجميع التطبيقات المعتادة عمليا، اضافة الى توافرها السهل والمستمر على جميع المستويات. (Transition énergétique en Algérie, 2020, p. 70).

وقد ارتفع اجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة من 2868 ت و س عام 2000 الى 6018 ت و س في عام 20016. وشكلت بذلك الطاقات المتجددة 24.3 %من اجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة في العالم عام 2016 مقابل 18.5 في عام 2000. (صندوق النقد العربي، 2018، صفحة 193). ويتوقع ان يرتفع انتاج الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية من 434 تيراواط ساعة في عام 2017 الى 3840 تيرا واط ساعة في عام 2040 أي بمعدل نمو سنوي يقدر ب 9.9 %وهو ما يساهم في ارتفاع حصتها من اجمالي الطاقة الكهربائية المولدة من مصادر الطاقة المتجددة المختلفة من 3.8 %في عام 2017 الى 22.9 عام 2040 (منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول، افريل 2019، ص 33). ولهذا اتجهت الكثير من الدول الى تكثيف الاستثمارات في الطاقات المتجددة، حيث قدرت في سنة 2018 ب 126.6 مليار دولار في الصين وب 40.5 مليار دولار في الوم أ وب40.9 مليار دولار في اوروبا و 10.1 مليار دولار في دول الشرق الاوسط وافريقيا. (منظمة الاقطار العربية المصدرة للنفط ، 2018 ، ص 155)

وجاء هذا الاتجاه نحو الطاقات المتجددة نتيجة لتظافر عدة عوامل منها:

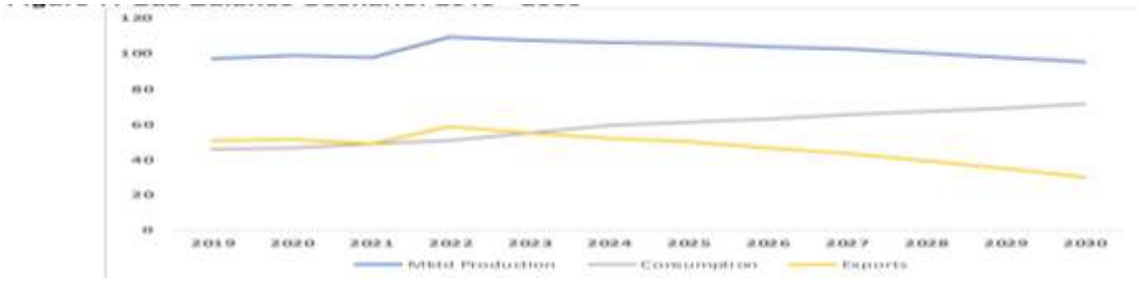
أ–تحقيق الامن الطاقوي: لا سيما في ظل تنامي المخاوف المرتبطة بنضوب احتياطات النفط العالمية ومدى كفاية الطاقات الإنتاجية لتلبية الطلب، وهو ما يتطلب تطوير مصادر متجددة لتلبية هذا التزايد في الطلب، وضمان أمن إمدادات الطاقة مستقبلا (سيناريوهات نضوب النفط وفق نظرية ذروة النفط لهوبرت)؛ ثم فيما بعد نظرية الطلب.

ب–العوامل البيئية والمناخي : في ظل تزايد ظاهرة الاحتباس الحراري وتأثيراتها السلبية على البيئة واهداف التنمية المستدامة تتعالى الاصوات المطالبة بضرورة تخفيض مستويات الانبعاثات بهدف الوصول الى مستوى الانبعاثات الصافي صفر في عام 2050. و هو ما يتطلب احداث تحول في مصادر استخدام الطاقة بتقليص الاعتماد على الطاقة الاحفورية وتوجيه الاستثمارات نحو الطاقات المتجددة النظيفة ، التي يتوقع ان تساهم في تفادي 70 %من انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون المرتبطة بقطاع الطاقة العالمي بحلول عام 2050، حيث سيتم تحقيق هذا الهدف بنسبة تزيد على 90 % باتباع تدابير كفاءة الاستهلاك والهيدروجين الاخضر والتقنيات الكهربائية القائمة على مصادر الطاقة المتجددة. وسيساهم التحول الى الطاقات المتجددة في ارتفاع معدل نمو الناتج الاجمالي العالمي ب الى 2.4 % في سنة 2050 وتحقيق مكاسب في النمو خلال الفترة 2019–2050 تقدر ب98 تريليون دولار ناتجة عن التغير الحاصل في الاستثمار والاستهلاك و التجارة ، وتحسين مؤشر الرفاه بنسبة 13.5 %، مما ينعكس بشكل واضح في انخفاض معدلات تلوث الهواء، و تحسن مستوى الصحة العامة. (IRENA, 2020 , p. 111)، وستساهم بأكبر نسبة من التشغيل، حيث سمحت بتوظيف 11 مليون منصب شغل في سنة 2018 مقابل 10.3 مليون في سنة 2017، و يتوقع ان ترتفع الى 25 مليون منصب شغل في سنة2050.

وامام تزايد اهمية التوجه الى الطاقات المتجددة للتقليل من الاحتباس العالمي تتجه الكثير من دول العالم الى زيادة الاستثمار في هذا المجال، وهو ما يظهره مؤشر جاذبية الدول للطاقات المتجددةRenewable Energy Country Attractiveness Index الذي يبرز اهم 40 دولة على المستوى العالمي في مجال جاذبيتها للاستثمار في الطاقات المتجددة وتطوير الفرص والذي عززت جائحة كورونا من الاتجاه اليه في ظل تزايد اضطرابات وتذبذبات سلسلة امداد الطاقة التقليدية الاحفورية. حيث احتلت الو م ا المرتبة الاولى في سنة 2020 نظرا للتوسع في طاقة الرياح بقيمة 65.8 نقطة من اصل 100 نقطة ، وتراجعت الصين التي تبوأت المرتبة الاولى في سنة 2019 الى المرتبة الثانية ب 62.4 نقطة بتوسع كبير في الطاقة الشمسية متبوعة بفرنسا واستراليا و المانيا، هذه الاخيرة تمكنت من انتاج 42 %من احتياجاتها من الكهرباء من الطاقة النظيفة(الطاقة الشمسية وطاقة الرياح) وبريطانيا 32 %، في حين تمكنت الو م ا من انتاج 12 %من حاجتها للطاقة من الطاقة النظيفة، و 10% في كل من الصين والهند والبرازيل واليابان. وعلى المستوى العالمي يتم انتاج 10 %من الاحتياجات الطاقوية من مصادر الطاقة الشمسية والرياح مقابل نسبة لم تتجاوز 5 % منذ خمس سنوات. وفي هذا الاطار تشير الدراسات الى حدوث تغيرات كبيرة مستقبلا في هيكل سوق الطاقة العالمي بتراجع للوزن النسبي للطاقة التقليدية من 32 %الى 25 % والفحم من 30 %الى 25 % وترتفع الحصة النسبية للطاقة المتجددة من 6 %الى 14 %خلال الفترة الممتدة من 2014 الى 2020. (المعهد العربي للتخطيط ، 2018، صفحة 183)، وسيكون هذا التوجه الى الاستثمار في الطاقات المتجددة مدفوعا بانخفاض تكلفة التكنولوجيا المعتمدة فيها لتوليد الكهرباء، التي قدرت ب 25 دولار لكل طن من ثاني اكسيد الكربون في عام 2017 في طاقة الرياح و 30 دولار في الطاقة اللازمة للخلايا الشمسية الفوتو فولطية مقابل 82 دولار لتكنولوجيا الفحم المعدلة لحبس الكربون وتخزينه. وشهدت الفترة 2010–2020 تراجعا في تكلفة توليد الكهرباء من المحطات الشمسية الفوتو فولطية بحوالي 82 % وب47 %من المحطات الشمسية المركزة و بحوالي 39 للمحطات التي تعمل بطاقة الرياح على اليابسة و 29 للتي تعمل بطاقة الرياح في المغمورة. (تركي ، 2020، صفحة 4)

3.3.تزايد حجم الاستهلاك المحلي من الطاقة و تراجع الانتاج: قدر الاستهلاك المحلي للغاز الطبيعي ب 45.5 مليار متر مكعب سنة 2018 بزيادة قدرها 8.6% عن عام 2017. ويتوقع ان يرتفع الاستهلاك المحلي بحلول عام 2030 إلى نحو 67 مليار متر مكعب أي ما بعادل نحو 73% من الإنتاج الوطني. ويعتبر الغاز الطبيعي هو المصدر الرئيس لتوليد الطاقة الكهربائية في الجزائر، وخلال السنوات العشر الماضية سجل الطلب الوطني على الكهرباء نموا متزايدا بمقدار 7% سنويا، بسبب النمو السكاني والاقتصادي .كما يتوقع استقرار العرض الإنتاجي القابل للمتاجرة من المنتجات الطاقوية إلى غاية سنة 2030في ظل غياب أي تطور سريع لمنتجات طاقوية أخرى (الغازالصخري)، بالمقابل يتوقع نمو الاستهلاك المحلي من هذه المنتجات وأن يتفوق مستواه على مستوى الصادرات بحلول سنة 2026 ليبلغ عتبة 110مليون طن مكافئ من البترول سنة 2030 وهذا التطور سيكون على حساب حجم الصادرات النفطية التي يتوقع أن تتقلص من 118 مليون طن مكافئ من البترول إلى 56مليون طن مكافئ خلال الفترة 2013-2030، وهو ما يحمل تهديدا حقيقيا لعوائد الصادرات الجزائرية في حالة عدم الإسراع في إيجاد بدائل تصديرية خارج قطاع المحروقات.

