و اقع استخدام الطاقات المتجددة لزراعة مستدامة ضمن التطلع للانتقال الطاقوي في الجز ائر

The reality of using renewable energies for sustainable agriculture within the aspiration for the energy transition in Algeria

الماحي ثورية

Elmahi Toria

جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف (الجزائر)، t.elmahi@univ-chlef.dz

تاريخ الاستلام: 2022/01/07 تاريخ القبول: 2022/02/24 تاريخ النشر: 2022/04/01

ملخص:

تهدف الدراسة إلى التعريف بواقع الطاقات المتجددة في الجزائر ومدى استخدام هذه الأخيرة في القطاع الزراعي من أجل تحقيق زراعة مستدامة بيئيا.

خلصت الدراسة الى أن الجزائر لا تزال تتطلع للانتقال الطاقوي من خلال البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية لآفاق 2030، ليس هناك برنامجا محددا لاستخدام الطاقات المتجددة في الزراعة من أجل تنمية زراعية مستدامة في الجزائر.

كلمات مفتاحية: زراعة مستدامة؛ طاقة متجددة؛ احتباس حراري.

تصنيفات JEL : Q15; Q42; Q54

Abstract:

The study aims to introduce the reality of renewable energies in Algeria and the extent to which the latter is used in the agricultural sector in order to achieve environmentally sustainable agriculture. Therefore, the study concluded that Algeria is still looking forward to the energy transition through the National Program for the Development of Renewable Energies and Energy Efficiency for the Horizons of 2030.

المؤلف المرسل: الماحي ثرية، **الإيميل:** t.elmahi@univ-chlef.dz

There is no specific program for the use of renewable energies in agriculture for sustainable agricultural development in Algeria

Keywords: sustainable agriculture; Renewable energy, global warming.

Jel Classification Codes: Q54; Q42; Q15

1.مقدمة:

تعتبر الأنشطة المرتبطة بالزراعة مصدرا للتلوث والاحتباس الحراري، فبالإضافة الى الاستخدام المفرط للموارد المائية بطرق غير مستدامة في السقي وتلويث التربة بالمبيدات والكيماويات، هناك الاستخدام للطاقة الأحفورية غير المتجددة في المكننة الزراعية ما يتسبب في الانبعاث للغازات المضرة بالبيئة. من أجل تنمية مستدامة أصبح التوجه نحو زراعة مستدامة أمرا حتميا، حيث تتطلب الزراعة المستدامة تحول نحو استخدام الطاقات المتجددة.

تعتبر الجزائر اليوم أمام ثلاث تحديات كبيرة، تتمثل في التحدي من أجل التصدي للتغيرات المناخية والتحدي من أجل تحقيق الأمن الطاقوي، والتحدي من أجل تحقيق الأمن الغذائي.

1.1 إشكالية البحث:

سنحاول من خلال هذه الدراسة الاجابة على الاشكالية التالية: "**كيف تساهم الطاقات المتجددة في تحقيق تنمية زراعية مستدامة في الجزائر في ظل التحول الطاقوي** ؟"

يتفرع عن هذه الاشكالية السؤالين الفرعيين التاليين:

- هل تسعى الجزائر الى التحول نحو الطاقات المتجددة، وماهي الجهود المبذولة لذلك؟
- ما هو واقع استخدام الطاقات المتجددة في الزراعة في الجزائر.

2.1 فرضيات البحث:

للإجابة على الاشكالية الرئيسية والأسئلة الفرعية نقترح الفرضيات التالية:

- ان امتلاك الجزائر للطاقة غير المتجددة من نفط وغاز، كان سببا في تأخر سعيها لتطوير الطاقات المتجددة رغم مقوماتها في هذا المجال.
- استخدام الجزائر للطاقات المتجددة في الزراعة ضعيف جدا لعدم تبني الدولة برنامجا محددا.

3.1 أهمية البحث:

تظهر أهمية الدراسة في توضيحها لأهمية استخدام الطاقات المتجددة في تحقيق زراعة دون تلوث ودون احتباس حراري، وتعرف الدراسة كذلك بالإستراتيجية التي اتبعتها الدولة نحو ترقية الطاقات المتجددة والتحول الطاقوي، اضافة الى واقع استخدام الزراعة لهذه الطاقات المتجددة في ظل برنامج التجديد الفلاحي والريفي.