شكل رقم3: سيناريوهات تطور ميزان الغاز في الجزائر 2019-2030



Source : Algerian Gas in transition : domestic transformation and changing gas export potential , The OXFORD INSTITUTE FOR ENERGY STUDIES, October 2019, p. 19

4.3. الحد من مخاطر الاعتماد شبه الكلي على الصادرات النفطية و تسيير تقلباتها

تأتي أهمية الانتقال الى الطاقات المتجددة في الجزائر كضرورة أملتها تطورات أسعار المواد الطاقوية المنخفضة التي تؤثر تأثيرا مباشرا على مختلف توازنات الاقتصاد الكلي. أضف إلى ذلك أن تنويع سلة الصادرات وما يترتب عنها من تنويع للعملات، يقلص من المخاطر الناتجة عن تقلب قيمة الدولار الأمريكي الذي تقيم به الصادرات النفطية الجزائرية. والأخطر من ذلك أن التوقعات تشير إلى استمرار تسجيل معظم مؤشرات الاقتصاد الكلي لأداء سلبي مستقبلا في ظل التراجع الكبير الذي شهدته اسعار النفط خلال الفترة 2014 -2020، والتي تؤكد معظم الدراسات عدم تحسنها على المدى القصير، لا سيما في ظل جائحة كورونا التي ادت الى تراجع الطلب العالمي على النفط من 99.8 مليون برميل /يوم سنة 2019 الى اقل من 90 مليون برميل /يوم في نهاية سنة 2020. (اقل من 82.6 م برميل /يوم في الربع الثاني من سنة 2020 لا سيما في دول منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (تراجع من 48 مليون برميل يوما في سنة 2018 الى اقل من 42.3 م برميل) (منظمة الاقطار العربية المصدرة للنفط ، جانفي 2021 ، صفحة 11)، وهو ما اثر سلبا على استقرار اسعار النفط التي شهدت تراجعا ملحوظا، اضافة الى توقع تراجع قيمة المشاريع الاستثمارية في قطاع الطاقة للفترة 2020-2024 التي دخلت الالتزام او المخطط لها بنحو 173 مليار دولار اذ تراجعت من 965 مليار دولار المقدرة قبل الازمة للخمس سنوات القادمة الى 792 مليار دولار . (البنك الدولي ، افريل 2020، صفحة 7) . وفي ظل استمرار هذا التراجع الحاصل في اسعار النفط يتوقع تراجع الايرادات المالية للدولة ب 21.2% وتزايد عجز الموازنة العامة الى 16.5 % في سنة 2021 على ان يقدر ب 14.8 % في سنة 2022،و تسجيل تراجع حاد في ايرادات الصادرات تقدر ب 51 % أي حوالي 20 مليار دولار(جهاد ، 27 ماي 2020 ، صفحة 15)، و تآكل الاحتياطيات من النقد الاجنبي وانخفاضها الى مستوى 24.2 مليار دولار أي ما يقابل 6.1 اشهر فقط من الواردات في نهاية سنة 2020. (البنك الدولي ، افريل 2020، صفحة 145). كما

يتزامن تراجع اسعار النفط مع تداعيات جائحة كورونا وتراجع الهوامش الوقائية في ظل زيادة الانفاق العمومي وارتفاع سعر تعادل الموازنة الى حوالي 110 مليار دولار في سنة 2020، وصعوبة التوجه الى الاقتراض الخارجي وتزايد صافي الدين العام الذي يتوقع ان يرتفع في سنة 2020 و2021 الى حوالي 45 % من اجمالي الناتج المحلي مما يدفع الى تقلص الحيز المالي (صندوق النقد الدولي ، افريل 2020 ، صفحة 5)، حيث اضطرت الجزائر الى اعتماد مجموعة واسعة من التدابير لاحتواء التداعيات الناتجة عن جائحة كورونا وبلغ حجم التدابير المالية ما يقارب 7 %من الناتج المحلي. مقابل 3.2 %في دول مجلس التعاون الخليجي. وعليه فان الوضع الذي يمر به الاقتصاد الجزائري يطرح تحديات عميقة لضمان الاستدامة المالية امام استمرار وتزايد متطلبات التنمية الاقتصادية ويستدعي ضرورة البحث عن بدائل تمويلية للريع البترولي بالاتجاه الى الانشطة التي تخلق القيمة المضافة.

4. فرص وتحديات تطوير الطاقة الشمسية في الجزائر لتحسين موقعها في سلاسل الطاقة العالمية والاقليمية

4. 1.امكانيات الجزائر من الطاقة الشميسة :تمتلك الجزائر واحد من أكبر الحقول الشمسية في العالم نظرا لموقعها الجغرافي، الذي يسمح لها بالاستفادة من مدة تشميس كبيرة على كامل التراب الوطني، تفوق 2000 ساعة/سنويا ويمكن ان تصل الى 3900 ساعة /سنويا لاسيما في الهضاب العليا والصحراء (Transition énergétique en Algérie, 2020, p. 57)، وهو أعلى مستوى لإشراق الشمس على مستوى العالم، وهذه الامكانات إن تم استغلالها تسمح بتغطية 5000 مرة الاستهلاك الوطني من الكهرباء، (جديدي و جديدي ، المجلد 10، العدد 1، 2019 ، صفحة 652). فقد اكدت دراسة اجرتها الوكالة الفضائية الالمانية أن الصحراء الجزائرية هي أكبر خزان للطاقة الشمسية بالعالم وهي تتمتع بوصول الاشعاع الشمسي مباشرة الى سطح الارض دون ان يتشتت بواسطة الغلاف الجوي. وهو ما يمثل احد المعطيات الاساسية بالنسبة للطاقة الحرارية الشمسية المركزة. واشارت الخرائط التي أعدها مركز تنمية الطاقات المتجددة في أطلسه لموارد الطاقات المتجددة للجزائر الى ان نسبة استقبال الطاقة الشمسية الكلية في جميع انحاء الوطن على سطح أفقي بمساحة متر مربع واحد تتراوح بين 1ر5 كيلوواط في الساعة (1860 كيلو واط/ الساعة في السنة/ متر مربع) في الشمال و6ر6 كيلو واط/ الساعة (2410 كيلو واط /ساعة في السنة ولكل متر مربع) في الجنوب. وعليه تتمتع الجزائر بعدة مقومات تؤهلها للاستثمار في مجال الطاقة الشمسية، من أهمها :

1-الأراضي الصحراوية المشمسة في أغلب الأوقات لأكثر من 2000ساعة في السنة؛

2-ارتفاع درجة الحرارة في الصحراء الجزائرية والتي تصل إلى 60 درجة مئوية في فصل الصيف؛

3-تشتت المناطق النائية و توزعها على عدة مناطق يصعب من مهمة ربط القرى والأرياف بشبكة الكهرباء؛

تجدر الاشارة الى ان الصحراء ليست وحدها مكمنا للطاقة الشمسية، والأفضل للجزائر الاعتماد في إنتاجها على الهضاب وليس في الصحراء؛ لأن درجة الحرارة في الصحراء عالية جدا، وقد تتسبب في تعطيل عمل الألواح الشمسية ،أما في الهضاب فهي لطيفة ومناسبة. و في هذا الاطار تتوزع الامكانيات الشمسية عبر مختلف مناطق الوطن، كما يلي:

جدول1: توزع امكانات الطاقة الشمسية في الجزائر حسب المناطق

المناطق	المنطقة الساحلية	منطقة الهضاب العليا	منطقة الصحراء
المنطقة %	4	10	84
معدل مدة اشراق الشمس (سا/سنة)	2650	3000	3500
معدل الطاقة المتحصل عليها (ك و س /م2/سنة	1700	1900	2650

المصدر : وزارة الطاقة و المناجم، دليل الطاقات المتجددة في الجزائر.

وسيتم تثبيت قدرات الطاقة المتجددة وفقا لخصوصيات كل منطقة، كما يلي:

– **منطقة الجنوب**: لتهجين المراكز الموجودة، وتغذية المواقع المتفرقة حسب توفر المساحات وأهمية القدرات من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. و سيتم انجاز مشروع "منار" أو القطب التكنولوجي للطاقات المتجددة في غرداية وهو يضم أربعة منصات تكنولوجية (الطاقة الشمسية الكهروضوئية؛ الطاقة الشمسية الحرارية؛ الهيدروجين من مصادر متجددة؛ تطبيقات الطاقة الشمسية في الزراعة).

– **منطقة الهضاب العليا** : حسب قدراتها من أشعة الشمس والرياح مع إمكانية اقتناء قطع الأراضي.

– **المناطق الساحلية**: حسب إمكانية توفر الأوعية العقارية مع استغلال كل الفضاءات مثل الأسطح والشرفات والبنايات والمساحات الأخرى الغير مستعملة.

و قد تم وضع برنامج وطني للبحوث في هذا المجال لمرافقة استراتيجية تطوير الطاقة الشمسية، حيث تصبو الأهداف العلمية لهذا البرنامج إلى تقييم ودائع الطاقة الشمسية، التحكم في عملية تحويل و تخزين هذه الطاقة وتطوير المهارات اللازمة، بدءا من الدراسة حتى الانتهاء من الإنجاز في موقع التثبيت.

4. 2.مكانة الطاقة الشمسية في برنامج الانتقال الطاقوي في الجزائر (2015–2030)

يمثل ادماج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطنية تحديا كبيرا من أجل الحفاظ على الموارد الأحفورية، وتنويع فروع إنتاج الكهرباء والمساهمة في التنمية المستدامة. لهذا حضيت بأهمية كبيرة ضمن برنامج الانتقال الطاقوي 2015–2030 ، لاسيما من خلال السعي الى تطوير الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وإدخال فروع الكتلة الحيوية (استعادة النفايات)، الطاقة الحرارية والأرضية، وتطوير الطاقة الشمسية الحرارية. اذ يستهدف البرنامج توفير 40 % من اجمالي انتاج الكهرباء الموجهة للاستهلاك المحلي من مصادر الطاقة المتجددة. ويتوزع هذا البرنامج حسب القطاعات التكنولوجية التالية.

جدول رقم2: مخطط تنفيذ البرنامج الوطني للانتقال الطاقوي لسنة 2015: (ميغا واط)

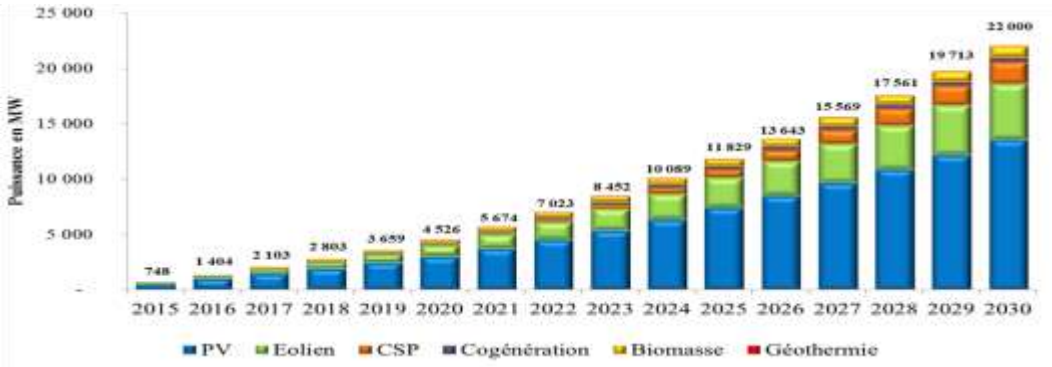
	المرحلة الاولى 2015–2030	المرحلة الثانية 2021–2030	الاجمالي
الخلايا الشمسية	3000	10575	13575
طاقة الرياح	1010	4000	5010
الحرارة الشمسية (الطاقة الحرارية	2000		
التوليد المشترك للطاقة	150	250	400
الكتلة الحيوية	360	640	1000
الطاقة الحرارية الجوفية (الارضية)	05	10	15
الاجمالي	4525	17475	22000

Source : Transition énergétique en Algérie, CEREFE, novembre 2020, p. 50

يلاحظ من الجدول ان انتاج الكهرباء سيرتكز بنسبة كبيرة على الطاقة الشمسية، حيث سيتم انتاج 62 %منه من طاقة الخلايا الشمسية و9 % من الطاقة الحرارية و 23 % من طاقة الرياح، 4 % من الطاقة الحيوية في حين لا تتعد مساهمة التوليد المشترك للطاقة والطاقة الحرارية الجوفية 2 %و 0.09 % على التوالي. (ARENA , april 2020, p. 19) ولهذا تهدف برامج تطوير قدرات التوليد الى انشاء محطات توليد شمسية بنظام الطاقة الفوتو فولطية بواقع 450 ميجاوات كل عام خلال الفترة (2022–2030)، ليصل اجمالي قدرات التوليد من المحطات التي تعمل بالطاقات المتجددة عام 2030 حوالي 4632 ميغاواط ، منها 4394 ميغاواط من محطات توليد شمسية، و 228 ميغاواط قدرات توليد كهرمائية وحوالي 10 ميغا واط من محطات توليد تعمل بطاقة الرياح، وبذلك ترتفع قدرات التوليد من محطات