2. الاطار المفاهيمي للطاقات المتجددة

1.2 مفهوم الطاقة المتجددة:

حسب برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة، هي الطاقة التي لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها وتظهر في الأشكال الخمسة: الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية وطاقة باطن الأرض (بركات و ناصف، 2020 ص-ص 88-104)

كما تعرفها وكالة الطاقة العالميةIEA بأنها الطاقة المتجددة تتشكل من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة أعلى من وتيرة استهلاكها (بركات و ناصف، 2020 ص-ص 88-104).

2.2 مصادر الطاقة المتجددة:

هناك خمس مصادر شائعة للطاقة المتجددة في الكرة الأرضية، رغم وجود مصادر أخرى ظهرت مؤخرا كمصدر لتوليد الطاقة الكهربائية، كالطاقة الكامنة للمغناطيس وطاقة الهيدروجين الأخضر يعول عليها لتوسيع مصادر الطاقة النظيفة.

1.2.2 الطاقة الشمسية:

تعتبر من أهم مصادر الطاقة المتجددة كونها متاحة للجميع، لا تخضع لقانون الأسعار فليس لها سعر، ولا تتطلب وسائل نقل ولا تخضع لرسوم، وبالتالي لا يمكن أن تخضع للمساومات السياسية والاقتصادية لا الدولية ولا الاقليمية. مصدرها هو الشمس التي تشرق كل يوم لتبعث في الأرض طاقة تصل الى 1.73×10^{17} واط (حرير، 2016، ص113). بدأ الانسان في استغلالها فعليا منذ نهاية عقد الخمسينات وبداية الستينات، عندما استعمل الخلايا الشمسية (الفوتوفولطية)

لتشغيل الأقمار الصناعية في الفضاء ويمكن استغلال الطاقة الشمسية على ثلاث أشكال :(حرير، 2016، ص113)

أ- من خلال تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة حرارية.

ب- من خلال تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الفوتوفولتية.

ج- من خلال التحويل الكيميائي بواسطة التركيب الضوئي على مستوى كل النبات الأخضر والتي يتم استغلالها في انتاج الوقود وتوليد الكهرباء.

2.2.2 طاقة الرياح:

هي الطاقة المتولدة من حركة الرياح والتي تتحول الى طاقة كهربائية تتولد من خلال التوربينات (المحركات) التي يتم تشغيلها بفعل حركة الرياح. ترجع حركة الرياح الى ظاهرتين هما: حركة الرياح الكونية الناتجة عن تباين الضغط الجوي ودوران الأرض، وهي تنتج حركة للرياح في اتجاه عقارب الساعة في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية، بينما تجعلها عكس عقارب الساعة في النصف الشمالي من الكرة الأرضية.

استغلال طاقة الرياح مرتبط بسرعتها التي يجب ألا تقل في المتوسط عن حد معين وهو 8ميل/سا (حرير، 2016، ص114) ولا تزيد عن حد معين. هناك نوعين من طاقة الرياح، طاقة الرياح البرية وطاقة الرياح البحرية.

3.2.2 الطاقة المائية:

هي طاقة متجددة تنتج عن الدورة الطبيعية للمياه، من تبخر وتكاثف وسقوط على الأرض، حيث تستخدم دورة المياه التي تتجمع في السدود لتشغيل توربينات توليد الكهرباء. كما تنشأ الطاقة المائية من استغلال طاقة تدفق المياه أو سقوطها الحر في حالة الشلالات أو مساقط أو من تلاطم الأمواج في البحار.

4.2.2 الطاقة الجوفية أو الجيو-حرارية:

هي طاقة تنتج عن حرارة جوف الأرض التي تتراوح في الأعماق من 3000 درجة مئوية الى 5000 درجة في نواة الأرض (حرير، 2016، ص114)، وتخزن هذه الحرارة في باطن الأرض في حرارة الصخور والمياه الساخنة والبحار داخل جوف الأرض بين جزيئات الصخور، ولا يمكن استغلالها الا اذا ظهرت على سطح الأرض على شكل نافورات وعيون ساخنة لتوليد الكهرباء.