الطاقات المتجددة الى 15.3 %من اجمالي قدرات التوليد على الشبكة في عام 2030. و يمكن عرض التطور المتوقع لتنفيذ برنامج الطاقات المتجددة (2015-2030)، كما يوضحه الشكل الموالي:

شكل رقم4: التطور المتوقع لتنفيذ برنامج الطاقات المتجددة (2015-2030)



https://www.energy.gov.dz/?rubrique=energies-nouvelles-renouvelables-et-maitrise-de-lrenergie

وقد تم اعادة النظر في برنامج الطاقات المتجددة في سنة 2015، لاسيما من ناحية حجم الاستثمار و طرق انتاج الكهرباء من مختلف المصادر الطاقوية، حيث قدرت سعة برنامج الطاقة المتجددة المطلوب إنجازه لتلبية احتياجات السوق الوطنية خلال الفترة 2015-2030 ب 22 000 ميغاواط، على ان يتم تحقيق 4500 ميغاواط منه في عام 2020 ، مما سيسمح بادخار 300 مليار متر مكعب من حجم الغاز الطبيعي، أي ما يعادل 8 مرات الاستهلاك الوطني لسنة 2014. توجه 12000 ميغاواط منها لتغطية الطلب الوطني على الكهرباء و 10000 ميغاواط موجهة للتصدير الى الاسواق الدولية بهدف الحفاظ على مركز الجزائر كمزود أساسي لأوروبا بالطاقة، لتدعمه مستقبلا بمنتوج الكهرباء من الطاقة النظيفة.

4. 3. فرص تطوير الطاقة الشمسية في الجزائر للاندماج في سلاسل الطاقة العالمية والاقليمية

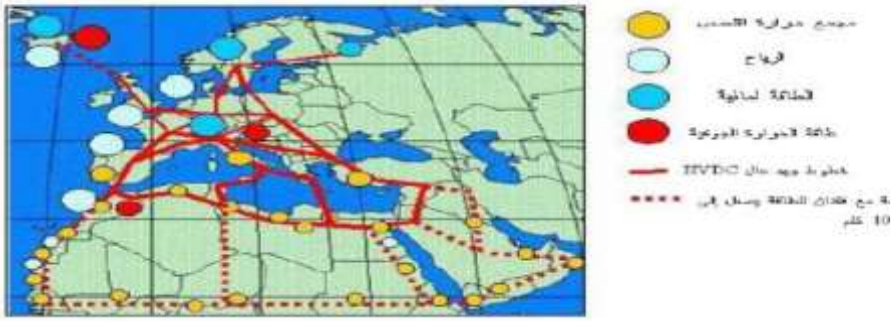
تتاح للجزائر الكثير من الفرص للاندماج في سلاسل الطاقة الشمسية التي من خلال:

- إنتاج وتصدير كهرباء الطاقة الشمسية: يتم توليد الكهرباء بواسطة الطاقة الشمسية بطريقتين إما اعتمادا على أنظمة الخلايا الفوتوفولطية القائمة على التحويل المباشر للطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية خلال ساعات النهار فقط أواعتمادا على أنظمة مركزات الطاقة الشمسية، أين يتم الاعتماد على مرايا لتركيز الطاقة الشمسية على موقع محدد لتسخين سائل وانتاج بخار يتم توجيهه لإنتاج الكهرباء مع امكانية توليد الكهرباء لأربع ساعات إضافية بعد غروب الشمس. وتؤكد معظم الدراسات زيادة قدرات انتاجها على المستوى العالمي الى اكثر من 1300 جيغاواط في سنة 2024 مقابل 700 جيغا واط في سنة 2020 لا سيما وان تكلفة الانتاج قد شهدت انخفاضا كبيرا قدر بحوالي 99.6 %خلال الفترة 1976-2019 . ويتوقع في سنة 2035 ان تكون لمحطات التوليد الشمسية لا سيما الفوتوفولطية ميزة نسبية كبيرة في انتاج الكهرباء من ناحية التكلفة مقارنة بمحطات التوليد الحرارية و الهوائية، حيث سينخفض متوسط التكلفة من حوالي 5-10 سنت/ ك و س في سنة 2015 الى 3.5-5 سنت/ك و س في سنة 2035، وهي اقل من متوسط تكلفة التوليد من طاقة الرياح المقدرة ما بين 4-5 سنت/ ك وس و تكلفة التوليد من المحطات الشمسية المركزة و الذي يقدر فيها متوسط التكلفة بين 11-15 سنت/ ك وس. وذلك نتيجة لتطور التقنيات ووفورات الحجم وزيادة تنافسية سلاسل التوريد وتنامي خبرة المطورين. (صندوق النقد العربي ، 2018 ، صفحة 198). لذا فان الموقع الجغرافي الجيد للجزائر يمكنها من الاستفادة من إشعاع شمسي يتجاوز مليار ميغاواط ساعي في السنة .مما يؤهلها لتكون من أكبر مصدري الطاقة الكهربائية الشمسية، وباعتبار الجزائر تمتلك 10 % من المساحة العالمية التي يمكن استغلالها لتوليد الطاقة الشمسية، ما يسمح لها بإنتاج 5 كيلواط في المتر المربع الواحد، لذلك يجب التفكير حاليا بطريقة استعجالية في استخلاف تصدير البترول بالكهرباء مع آفاق 2030 ، تماشيا ورهانات الأسواق العالمية التي تعرف تحولا من الطاقات التقليدية إلى الطاقات النظيفة، مما

سيكسب الجزائر فوائض مالية معتبرة لها أهمية كبيرة من خلال مساهمتها في تفعيل التنمية المستدامة بالجزائر و الاندماج في سلاسل القيمة للطاقات الشمسية لاسيما وان التوجه العالمي في سنة 2050 هو الاعتماد على الطاقات المتجددة في انتاج77 %من الاستهلاك العالمي من الكهرباء، و يتوقع ان يزداد الطلب العالمي علها في غضون سنة 2040 مقابل انخفاضه على البترول والغاز ،حيث سترتفع حصة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العالمي و تشكل حوالي ثلثي مصادر توليد الطاقة و37 % من الاستهلاك النهائي لها بحلول سنة 2040 وتغطي بذلك جزءا كبيرا من التوسع المطلوب في الوصول الى الطاقة. (United nations, 2020 , p. 70).

وهنا لابد من تعزيز مكانة الجزائر في مشروع شبكات الربط الكهربائي العربي، حيث على الرغم من ارتباط شبكات الكهرباء دون الإقليمية في بلدان المغرب العربي (بين المغرب والجزائر وتونس)وبين ثمانية بلدان أخرى يقع معظمها في المشرق العربي(مصر، العراق، الأردن، ليبيا، لبنان، الضفة الغربية وقطاع غزة، سوريا، تركيا)، فإن تجارة الكهرباء بين البلدان العربية وبلدان البحر المتوسط المجاورة ما زالت ضعيفة، فهناك ثلاثة بلدان فقط (الجزائر والمغرب وتونس)متزامنة مع شبكة الاتحاد الأوروبي، و بالتالي يمكن للجزائر تقليل التبعية لأسعار البترول المتذبذبة والاتجاه الى تصدير الكهرباء المولد من الطاقة الشمسية، ما يؤهلها الى ان تكون اكبر ممون للضفة الشمالية من المتوسط بطاقة الكهرباء الشمسية دون الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية. على غرار ما تقوم به السعودية عملاق الطاقة الخضراء وبعض دول الخليج التي تتطلع إلى تصدير الطاقة الشمسية إلى أوروبا ، و تحقيق مكاسب جد معتبرة من وراء ذلك، حيث توقعت الوكالة الدولية للطاقة المتجددة تحقيق عوائد بقيمة 200 مليار دولار في دول الخليج بحلول عام2030 . ويأتي ذلك لا سيما في ظل التوقعات التي تشير الى زيادة الطلب العالمي على الكهرباء المتولدة من الطاقة الشمسية خاصة الى اسواق الدول الاوروبية التي يتوقع ان يزداد فيها الطلب على الكهرباء و قدرة الجزائر على توفير 25 % منه في غضون 15 سنة القادمة باعتبار ان 86 % من مساحتها ذات طابع صحراوي لا تقل درجة الحرارة عن 16 درجة مئوية في ذورة فصل الشتاء.

الشكل رقم5 : إستشراف مستقبل نقل الكهرباء بين القارات .

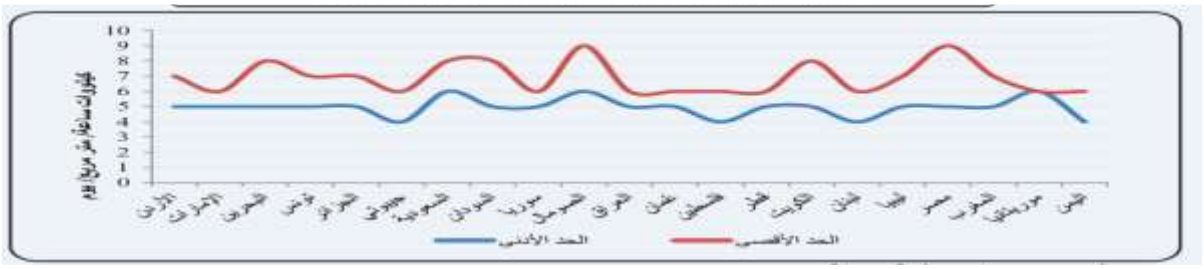


المصدر :وهيب عيسى الناصر، حنان مبارك البوسلافة، مصادر الطاقة النظيفة أداة ضرورية لحماية المحيط الحيوي العربي، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، إدارة برامج العلوم والبحث العلمي، جامعة الدول العربية، دون سنة النشر، ص. 63

يوضح الشكل استشراف لمستقبل نقل الكهرباء بين القارات عن طريق خطوط الجهد العالي، إذ يمكن استخدام الطاقة الشمسية الهائلة في الجزائر والاستفادة منها في توفير الكهرباء وتصدير الفائض إلى أوروبا لاستخدامها للأغراض صناعية أو غيرها من الاستخدامات. وفي هذا الاطار تملك الجزائر إمكانات هائلة لتطوير الطاقة الشمسية وتندرج في استراتيجية عالمية لمخطط الإمداد بالطاقة النظيفة الموجهة لأوروبا التي يرتقب أن تستخدم 20 %على الأقل من الطاقة النظيفة بحلول عام 2030. حيث تتضمن مشاريع شمال أفريقيا في المخطط الشمسي المتوسطي، الذي صاغه الاتحاد من أجل المتوسط، قدرة متراكمة من الصادرات نحو أوروبا بحوالي 22.000 ميغاواط بحلول 2030 ويمثل ذلك فرصة كبيرة أمام الجزائر، غير انه لا توجد دولة قادرة لوحدها على تطوير هذا النشاط وهو ما يتطلب تطوير سلاسل قيمة إقليمية بين الدول العربية لتطوير انتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وتصديره الى اوروبا. (لجنة الامم المتحدة الاقتصادية لافريقيا، مارس 2016 ، صفحة 79) . وفي

هذا الاطار اشار التقرير الاقتصادي العربي الموحد في فصله العاشر لسنة 2018 والذي جاء بعنوان 'افاق التوليد الكهربائي باستخدام مصادر الطاقات المتجددة في الدول العربية' الى الامكانيات الكبيرة المتوفرة لدى الدول العربية لتحقيق التكامل في هذا المجال وخلق سلسلة قيمة اقليمية نظرا لتمتع معظم الدول العربية بإمكانيات هائلة من مصادر الطاقة المتجددة لاسيما الطاقة الشمسية لوقوعها في منطقة الحزام الشمسي، وتمتعها بأعلى فيض اشعاعي شمسي على المستوى العالمي. حيث يقدر متوسط كثافة الاشعاع الشمسي بحوالي 250 واط/ متر مربع في الساعة أي حوالي 6 كيلوواط ساعة/ متر مربع او 2000 كيلو واط ساعة/ م مربع / السنة، مع تفاوت هذه الكثافة بين الدول العربية. وتعد هذه الامكانيات جد معتبرة تؤهل الدول العربية لتوحيد استثماراتها و جهودها لإنشاء سلسلة قيمة اقليمية لإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية و تصديرها على غرار بعض الدول كالمانيا و اسبانيا اللتان تمتلكان كثافة اشعاع شمسي اقل يقدر ب 3 كيلو واط ساعة غير انها تمكنت من انشاء محطات لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية.

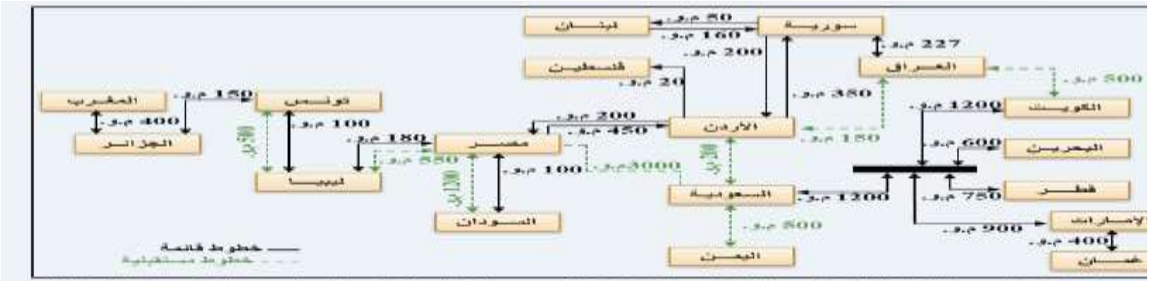
شكل رقم6: كثافة الاشعاع الشمسي في الدول العربية



المصدر: التقرير الاق العربي الموحد، الفصل العاشر ، 2018، ص. 195

وبالرغم من ارتباط الدول العربية بربط اغلب شبكات الكهرباء على توترات مختلفة الا ان نسب استغلال خطوط الربط الكهربائي المختلفة جد منخفضة، حيث لا تتجاوز 5 % في سعات الخطوط ، مقارنة بحدود 50-60 % في حالة خطوط الربط لشبكات الكهرباء في الدول الاوروبية ، ويرتبط ذلك بانخفاض حجم الطاقة المتبادلة و ارتفاع تكلفة التوليد في معظم الدول العربية وتقارب فترات الذروة للاستهلاك وعدم وجود سوق عربية للكهرباء.

شكل رقم7: خطوط الربط الكهربائي الموجودة و المستقبلية بين الدول العربية



المصدر: التقرير الاق العربي الموحد، الفصل العاشر ، 2018، ص.214

وبالنظر الى نسبة مساهمة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة العربية التي لا تتجاوز 1 % في سنة 2017 مقابل 94 % اعتمادا على النفط والغاز، فان الدول العربية مطالبة بتسريع تعاونها في مجال تطوير استخدامات الطاقة الشمسية وتفعيل و تسريع الاستراتيجية العربية لتطوير استخدامات الطاقة المتجددة (2010 – 2030)كإطار للعمل العربي المشترك في مجال الطاقة المتجددة، والتي حددت نسبة مشاركة مصادر الطاقة المتجددة في إنتاج الطاقة الكهربائية في المنطقة العربية ب 5.1% في عام 2020. (اللجنة الاقتصادية و الاجتماعية لغرب اسيا، 2019، صفحة 15). ولهذا سطرت الدول العربية توجها يرمي الى انشاء محطات توليد تعمل بالطاقة المتجددة خلال الفترة (2018-2030) بقدرة اجمالية تصل الى 63.2 جيغا واط منها 39.8 جيغا واط (62.9%) تعمل بالطاقة الشمسية، وهو ما يمثل فرصة امام تعزيز التكامل و العمل العربي المشترك لا سيما في ظل تفاوت نسب قدرات التوليد بالطاقات المتجددة، والتي يتوقع ان تقدر في

المغرب بنسبة 50 %و 45 %في موريتانيا و حوالي 37 %في تونس و 30 %في كل من مصر و الاردن و جيبوتي وتتراوح بين 10 %و 20% في كل من الامارات والجزائر و السعودية و عمان و الكويت. (منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول ، افريل 2019 ، صفحة 129)، وتوقعات زيادة الطلب على الكهرباء في الدول العربية ب 84 %بين سنتي 2010و 2021 و هو ما يتطلب اضافة قدرات التوليد بحوالي 135 جيغا واط. حيث قدمت دراسة استشراف الطلب على الكهرباء تقديرات للطلب على الحمل الاقصى (ميجاواط) وتقديرات الطلب على الطاقة الكهربائية (جيغاواط – ساعة) لكل بلد عربي. وفي إطار سيناريو أولي، من المتوقع أن يرتفع حمل الذروة غير المتزامن في البلدان العربية من 179.660ميجاواط في عام 2012 إلى حوالي 446.481ميجاواط في عام 2030 بمعدل نمو سنوي مركب يقدر ب 5.12 %. كما يتوقع أن ينمو الطلب الاجمالي على الطاقة الكهربائية من حوالي 956.132 جيغاواط ساعة في عام 2012 إلى 2.458.519 جيغاواط ساعة في عام 2030 ،وذلك بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ حوالي 5.39 %. (الصندوق العربي للانماء الاقتصادي والاجتماعي، 2014، صفحة 4) .لا سيما و ان المرحلة الاولى من مراحل المقترحة لتكامل السوق العربية الاقليمية للكهرباء (تهدف الى توفير 280 جيغا واط) الممتدة بين سنتي2019 – 2024 تركز على تحديد فرص التبادل التجاري و توسيعها ، قبل التحول الى تشغيل انظمة النقل ادخال المنافسة على مستوى الجملة في المرحلة الثانية والثالثة ثم تعزيز الترابط البيني الكامل وشبكات كهرباء عربية متزامنة، كما يبرزها الشكل الموالي:

شكل رقم 8 : المراحل المقترحة لإنشاء السوق العربية للكهرباء

المصدر: دلال حلمي: الاطار المؤسسي و التنظيمي المناسب للسوق العربية للكهرباء، المؤتمر الاول لتفعيل التبادل التجاري للطاقة في الوطن العربي، 6-7 نوفمبر 2019، الصندوق العربي للانماء الاقتصادي و الاجتماعي .

مما سبق يمكن القول ان مشاريع توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية يعد فرصة بالنسبة للجزائر لزيادة استغلال خطوط الربط الموجودة حاليا و التي تعد جد محدودة، مع كل من تونس والمغرب فقط، وضرورة تفعيل مشاريع الربط الكهربائي الموجودة والمخطط تنفيذها لتخفيض مستوى التذبذبات المتوقعة ومن ذلك شبكة الربط الكهربائي الموجودة بين الجزائر وتونس وتوسيعها لتشمل خطوط ربط جديدة مع معظم الدول العربية الاخرى لاسيما في ظل اختلاف التوقيت الذي يقدر بخمس ساعات بين الدول العربية الواقعة ما بين اقصى الشرق واقصى الغرب. وهو ما يرفع عدد ساعات اليوم التي توجد فيها امكانية توليد كهربائي فوتوفولطي في الدول العربية مجتمعة الى 14-15 ساعة مقارنة ب 9-10 ساعة في الجزائر لوحدها. ويتطلب ذلك ضرورة تكثيف شبكات النقل الداخلي و البينية التي تسهم في تصريف الطاقة المتولدة من المحطات الجديدة وتطوير أساليب إدارة الشبكات باستخدام العدادات الذكية والبرامج المتطورة لحسن ادارة الشبكة، مع ضرورة تسريع عملية فتح اسواق الكهرباء التي تسمح بتفعيل دور القطاع الخاص المحلي و الاجنبي في انشاء مشاريع التوليد، وبيع وتصدير الطاقة المولدة منها لا سيما من خلال سن القوانين والتشريعات الملائمة وتهيئة المناخ الاستثماري و سعر الصرف المناسب و تنظيم سوق الكهرباء ومرونة في تحويل الأرباح الى الخارج. (بوعشة ، 218-2019 ، صفحة 180). وفي هذا الاطار تعمل الجزائر على تعزيز أطر الشراكة مع الشركات الاجنبية لتعزيز قدراتها التصديرية من كهرباء الطاقة الشمسية نحو الشبكات العالمية، ومن ذلك الخطة الشمسية المتوسطية، مشروع الجزائري الالماني (ديزير تيك) والمشروع الجزائري الياباني صحراء صولار بريدر، المشروع