5.2.2 الطاقة الحيوية:

هي الطاقة أو الوقود الذي يمكن انتاجه أو استخراجه من الطاقة العضوية التي تنتج عن النباتات والحيوان والنفايات العضوية بعد تحويلها الى سائل أو غاز بالطرق الكيمياوية أو التحلل الحراري. تتولد الطاقة عن طريق الكتلة الحية التي ينتجها النبات من خلال عملية التركيب الضوئي.

3.2 تطور الطاقات المتجددة في العالم:

بدأ التوجه الدولي للطاقات المتجددة استمد بدايته منذ الأزمة العالمية للطاقة في بداية السبعينات. وفق معطيات الطاقة المتجددة الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقات المتجددة IRENA لسنة 2020، فان انتاج الطاقات المتجددة المحولة الى طاقة كهربائية في العالم للفترة (2015-2019) تبين ان الطاقة الكهرومائية أو الكهرباء المولدة من حركة المياه في العالم هي الأكثر انتاجا بنسبة 47% (والتي كانت تمثل سنة 2010 حوالي 60%)،(CEREFE, 2020) بينما الكهرباء المولدة من طاقة الرياح تمثل 23.5% في المرتبة الثانية، ثم تأتي الطاقة الشمسية الضوئية بنسبة 22.8% لسنة 2019 و في المرتبة الأخيرة الطاقة الحيوية و الجيوحرارية و التي يتولد عنها الكهرباء المتجددة ولا تمثل سوى 5.5% لسنة 2019. (CEREFE، 2020)

الجدول1: تطور انتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة في العالم (2015-2019)

مصدر الكهرباء	2015	2016	2017	2018	2019
طاقة المياه	1099	1129	1156	1177	1189
طاقة الرياح on et offshore	416	467	514	564	623
الطاقة الشمسية	222	296	389	489	586
الطاقة الحيوية	97	105	111	117	124
الطاقة الجيوحرارية	12	12	13	14	15
المجموع	1846	2009	2183	2361	2537

المصدر: (CEREFE، 2020)

عرفت كل مصادر الطاقة المتجددة تطورا في الانتاج وتتصدر الصين المراتب الأولى بنسبة 69.9% بالنسبة لاستخدام الطاقة الشمسية في تسخين المياه CES سنة 2019، و 30.3% في انتاج الكهرباء من الطاقة المائية لنفس السنة (CEREFE، 2020).

4.2 استخدام الطاقات المتجددة من أجل زراعة مستدامة:

1.4.2 مفهوم الزراعة المستدامة :

زراعة مستدامة هي زراعة تهدف إلى تنمية زراعية مستدامة وتمثل مجموعة الممارسات الزراعية التي تسمح بتحقيق نظام إنتاج مستدام يقوم على تحسين نوعية حياة المجتمعات والحفاظ على الأنظمة البيئية. الزراعة المستدامة لا تمثل حالة ساكنة ولكنها عملية ديناميكية ناتجة عن ممارسات وتسيير يجب احترامهما.(Lairez & al, 2015)

عرف Hansen (Hansen, 1996, PP117-143) الزراعة المستدامة من خلال الخصائص التالية:

- هي القابلة للاستمرار والاستجابة لحاجيات المجتمع.
- لديها أهداف تصبو إليها، أي زراعة تهدف إلى تحسين نوعية المحيط وتحافظ على مواردها، كما تسعى إلى تحسين نوعية حياة المزارعين والمجتمع.
- لديها قائمة متطلبات (وسائل، تقنيات وممارسات محددة للوصول إلى نظام زراعي مستدام كالحد من استخدام المبيدات الزراعية أو تقليب الأرض إلى العمق.....).

نجد أن نظام الإنتاج المستدام مرتبط بالإقليم والذي يشترط تنسيقا بين العوامل التالية: (Vorley & IIED, 2001).

- العوامل الفيزيوكيميائية (كالتربة، المناخ والأشعة...) والتي تتفاعل بينها وتتغير.
- عوامل بيولوجية (حيوانية، نباتية) والتي تتداخل في الأنظمة الزراعية.
- العوامل التكنولوجية والمستوى الاجتماعي، الثقافي، التنظيم الجماعي والأسواق..