المغاربي –الاوروبي في مجال الهيدروجين الشمسي ومشروع الربط الكهربائي العربي، غير ان معظمها تم توقفه و لم يتم الاستمرار في تجسيدها. كما قامت في سنة 2018 ، بتهجين محطات الديزل الصغيرة في جنوب الجزائر باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية، و تم طرح مشاريع لإنجاز 50 ميجاواط. تتراوح قدرة المشاريع من 2–3 ميجاواط إلى 11 ميغاواط بها ما مجموعه 10 محطات مختلفة المواقع. وبالرغم من ارساء المشاريع وتوقيع العقود الا ان مرحلة البناء لم تنطلق بعد. كما اتجهت الجزائر بهدف تعزيز إنتاج الكهرباء بالطاقة الشمسية في آفاق 2024 الى اطلاق مشروع ضخم يسمىTAFOUK1 ، تم الاعلان عنه في ماي 2020 من أجل إنجاز محطات شمسية كهروضوئية بقدرة إجمالية تبلغ 4 جيغاواط خلال الفترة 2020– 2024" بغلاف استثماري يتراوح بين 3.2 و 3.6 مليار دولار أمريكي، ومن المتوقع أن يتم طرحه في عدة مشاريع متوسطة الحجم من 50–100 / 150 ميغاواط لطاقة إجمالية تصل إلى1 جيجاواط، اعتمادا على استثمارات القطاع الخاص المحلي و الاجنبي. (Middle East Solar Industry Association, january 2021, p. 47) ويهدف المشروع إلى تخفيض تكاليف إنتاج الطاقة الكهربائية وتقليص نسبة تبذير إنتاج الكهرباء المحددة بنسبة 18 %، أي ما يعادل 1172 جيغاواط والتموقع في السوق الدولية، من خلال تصدير الكهرباء بسعر تنافسي، وكذا تصدير المهارات، ومن المتوقع أن يستحدث 56.000 منصب شغل خلال مرحلة البناء و2.000 منصب شغل خلال مرحلة الاستغلال، مع الإشارة إلى أن المحطات التي ستنجز والتي سيتم توزيعها على عشر ولايات، تستدعي تعبئة مساحة إجمالية تقدر بنحو 6.400 هكتار تقريبا. كما تم في يوم 14ماي 2022 الاعلان رسيما عن الانطلاق في "مشروع الطاقة الشمسية الكهروضوئية "سولار 1000 ميغاواط" الذي ويخص خمس ولايات من الوطن تتمثل في بشار، ورقلة، الوادي، تقرت و الاغواط، والذي من شانه ان يسهم في توفير اكثر من 5000 منصب شغل مباشر. ثم سيمتد لاحقا الى باقي ولايات الوطن خصوصا الجنوب الكبير. وسيسمح في مرحلته الأولى بإنتاج قرابة 1000 ميغاواط من الطاقة الكهربائية في السنة ضمن مخطط15000 ميغاواط بحلول عام 2035، مما يساهم في تعزيز وتطوير وتنويع التنمية الاقتصادية المستدامة والمدمجة والنهوض بالاقتصاد الوطني خارج مجال منظومة المحروقات ، و هوما يتماشى مع اهداف برنامج الانعاش الاقتصادي الذي يستهدف تطوير الطاقات المتجددة باعتبارها احد مصادر تنمية وتنويع الاقتصاد الجزائري اضافة الى مساهمتها في تحقيق الامن الطاقوي و زيادة العمر الافتراضي لاستغلال الثروة البترولية. ويقوم المشروع على أساس استثمارات خارجية مع مساهمة الرأس المال الوطني المقيم، بهدف رفع العبء عن الخزينة العمومية وعن التموين العمومي. وفي هذا الاطار تم الافصاح عن دفتر الشروط المتعلق بالمناقصة في نهاية ديسمبر 2021 وتم تسجيل الى غاية منتصف شهر ماي 2022 سحب 111 مؤسسة عالمية متخصصة مصنفة في الطاقات المتجددة لدفتر الشروط الخاص بمناقصة مشروع الطاقة الشمسية الكهروضوئية "سولار 1000 ميغاواط." يمثلون 15 دولة من 4 قارات، من أجل إنجاز محطات للطاقة الشمسية الكهروضوئية بسعة 1000 ميغاواط في شكل حصص تتراوح سعتها بين 50 و300 ميغاواط لكل واحدة. ويهدف البرنامج الى انتاج وضمان التركيب المحلي كليا للتجهيزات الصناعية لإنتاج الطاقة المتجددة لاسيما الخلايا الكهروضوئية لسد النقص المسجل في مجال انتاجها. ويساهم بذلك المشروع في اقتصاد كميات هامة من الغاز الطبيعي المستهلك على المستوى الوطني و تخصيص كميات اضافية للتصدير، حيث يتم انتاج ما يقارب 2200 جيغاواط ساعي من الطاقة الكهربائية سنويا من مصادر متجددة وهوما يسمح بالحفاظ على 549 مليون متر مكعب من الغاز وتوفير 100 مليون دولار سنويا على الأقل، وتجنب انبعاث 1.3 مليون طن من انبعاثات اكسيد الكربون في السنة والتي تمثل مكاسب مالية قدرها 70 مليون دولار إضافة الى تعزيز وتنويع التنمية المستدامة.

–انتاج وتصدير تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية: تشمل سلسلة القيمة لقطاع الطاقة الشمسية العديد من المراحل منها :التخطيط، التطوير، تصنيع المكونات، الهندسة والمشتريات والتشغيل، توليد الكهرباء والعمليات والصيانة وتحقيق الكثير من المزايا و المنافع، غير انها تتسم بنوع من التعقد مقارنة بسلسلة القيمة للطاقة الاحفورية.

شكل رقم9: سلسلة القيمة الاساسية لقطاع الطاقة الشمسية

المصدر: لجنة الامم المتحدة الاقتصادية لإفريقيا ، 2016مارس ، تشجيع سلاسل القيمة الاقليمية في شمال افريقيا، ص.79

وامام هذا التعقد والتنوع تتاح للجزائر امكانية انتاج الكثير من المكونات مثل السيليكون (السيليسيوم) الذي يتم تصنيعه بتقنيات كهربائية معدنية اعتمادا على تقنيات عديدة للإنتاج تمكن من الحصول على سبائك سيليكون نقي بنسبة 99.99 %. لا سيما في ظل توفر رمال الجزائر على السيليكون بنسبة 71 % مقارنة بنسبة تصل الى 98 %في بعض مناطق الجنوب التونسي، حيث يعد السيليكون المستخرج من الرمال اساسا مادة جد مهمة تدخل في مكونات الخلايا الضوئية التي تسمح بالتقاط الاشعاع الشمسي للتحول الى طاقة كهربائية، مما يجعلها من اهم الدول في العالم قدرة على استغلاله لتطوير صناعة الالواح الشمسية و يرفعها الى مصف الدول الممونة الرئيسية لها نظرا لتوفر المواد الاولية. (تتمثل التقنية في استخراج السيليكون او السيليسيوم المستخرج من الرمال الذي تحتويه الصخرة المسماة "دياتومي" المتوفرة بكميات معتبرة في مدينة سيق بمعسكر). و في هذا الاطار ابرمت الجزائر اتفاقية تعاون و شراكة مع جامعات يابانية في اطار مشروع "صحراء صولار بريدير "أس أس بي" للطاقة الشمسية، يهدف الى تثمين واستغلال صخرة "دياتومي" لا سيما و ان المخزون من هذه المادة الاولية يقدر ب 6 مليون طن بمنطقة سيق بينما لا يتعين توفير سوى ثلث هذه الامكانات لإنتاج 100 جيغا واط، وهي قدرات جد هامة من الناحية الاقتصادية. (كافي ، العدد 2 ، صفحة 26)، ويعد هذا المشروع أحد الاستثمارات الهيكلية في مجال تطوير الطاقات الشمسية في الجزائر، الذي ستستند عليه لدفع عجلة التنمية الاقتصادية من خلال نقل الكهرباء من مناطق الجنوب الى مناطق الشمال لاستغلالها في الاستهلاك الصناعي و في محطات تحلية مياه البحر. إلى جانب التصدير إلى أوروبا، حيث سيتم نقل الكهرباء المنتجة اعتمادا على ابتكارات وأساليب متطورة بواسطة نواقل جد متطورة تعمل وفقا لتقنية تيارات مستمرة، تسمح بالحد من تضييع الطاقة المترتبة عن عملية نقل الكهرباء بواسطة التقنية الحالية وهي التيارات المتناوبة. اضافة الى انتاج مادة السيليكون فان المساحة الشاسعة للجزائر تمكنها من تصنيع الكثير من المستلزمات التقنية المتعلقة بالطاقة الشمسية بما في ذلك الرقائق والخلايا الشمسية الضرورية في صناعة الألواح والوحدات الشمسية، التي يتم من خلالها تحويل اشعة الشمس الى كهرباء عن طرق استخدام اشباه الموصلات مثل السيليكون. وفي هذا الاطار وقعت شركة sandwichs system panneaux الجزائرية المصنعة للهياكل المعدنية وانظمة العزل المعدنية اتفاقية مع شركة QI ENERGY الاماراتية التي مقرها دبي لبدء انتاج الهياكل المعدنية الخاصة بتثبيت الالواح الشمسية الكهروضوئية، كما تم الاعلان عن عدة مناقصات بقدرة انتاجية 4 جيجا واط لمحطات الطاقة الشمسية الى غاية نهاية سنة 2020 لإنتاج الالواح الشمسية والكابلات الكهربائية بالإضافة الى تركيب الانظمة اعتمادا على المعايير الدولية والمحلية للجودة في انتاج الهياكل المعدنية مع العلم ان تكاليف انظمة التركيب تصل الى 12 % من اجمالي تكاليف ميزانية اي محطة شمسية. كما ابرمت الجزائر شراكة مع معهد الطاقة الشمسية لمنطقة جوليغ الألمانية لإنجاز برج لتوليد الطاقة الشمسية بجامعة سعد دحلب بالبليدة في إطار التعاون بين المديرية العامة للبحث العلمي والتطور التكنولوجي ومعهدالطاقة الشمسية جوليغ الذي يصنف كثاني أكبر برج طاقوي في العالم، كما تسعى الى انشاء عدة مراكز وطنية لإنتاج الطاقة الشمسية.

من جهة اخرى تتاح للجزائر فرصة تصدير الهيدروجين الشمسي، انطلاقا من الامكانيات الضخمة المتاحة من الطاقة الشمسية من خلال تحويل هذه الطاقة الى طاقة كيميائية والتحول الى انتاج الهيدروجين الاخضر اوالهيدروجين الشمسي بدلا من الهيدروجين المنتج من النفط والغاز. والتوجه الى تصديره الى الدول المستهلكة. حيث يتم نقله في شكل غاز في أنابيب الغاز الطبيعي التي تمر من الجزائر عبر تونس و البحر المتوسط إلى ايطاليا أو نقله مسالا في أوعية خاصة عبر السفن في البحر و من ثم توزيعه في أوروبا و استخدامه في الأغراض المختلفة كطاقة حرارية أو طاقة كهربائية عبر خلايا الوقود أو كوقود في قطاع النقل والسكن أو في الأغراض الصناعية ، علاوة على إمكانية استخدامه في قطاع توليد الطاقة الكهربائية. على غرار ما قامت به الامارات التي تسعى الى بناء أول منشأة للتحليل الكهربائي للهيدروجين تعمل بالطاقة الشمسية في المنطقة MENA. ويمكن أن يوفر الهيدروجين الأخضر للجزائر وفرة من مصادر الطاقة الشمسية التنافسية ووسائل لتصدير الكهرباء إلى الأسواق الأخرى التي تفتقر إلى مصادر الطاقة الشمسية ، ويمكنها من مواجهة التنويع بشكل أفضل والبقاء كلاعب رئيسي في سوق الطاقة الدولية وان كان ذلك يرتبط بمدى انتشار الهيدروجين على نطاق واسع ومراقبة فوائده العديدة. (Hydrogen in MENA, 2020, p. 5). ويمكن تعظيم هذه الفرص والمكاسب من خلال التجسيد الفعلي للمشروع المغربي–الأوروبي للهيدروجين الشمسي الذي تم اتفاق مجموعة من الخبراء (الجزائر، فرنسا، اليونان، اسبانيا، ايطاليا، ألمانيا، سويسرا، تركيا، المملكة المتحدة، ليبيا، تونس، المغرب، مصر) على إنشائه واهميته في استغلال القدرات الشمسية الهائلة لدول المغرب لإنتاج الهيدروجين الشمسي على مستوى عالي من خلال إنشاء 22اتحاد شركات كبرى وميلاد مشروع مستقبلي كبير مشروع المغرب–أوروبا. عبر إنشاء محطة للطاقة الشمسية قرب مدينة غرداية لقربها من حقول غاز حاسي الرمل الذي يعد مكمن شمسي معتبر اضافة الى توفر كميات ضخمة من المياه الجوفية الضرورية لإنتاج الهيدروجين والقابلة للاستغلال المتواجدة في الحدود الجزائرية التونسية والليبية وفي منطقة "العرق الشرقي الكبير"، وشبكة أنابيب نقل الغاز العابرة للمتوسط التي ينقل عبرها الهيدروجين، وكذا وجود تقنيات ناضجة وفعالة لإنتاجه. وهو ما يمثل فرصة للجزائر بان تصبح واحدة من الدول المصدرة للهيدروجين الشمسي. (لعمى و رحمان ، 2012، صفحة 263) ،لاسيما و ان معظم الدراسات تؤكد ان الهيدروجين الاخضر او الشمسي يوفر مرونة كبيرة للاندماج في نظام الطاقة الشمسية، والذي اصبح في الوقت الراهن اكثر استغلالا واستثمارا و ينظر اليه على انه سيشكل مستقبلا ثورة في قطاع الطاقة. (Middle East Solar Industry Association, january 2021, p. 7)