جاءت استدامة الزراعة كتوجه دولي بعد اتفاق العالم في قمة الأرض بريو دي جانيرو سنة 1992 على أن للتنمية بعدا ثالثا يتمثل في البعد البيئي، واستنادا إلى تعريف بروتنلاند لسنة 1987 للتنمية المستدامة "بأنها التنمية التي تأخذ بعين الاعتبار حاجات المجتمع الراهنة بدون المساس بحقوق الأجيال القادمة في الوفاء باحتياجاتهما " ويعني ذلك أنه على أنشطة الانسان أن تحافظ على البيئة، بما فيها النشاط الزراعي

2.4.2 استخدام الزراعة للطاقة الأحفورية غير المتجددة:

يمثل استهلاك الزراعة من خلال الشعب الزراعية الغذائية 30% من الطاقة الكلية والباقي يتوزع على باقي القطاعات، حيث 70% من هذه الأخيرة تستهلك خارج المستثمرة الزراعية. تستهلك

الأنشطة الزراعية الطاقة في كل مراحل الشعب الزراعية وحتى الغذائية لديها من الحقل الى غاية وصولها الى المستهلك النهائي، حيث حاجة كل مرحلة للطاقة كالآتي :(FAO, 2016)

أ- الانتاج: يكون استخدام الطاقة على مستوى المستثمرة الزراعية في الري عن طريق ضخ المياه، تجهيز وتصنيع البذور، علف الحيوانات، الأسمدة، وكذلك للمكننة كوقود.

ب- النقل: من المستثمرة الى أماكن ومصانع التحويل والأسواق.

ج- التخزين والمعالجة: تستخدم كذلك الطاقة في هذه المرحلة في غرف التبريد، لأجهزة مراقبة الرطوبة، الفرز، الحفظ الآلي.

د- التحويل من أجل الاستهلاك النهائي عبر التجفيف، الطحن.

هـ- النقل، المواصلات والخدمات اللوجستية، في المستودع، الطرق، السكك الحديدية، والنقل البحري.

و- التسويق والتوزيع وما تتطلبه هذه المرحلة من طاقة من للتغليف وتجارة التجزئة والتبريد..

ز- المستهلك النهائي: تزداد الاحتياجات الى الطاقة في المطبخ والنقل والآلات الكهرو منزلية.

3.4.2 الانبعاث الناتج عن الطاقة الأحفورية المستخدمة في الزراعة والشعب الغذائية:

عندما تستخدم البشرية كل المخزون العالمي من الطاقات الأحفورية التقليدية منها وغير التقليدية سيصبح تركيز غاز ثنائي أكسيد الكربون في الجو ppm2000 (وحدة في المليون)، مقابل ppm400 حاليا وppm250 سنة 1800 قبل بداية الاستهلاك الكثيف للطاقة (FAO, 2016). كمية الأكسجين في الهواء هذا الوقت ستبقى ثابتة لكن الاحتباس الحراري الناتج عن انبعاث CO2 سوف يرفع درجة حرارة الجو الى c°70 على سطح الأرض. يمثل الانبعاث من الغازات الناتجة عن الأنشطة الزراعية 20% من الانبعاث الكلي. تتمثل في غاز ثنائي أكسيد الكربون، الميثان، غاز أكسيد النتروجين. يمكن تصنيف الغازات المنبعثة على طول الشعبة الزراعية الغذائية الى غازات منبعثة قبل الحصاد وأخرى بعده.

الجدول 2: توزع الغازات المسببة للاحتباس الحراري خلال مراحل الانتاج الزراعي في المستثمرة

الغازات المنبعثة	قبل الحصاد	بعد الحصاد
غاز أكسيد الآزوتNO	ناتج عن استخدام السماد العضوي، الأسمدة الكيماوية	
غاز الميثانCH_4	الناتج عن الأرز الكامل بالقشور، الأغنام (الحيوانات المجترة)	
غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2	الناتج عن استخدام المكننة في الزراعة لاستخدامها الوقود، الري لأنه يستخدم الوقود.	ناتج عن العمليات التي تحتاجها هذه المرحلة من نقل الأغذية، والمنتجات، استخدامات المستهلك النهائي بأغراض التغذية، تجارة التجزئة.