وامام تعقد سلسلة القيمة للطاقة الشمسية يبدو من الصعب أن تقوم الجزائر بالاهتمام بجميع السلسلة، لأن هذه الأخيرة مازالت في بداياتها ولأن بعض هذه الحلقات(كإنتاج الرقاقات)يحتاج إلى تكنولوجيات متطورة نسبيا .في المقابل، تستطيع الجزائر بالشراكة مع الدول العربية الاهتمام بصناعة المواد الأساسية الضرورية لإنتاج السيلكون ذي الجودة الشمسية .ويمكن تطوير شبكة القيمة الإقليمية الخاصة بالصناعة الفولطاضوئية عبر استقطاب شركات متعددة الجنسيات متخصصة في إنتاج الرقاقات والخلايا والوحدات الفولطاضوئية .وتستطيع حينها الشركات المحلية التخصص في إنتاج السيلكون وتجميع الألواح الفولطاضوئية، و التخصص في بعض حلقات السلسلة فقط وتعزيز شراكتها مع الشركات العربية والافريقية والدولية المتخصصة في انتاج تقنيات الطاقة الشمسية التي شهدت تحولا كبيرا في نموها، حيث اضحت سوق الطاقة الشمسية من بين أسرع الأسواق الطاقوية نموا في العالم، ويشهد تصدير هذه التقنيات من تصدير للطاقة الشمسية الكهروضوئية أو المركزات الشمسية الحرارية رواجا عاما، مما يجعل منها تجارة مربحة جدا لكبريات الشركات المستثمرة في المنتجات المرتبطة بالطاقة الشمسية. وقد عرفت أسعار الألواح الشمسية الكهروضوئية الكثير من الانخفاض ، إذ انخفضت وحدات السيليكون بنحو8 % مقارنة بعام 2014 وواصلت هذه الصناعة تطورها من خلال التركيز على التكاليف وتحسين المعدات واستخدام تكنولوجيات أكثر تطورا كتطوير الوحدات الذكية وتحسين كفاءة الوحدات. وذلك على غرار ما قامت به تونس، حيث عملت المؤسسة التونسية SINES287 على تموين السوق بالألواح الشمسية panneaux photovoltaïques بعدة علامات دولية مثل SUNPOWER الامريكية و SOLAR 23 الالمانية وKYOCERA اليابانية و

عبر اقامة شراكات متعددة الاشكال منها: الموزع الحصري، المشاريع المشتركة، شركة تابعة filiale ، الانتماء اوالعضوية في مجموعة دولية ... مع شركاء غير تقليديين لاسيما من اسيا. (الصين خاصة) .(Benaloache, 2017, p. 385) وتندرج هذه الجهود في اطار مساعي الجزائر الى الاندماج في سلاسل القيمة العالمية و الاقليمية وتحسين مساهمتها في تطوير شبكة القيمة الخاصة بالصناعة الفولطاضوئية باستغلال أفضل للفرص الواعدة المتاحة في مجال إنتاج الطاقة الشمسية وبتطوير المقاولة من الباطن والمص وم على طول سلسلة القيمة للمكونات المخصصة للطاقات المتجددة وبتعزيز معدلات نمو الاقتصاد الجزائري بحوالي 0.15 %خلال الفترة 2018–2023 لا سيما اذا ما ترافق مع الانفتاح التجاري 0.28 % وتحسين المشاركة في سلاسل القيمة العالمية 0.25 %وتنويع هيكل الصادرات 0.25 %و تحسين جودة الصادرات 0.2 % وتعد هذه النسب هي الاضعف مقارنة بالمكاسب المرجوة لبقية دول المغرب العربي. (صندوق النقد الدولي ، 2018 ، صفحة 296)

4. 4.تحديات تطوير الطاقة الشمسية في الجزائر:

بالرغم من الجهود المبذولة في مجال تطوير الطاقات المتجددة الا ان انتاج الجزائر من الكهرباء اعتمادا على مصادر الطاقة المتجددة لم يتعد 342 ميغاواط في سنة 2019 مقابل 312 ميغاوات في سنة 2015 و 253 ميغا وات في سنة 2011. (IRENA, 2020 , p. 2)، حيث لم يتجاوز انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في سنة 2019 نسبة 1 % ولم تستغل إلا 0,003 % من الطاقة الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية، كما لم تتجاوز قدرات الانتاج اعتمادا على الطاقة الفوتوفولطية 500 ميغاواط مقابل الانتاج من طاقة رياح في حدود 21 ميغاواط في سنة 2017. وانتجت الجزائر في عام 2018 من الطاقة الأحفورية ما قيمته 165.2 مليون طن من الكهرباء ، منها 65 مليون طن موجهة للاستهلاك الداخلي، علما بأن إنتاج الكهرباء في الجزائر يعتمد بنسبة 99%على الطاقة الأحفورية ويبق الاعتماد بشكل كبير على الغاز في انتاج الكهرباء بنسبة تقارب 60 %، حيث تم في سنة 2017 انتاج 31 الف ك و سا من الكهرباء اعتمادا على الغاز و لم تتجاوز قدرات الانتاج اعتمادا على مصادر الطاقة المتجددة لاسيما الطاقة الشمسية الفوتوفولطية وطاقة الرياح 500 و 21 ك و س على التوالي. كما ان الجزائر لا تمتلك الا 22 محطة شمسية منها محطات هجينة تسير بالغاز والطاقة الشمسية معا. وهو مستوى جد ضعيف مقارنة بما خطط للوصول اليه في سنة 2020 والمقدر ب 4500 ميغاواط، أي إن ما تحقق هو أقل من 10% من المستهدف في المدى الزمني. ولهذا لجأت الجزائر الى الاعلان عن عدة مناقصات وطنية لإنشاء محطات شمسية وكانت 34 شركة دولية قد ابدت اهتمامها بمشروع اقامة المحطة الشمسية بقدرة 10 ميغاواط التي تقام بمعية مجموعتي سوناطراك و ENI الايطالية بقدرة 10 ميغاواط ببئر رباع الشمال بالمنطقة الشرقية للجزائر . كما عملت على ابرام شراكة مع شركة اسبانية لانشاء محطة هجينة للطاقة الشمسية بحاسي الرمل بتكلفة تقدر ب 315 مليون اورو بقدرة انتاج 150 ميغا واط ، اضافة الى انشاء فرع سونلغاز SPA/EPEمصنع لوحدات الطاقة الكهروضوئية وتركيب الالواح الشمسية بالرويبة بطاقة انتاج 41 الف واط في السنة. (جديدي و جديدي ، المجلد 10، العدد 1، 2019 ، صفحة 657). وفي مجال انتاج تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، سطرت الجزائر هدفا يرمي الى تحقيق نسبة إدماج الصناعة الجزائرية قدرها 60٪ في سنة 2013، على أن ترتفع إلى نسبة 80٪ في الفترة الممتدة ما بين 2014 و2020، من خلال إنشاء مصانع لإنتاج الألواح الكهروضوئية، السيليسيوم، منوبات التيار، البطاريات، المحولات والكوابل والأجهزة الأخرى التي تدخل في بناء المحطات الكهروضوئية، اما بالنسبة للطاقة الشمسية الحرارية فقد خطط لنسبة ادماج تقدر ب 50٪ خلال الفترة الممتدة بين سنتي 2014 و 2020، وذلك من خلال بناء مصانع لصناعة المرايا وأجهزة السائل الناقل للحرارة و أجهزة تخزين الطاقة، و مصنع لصناعة أجهزة كتلة الطاقة مع العمل على تطوير نشاط الهندسة و قدرات التصميم و التزويد والإنتاج، على ان ترتفع نسبة الادماج بين سنتي 2021و 2030 الى اكثر من 80 ٪، مع ضمان توسيع قدرة إنتاج الوحدات السابقة. غير ان هذه الاهداف لم تجسد على أرض الواقع.

وعليه فانه يعد من الصعب الوصول الى حجم الانتاج المخطط لسنة 2030 والمقدر ب 22000 ميغاواط، حيث يتوقع ان يبلغ اجمالي قدرات التوليد من المحطات التي تعتمد على الطاقات المتجددة في عام 2030 حوالي 4632 ميغاواط منها حوالي 4394 ميغا واط يتم توليدها من محطات شمسية و 228 ميغا واط من مصادر كهرومائية و حوالي 10 ميغاوات اعتمادا على طاقة الرياح. و بذلك يصل اجمالي قدرة التوليد من مصادر الطاقة المتجددة الى 15.3 %من اجمالي قدرات التوليد على الشبكة في عام 2030. (صندوق النقد العربي، 2018، صفحة 204). ويتطلب ذلك انشاء 120 محطة بطاقة 50 ميغاواط للمحطة الواحدة أي عشر محطات سنويا، وهو معدل لا يمكن بلوغه وفق الظروف الحالية، لا سيما في ظل الوضع المالي الحالي للبلاد، اذ تشير التقديرات إلى أن إنجاز ميغاواط واحد يكلف حوالي 2 مليون دولار؛ ما يعني أن بلوغ 22 ألف ميغاواط يتطلب غلافا ماليا في حدود 40 مليار دولار، وهذا يبدو غير ممكن في ظل الموارد المالية المتاحة، وأيضا إزاء توجه الحكومة لاستثمار أكثر من 50 مليار دولار بشكل أساسي في مجال الاستكشاف والتنقيب، خلال الفترة ما بين 2020 و2024. وتهدف الجزائر إلى توفير مبلغ 42 مليار دولار بغضون 2030 مع خفض استهلاك الطاقة بـ9%، عبر تنفيذ برنامج للتوفير، يتمثل في إقامة مشاريع للعزل الحراري تشمل 100 ألف مسكن سنويا، وتحويل مليون سيارة و20 ألف حافلة إلى استهلاك الغاز الطبيعي المميع. وعليه يواجه تطوير الطاقة الشمسية بالجزائر مجموعة من المعوقات المرتبطة ب:

1-ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة مع نقص اليات التمويل وحجمها تزامنا مع تراجع اسعار النفط في الاسواق الدولية، حيث فقدت الجزائر 10 مليار دولار من عائداتها النفطية في سنة 2020 وتقلص احتياطي الصرف. وضعف الاستثمارات الاجنبية في هذا المجال الذي اصطدم بقاعدة 51/49 منذ سنة 2009 ولم يتم تعديلها الا في منتصف سنة 2020من خلال قانون 07/20 الذي حدد القطاعات غير الاستراتيجية التي لا تخضع لقاعدة 49 و من ذلك الطاقات المتجددة التي ادرجت ضمن هذه القطاعات. (Middle East Solar Industry Association, january 2021, p. 47) واحجام البنوك على تمويل هذه المشاريع مقارنة بمشروعات الطاقة التقليدية نظرا لارتفاع المخاطر المالية وارتفاع تكلفة إنتاجها في الوقت الحالي وعدم مردوديتها في المدى القصير . حيث يتوقع ان تبق تكاليف توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية (الخلايا الضوئية) جد مرتفعة الى غاية سنة 2030، تقدر بما يتراوح بين 70 و 325 دولار/ميغا واط ساعة مقارنة مع 35-43 و 40-45 ميغا واط ساعة لكل من الغاز الطبيعي و الفحم على التوالي مع توقع انخفاض تكلفة الطاقة الشمسية الحرارية مقارنة بالطاقة الشمسية الضوئية، الوضع الذي لا يشجع على الاستثمار فيها.

2- المشاكل التقنية المرتبطة بتشكل الغبار، التي تفرض ضرورة الاهتمام بتنظيف الألواح الشمسية على فترات لا تتجاوز ثلاثة أيام، وتكون فترة التنظيف مرهونة بنوعية الغبار المتراكم وطبيعة الطقس ،أما المشكلة الثانية فتتمثل في تخزين الطاقة الشمسية في الأوقات التي تقل فيها أشعة الشمس مثل: الليل، الأيام الغائمة أو الأيام المغبرة، مع الأخذ بعين الاعتبار قضية التآكل التي تصيب المجمعات الشمسية بسبب الأملاح الموجودة في المياه المستخدمة في دورات التسخين. (بوفاس و بلايلية ، 25و26 افريل 2017) .حيث تنخفض كفاءة الخلايا الضوئية بمعدل حوالي 50 % لكل درجة حرارة تزيد عن 25 درجة مئوية، وعند تجمع الاتربة وعليه يكون التوليد الكهربائي مناسب في المناطق التي تتسم باعتدال درجة الحراة وتنخفض في المناطق التي ترتفع فيها درجة الحرارة وتزداد فيها العواصف الرملية؛

3- المعوقات المؤسسية والهيكلية المرتبطة بدور شركات التصنيع لا سيما التابعة للقطاع الخاص والسلطات التشريعية والبحث العلمي والمواصفات والمقاييس وتراكم المعوقات الفنية والتقنية المرتبطة بنقص اجراءات نقل المعرفة وتكنولوجيا الطاقة الجديدة المتعقلة بتصنيع مكونات وانظمة الطاقة الشمسية. حيث يسجل عدم قدرة الجزائر على جذب الاستثمار الاجنبي المباشر ولم تتمكن من تحسين موقعها في مؤشر جاذبية الدول للطاقات المتجددة الذي يبرز اهم 40 دولة على المستوى العالمي في مجال جاذبيتها للاستثمار في الطاقات المتجددة وتطوير الفرص والذي عززت جائحة كورونا من الاتجاه اليه في ظل تزايد اضطرابات وتذبذبات سلسلة امداد الطاقة التقليدية الاحفورية. حيث احتلت الو م ا المرتبة الاولى في سنة 2020 نظرا للتوسع في طاقة الرياح بقيمة 65.8 نقطة من اصل 100 نقطة ،

وتراجعت الصين التي تبوأت المرتبة الاولى في سنة 2019 الى المرتبة الثانية ب 62.4 نقطة بتوسع كبير في الطاقة الشمسية متبوعة بفرنسا واستراليا والمانيا. وصنفت بعض الدول العربية في مراتب جيدة منها المغرب في المرتبة 23 و مصر والاردن في المرتبة 29 و30 على الترتيب و الامارات العربية في المرتبة 38، في حين عجزت الجزائر عن جذب الاستثمارات الاجنبية بعد طرحها لعروض تهدف الى إنجاز سبع محطات للطاقة الشمسية بطاقة 150 ميغاواط على مستوى ولاية بسكرة، غرداية والوادي، حيث تم قبول عرض مناقصة واحد بطاقة إنتاج 50 ميغاواط فقط، في حين رفضت العروض الاخرى.

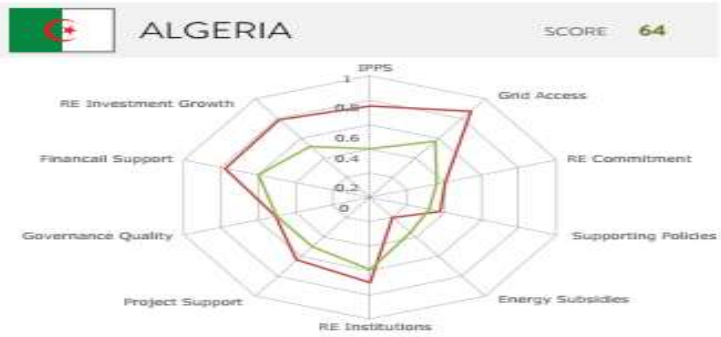
4- المشاكل و العراقيل المرتبطة بتسقيف السعر من طرف سلطة ضبط الكهرباء والغاز في حدود 11.16 دينار للميغاواط بالنسبة لولاية ورقلة، و10.8 دينار لولاية غرداية و1.24 دينار لمدينة بسكرة. والتي تحد من قدرة المستثمرين على تقديم أحسن العروض التقنية، لان تحديد السعر الاقل تكلفة على حساب الجودة و التكنولوجيا والمعايير الدولية لا يشجع على الاستثمار، لا سيما وان هدف بلوغ 6000 ميغاواط في آفاق 2027، يتطلب بالمتوسط بناء 60 محطة بطاقة 50 ميغاواط للمحطة الواحدة، أي 8 محطات سنويا، وهو معدل لا يمكن بلوغه وفق الظروف الحالية. (ARENA , april 2020, p. 19)

5-قصور شبكات الربط الكهربائي بين الدول العربية و الدول الاوروبية التي تسمح بتوسيع التجارة الإقليمية بين شمال إفريقيا وأوروبا ، وضعف التكامل المادي في شبكات الكهرباء الأوروبية. اذ يوجد خط واحد لنقل الكهرباء بين شمال إفريقيا وأوروبا(المغرب وإسبانيا) ،مع عدم إقامة مشاريع جديدة لنقل الكهرباء لزيادة هذه القدرة خلال العقود الماضية.

6- تقلص فرص التصدير الى الاسواق الاوروبية في ظل ظهور منافسين في انتاج الطاقة الكهربائية انطلاقا من الطاقة الشمسية، حيث يتوقع ان تصل نسبة توليد الكهرباء من محطات الطاقة الشمسية في دول الاتحاد الأوروبي إلى 13 % في عام 2030، وقد تمكنت 27 دولة منه في النصف الاول من سنة 2020 من إنتاج ما تحتاجه من الكهرباء بنسبة 40% من طاقتي الرياح والشمس، لتتجاوز بذلك ما تم إنتاجه من الطاقة الأحفورية التي بلغت نسبتها 34.% مسجلة بذلك نسبة نمو قدرت ب 11%. و من اهمها الدانمارك التي تمكنت من إنتاج ما نسبته 64% من الكهرباء من طاقتي الشمس والرياح، متبوعة بإيرلندا بنسبة 49%، ثم ألمانيا بنسبة 42.%، وتعتبر الدانمارك من الدول الأوروبية الرائدة في هذا مجال وهي تطمح خلال عام 2050 إلى إنتاج 100% من الكهرباء من الطاقة البديلة. اضافة الى اسبانيا و ايطاليا و هو ما يقلص من فرص تصدير الجزائر من الكهرباء الشمسية الى الاسواق الاوروبية التي ستستورد في المستقبل ما بين 30 إلى 40% من حاجياتها من الكهرباء فقط لاسيما اذا استمر توسع اسواقها المحلية في الانتاج بسرعة (Dave & Charles , 22nd July 2020, p. 2).

في ظل تراكم هذه المشاكل والصعوبات احتلت الجزائر في المؤشر العربي لطاقة المستقبل – الطاقة المتجددة لسنة 2019 – المرتبة السادسة عربيا بعد كل من مصر و الاردن و المغرب والامارات العربية و تونس ب 64 نقطة مئوية من اصل 100 نقطة، حيث جاء الاداء مقبولا فيما يتعلق بالمؤشر الفرعي المرتبط بهيكل السوق (78 %) الذي يقيس سهولة الوصول الى الشبكة و الدخول الى السوق من طرف المستثمرين الخواص والمؤشر الفرعي المتعلق بالاستثمار والتمويل (78 %) في حين سجل مؤشر القدرات المؤسساتية قيمة 66 % لوجود العديد من الهيئات والمنشآت المتخصصة في مجال الطاقة المتجددة و سجل أضعف قيمة في مؤشر اطار السياسة 33 نقطة مئوية فقط، و هو المؤشر الذي يقيس مدى الالتزام والمتابعة في تطوير الطاقة المتجددة من خلال التحديد الدقيق للأهداف عبر مخططات عمل مفصلة، سياسات دعم لتشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة و التخلص التدريجي من دعم الطاقة الاحفورية. كما يوضحه الشكل الموالي:

شكل رقم10 : ترتيب الجزائر في المؤشر العربي لطاقة المستقبل – الطاقة المتجددة لسنة 2019



5.الخلاصة:

توصلت الدراسة الى أن الطاقة المتجددة ومن ذلك الشمسية أصبحت واقعا وعملت على تنويع مزيج الطاقة العالمي، وهي آخذة في التوسع والنمو والاستخدام في جميع نواحي الحياة، وأن هناك اتجاها عالميا للاستثمار فيها وانتاجها واستهلاكها لاسيما وأنها أضحت منخفضة التكلفة في ظل تطور التكنولوجيا والتقنيات المرتبطة بها وأنها نظيفة وصديقة للبيئة، بالمقابل هناك تراجع في الاعتماد على مصادر الطاقة الاحفورة. وهو ما دفع الجزائر الى تبني برنامج للانتقال الطاقوي (2015-2030) بهدف تنويع هيكل انتاجها الطاقوي واستغلال المزايا التنافسية المتاحة لها في مجال الطاقة الشمسية وتثمين الفرص المتاحة لها عن طريق التصدير المباشر للكهرباء لاسيما الى الدول الاوروبية والعربية أوتقنيات انتاج الطاقة الفوطوفولطية أوتصدير الهيدروجين الشمسي لتحسين موقعها في سلاسل القيمة العالمية والاقليمية وتقليص تبعيتها للطاقة الاحفورية التي عجزت عن تحسين موقعها في سلاسل القيمة المرتبطة بها بالارتقاء من أنشطة المنبع القائمة على التنقيب الى أنشطة المصب والانشطة عالية القيمة المضافة . غير أن نتائج هذا البرنامج في مرحلته الاولى بقيت جد ضئيلة، حيث لم يتجاوز انتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة في سنة 2019 نسبة 1 % ولم تستغل إلا 0,003 % من الطاقة الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية، وذلك بسبب تراكم الكثير من المشاكل المرتبطة بالجانب المالي والتقني و المؤسسي و التنظيمي، والتي تتطلب معالجة سريعة لها.

اقتراحات:

ان الوضعية الحالية والمستجدات التي تشهدها أسواق الطاقة المتجددة الدولية تتطلب تسريع وتيرة الاستثمار في الطاقات المتجددة لاسيما الشمسية منها، و اعتماد استراتيجية جديدة في الجزائر لتطويرها لتعظيم مكاسب الاقتصاد الجزائري من منافعها وايجابياتها، ومعالجة مشاكلها ومعوقات تطويرها، و ذلك من خلال:

1-اعتماد اطار جديد لجذب الاستثمار الاجنبي المباشر في قطاع الطاقة الشمسية وتشجيع استثمارات القطاع الخاص؛ وذلك بتخفيض تكاليف المعاملات المالية المتعلقة بتطوير مشاريع الطاقة الشمسية وتسهيل اجراءات الاستثمار فيها ، واعادة النظر في هيكل الاسعار، بمنح منتجي الطاقة الكهربائية اسعارا تفضيلية وتمييزية نظرا لخصائص عمليات الانتاج النظيفة؛ مع ضرورة تحيين ومراجعة القوانين والتشريعات المشجعة على الاستثمار في هذه الطاقة النظيفة؛

2-تكون وتدريب العنصر البشري لمواجهة النقص المتعلق بمختلف تقنيات وتطبيقات توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة لا سيما الطاقة الشمسية. ويتطلب ذلك الاسراع في انشاء مدارس وطنية متخصصة في الطاقات المتجددة على غرار المدرسة الوطنية العليا للطاقات المتجددة و البيئة و التنمية المستدامة التي تم صدور مرسوم تنفيذي يتعلق بإنشائها في 8 جوان 2020 بباتنة، بهدف ضمان التكوين العالي والبحث العلمي والتطوير التكنولوجي في ميادين وشعب الطاقات المتجددة و البيئة و التنمية المستدامة لا سيما الطاقات الجديدة والمتجددة والاقتصاد الاخضر.

3-دعم وتنشيط حركة البحث العلمي في مجال البدائل الطاقوية وتطوير الطاقة الشمسية بإنشاء بنك لمعلومات اكثر دقة وموثوقية حول الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وكمية الغبار وشدة الرياح، وتطوير طرق التنبؤ للأنظمة الكهروضوئية في حالة التقلبات الجوية وغيرها من المعلومات الضرورية لاستخدام الطاقة الشمسية ومواجهة تحدياتها التقنية؛ مع تشجيع البحوث المرتبطة بالتحكم في التحويل الكهرو ضوئي وتصميم وتنفيذ الاجهزة المرتبطة بذلك، وتطوير معدات تحويل الطاقة الشمسية وانظمة التخزين التي تعد من اهم مجالات التطوير الضرورية لاستغلال الطاقة الشمسية، ومختلف اختبارات السلامة والموثوقية واحترام معايير الانتاج المحلية والدولية؛

-تعزيز الشراكة مع الدول العربية والدول المتقدمة الرائدة في مجال الاستثمار في الطاقة الشمسية وتشجيع تبادل الابحاث و الخبرات وانشاء مخابر بحثية مشتركة و صناديق لتمويل هذه المشاريع. لمحاولة الاستفادة من خبراتها و عوامل نجاحها. مع ضرورة الاسراع في تجسيد مشروع الربط الكهربائي الاوروميتوسطي و العربي وتهيئة البنية التحتية الداعمة ونشر استخدام تقنية المعلومات وتطوير الصناعات ذات الصلة لتنمية صادرات الطاقة الشمسية الجزائرية؛

-تعزيز مشاركة الجزائر في المؤتمرات والاتفاقيات الدولية المتعلقة بالطاقة الشمسية وقضايا التنمية المستديمة، والمساهمة في مناقشة مخرجاتها بما يراعي مصالح الاقتصاد الجزائري؛ ومن ذلك مبادرة التحالف الشمسي الدولي (ISA) الذي تم الاعلان عنه في 30نوفمبر 2015 بباريس على هامش أشغال قمة باريس حول المناخ، الذي يهدف الى نشر الطاقة الشمسية وتشجيع استقطاب الاستثمارات والتكنولوجيات فيها وتوفير التمويل وتنمية القدرات والابتكار بين الدول بهدف تخفيض الاسعار و تحسين الجودة حتى تكون الطاقة الشمسية موثوقة وبسعر معقول في متناول الجميع. (اصدرت الجزائر المرسوم الرئاسي رقم 20-146 المؤرخ في 8 جوان 2020 يتضمن التصديق على الاتفاق الاطار المتضمن انشاء التحالف الشمسي الدولي الموقع بنيودلهي في 7 مارس 2018. والذي سيسمح بالتعاون بين الدول المصنعة: الو م ا واليابان وفرنسا وبريطانيا وهولاندا والأعضاء التي تملك تكنولوجيات وتمويلات والدول النامية الآسيوية والافريقية واللاتينية الأمريكية التي تملك قدرات هامة في مجال الطاقة الشمسية).

آفاق الدراسة: تفتح دراسة هذا الموضوع الرغبة في دراسة مواضيع أخرى ذات صلة من أهمها:

-دراسة تحليلية لفرص انتاج وتصدير الهدروجين الشمسي في الجزائر؛

-متطلبات انجاح مشروع سولار 1000 ميغاواط في الجزائر؛

-أهمية البحث والتطوير والدراسات الجامعية في دعم فرص الاستثمار في الطاقات المتجددة لاسيما الشمسية في الجزائر.

ـ. الإحالات والمراجع :

باللغة العربية:

- ✓ احمد لعمى ، و امال رحمان . (2012). مستقبل الهيدروجين الشمسي في الجزائر (المشروع المغربي-الأوروبي. *الملتقى العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية* .
- ✓ اسمهان بوعشة . (218-2019). جدوى استغلال الطاقة الشمسية كطاقة متجددة وامكانية استخدامها في التبادلات التجارية الخارجية (دراسة حالة الجزائر). *رسالة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث، جامعة بسكرة.*
- ✓ الازعر جهاد . (27 ماي 2020). *الصدمة جائحة كوفيد -19 والهبوط الشديد في اسعار النفط يفضيان الى اثار اقتصادية كبيرة في المنطقة من خلال صدمات متزامنة*. افاق الاقتصاد الاقليمي في الشرق الاوسط وشمال افريقيا.
- ✓ البنك الدولي . (افريل 2020). *التحديث الاقتصادي لمنطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا: كيف يمكن للشفافية أن تفيد بلدان الشرق الاوسط.*
- ✓ الشريف بوفاس ، و الربيع بلايلية . (25و26 افريل 2017). تفعيل استخدام الطاقات المتجددة كاستراتيجية للتنويع الطاقوي في الجزائر . *الملتقى الوطني حول : المؤسسات الاقتصادية الجزائرية و استراتيجيات التنويع الاقتصادي في ظل اخيار اسعار*. قالمة : جامعة 8 ماي 1945.
- ✓ الصندوق العربي للانماء الاقتصادي والاجتماعي. (2014). *دراسة الربط الكهربائي العربي الشامل وتقييم استغلال الغاز الطبيعي لتصدير الكهرباء* .
- ✓ اللجنة الاقتصادية و الاجتماعية لغرب اسيا. (2019). *الطاقة المتجددة التشريعات والسياسات في المنطقة العربية صحيفة حقائق.*

- ✓ المعهد العربي للتخطيط . (2018). *تقرير التنمية العربية، التنويع الاقتصادي مدخل لتصويب المسار وارساء الاستدامة في الاقتصادات العربية.*
- ✓ الوكالة الدولية للطاقة المتجددة. (2018). *التحول الى نظام الطاقة العالمي، خارطة طريق لعام 2050 .*
- ✓ تركي حسن حمش . (2020). *تاثير جائحة كوفيد-19 على مصادر الطاقة المتجددة . ،* منظمة الدول العربية المصدرة للنفط،.

روضة جديدي ، وسميحة جديدي. (افريل , المجلد 10، العدد 1، 2019). الطاقات المتجددة في الجزائر بين دوافع التنمية المستدامة وضغوط تقلبات اسعار النفط. *مجلة العلوم القانونية*

- ✓ صندوق النقد الدولي . (2018). *الاندماج الاقتصادي في المغرب العربي، مصدر للنمو لم يستغل بعد.* واشنطن .
- ✓ صندوق النقد الدولي . (افريل 2020). *افاق الاقتصاد الاقليمي لمنطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا .*
- ✓ صندوق النقد العربي. (2018). *التقرير الاق العربي الموحد، الفصل العاشر.*
- ✓ عبد الرحمن مغاري ، و مختار صابة . (26-27 فيفري 2018). استراتيجية النهوض بالطاقات المتجددة في الجزائر كحتمية لمواجهة محدودية الطاقة الاحفورية وتحقيق التنتمية المستدامة. *واقع الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر لتحقيق التنمية المستدامة.* البليدة.
- ✓ فريدة كافي . (العدد 2). الاستثمار في الطاقة المتجددة كمدخل لدفع عجلة التنتمية المستدامة في الجزائر- العدد 2 . *مجلة مركز الطاقات المتجددة.*
- ✓ لجنة الامم المتحدة الاقتصادية لافريقيا. (ديسمبر 2018). *مؤهلات سلاسل القيمة الاقليمية في شمال افريقيا، التشخيص القطاعي.*
- ✓ لجنة الامم المتحدة الاقتصادية لافريقيا. (مارس 2016). *تشجيع سلاسل القيمة الاقليمية في شمال افريقيا، .*
- ✓ منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول . (افريل 2019). *واقع وافاق الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة العالمي و الانعكاسات المحتملة على الصناعة النفطية.*
- ✓ منظمة الاقطار العربية المصدرة للنفط . (2018). *تقرير الامين العام السنوي الخامس و الاربعون .*
- ✓ منظمة الاقطار العربية المصدرة للنفط. (2020، العدد 173). *مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد السادس و الاربعون.*

باللغة الاجنبية:

- ✓ 2020, November). Hydrogen in MENA. (D. M. MESIA Member, Intervieweur)
- ✓ Benaloache, N. (2017, juin 30). l'énergie solaire pour la production d'électricité au Maghreb : transition énergétique et jeux d'échelles. Thèse presenter pour obtenir le grad de docteur , universite de SFAX.
- ✓ (2020). *Transition énergétique en Algérie.*
- ✓ ARENA . (april 2020). *power sector planning in arab countries.*
- ✓ Dave, J., & Charles , M. (22nd July 2020). *Renewables beat fossil fuels : A half-yearly analysis of Europe's electricity transition.*
- ✓ IRENA. (2020). *GLOBAL RENEWABLES OUTLOOK.*
- ✓ IRENA. (2020). *RENEWABLE ENERGY STATISTICS .*
- ✓ MAKHLOUFI , S. (2020). Recommandations liées aux défis de fonctionnement du système électrique afin de réussir la transition énergétique en Algérie. *revue des énergies renouvelable*(50).
- ✓ Middle East Solar Industry Association. (january 2021). *solar outlook report .*
- ✓ United nations. (2020). *World Economic Situation and Prospects .*