المصدر: من انجاز الباحثة اعتمادا على ((FAO, 2016

تتوقع منظمة الزراعة والتغذية الفاو ارتفاع الطلب على الغذاء في آفاق 2050 الى 60% مما سيرفع حتما الطلب على الطاقة. يمكن التعريف بحاجة كل غذاء للطاقة وكذا الانبعاث الذي يصدر عند إنتاجه كما يوضح الجدول التالي:

الجدول3: حاجة بعض المحاصيل الزراعية للطاقة والانبعاث من غاز ثنائي أكسيد الكربون

	الذرة (200غ)	الأرز (150غ)	الحليب (200غ)	الجبن (200غ)	الدجاج (150غ)	لحم العجل (150غ)
الحاجة للطاقةkj	690	2070	560	7600	2800	7650
انبعاثCO_2 g eq	70	80	560	2760	780	10170

المصدر: ((FAO, 2016

حيث kj : كيلوجول ، CO_2 g eq : غرام من غاز ثنائي أكسيد الكربون المكافئ.

يعتبر انتاج لحم العجل الأكثر حاجة للطاقة (7600 كيلوجول) والأكثر تسببا في الانبعاث 10170.

4.4.2 استخدامات الزراعة للطاقات المتجددة:

تسعى الدول لتطوير استخداماتها للطاقات المتجددة في الزراعة للأسباب التالية:

- من أجل دعم عوائد المزارعين من خلال تخفيض تكلفة الانتاج الزراعي بتخفيض تكلفة الطاقة، حيث تعتبر الطاقة المتجددة أقل تكلفة من الأحفورية، خاصة بالنسبة للدول

المستوردة للطاقة. كما تستخرج الطاقة من الكتلة الحية الزراعية و التي بدورها تمثل طلبا جديدا للمنتجات الزراعية بإمكانها أن ترفع من عوائد المزارعين.

- للحد من انبعاث الغازات الدفيئة التي تنجم عن الطاقة الأحفورية، وللتصدي للتغيرات المناخية.
- للحد من التبعية الطاقوية والرفع من الفعالية الطاقوية تستخدم الطاقات المتجددة في الزراعة بغرض استدامتها، لتصبح أقل تلويثا للبيئة ولتستهلك طاقة متوفرة ويتكافأ استخدامها بين الأجيال وأقل تكلفة. حيث يمكن استخدام الطاقة المتجددة في الزراعة في الأنشطة التالية:

أ- في ضخ المياه الجوفية الى الأراضي الزراعية: بتشغيل مضخات للمياه من خلال مصطبات اسمنتية تثبت بها الخلايا الشمسية توصل الكهرباء الى المضخات حتى تستخرج المياه الجوفية وتوصلها للأراضي المراد سقيها. يمكن استخدام طاقة الرياح لكن ليس على نطاق واسع.

ب- في الري الزراعي: بتحويل الطاقة الشمسية الى كهرباء لري المزروعات بالتنقيط أو الرش المحوري، خاصة المحاصيل التي تعتمد بصورة كبيرة على الري مثل الخضروات، الأرز وكذا الأشجار. حيث تستهلك عملية استخراج وتوصيل المياه من الأنهار والسدود الى المزرعة لاستخدامها في السقي طاقة أحفورية تقدر استطاعتها بحوالي 1000-1500 كيلوواط ساعي/للهكتار، وهذه الطاقة ترتفع عند استخدام المياه الجوفية، حيث تمثل التكلفة الطاقوية 40% من التكلفة الكلية لعملية الري.

ج- للحرث وتقليب الأرض: تعمل الشركات العالمية المختصة على تطوير حارثات تعمل بواسطة الطاقة الكهربائية الناتجة عن تحويل الطاقة الشمسية باستخدام الخلايا الضوئية.

د- لتجفيف الخضروات والفواكه عن طريق الطاقة الشمسية لتخزينها.

هـ- في البيوت الزراعية الزجاجية وساحات المواشي.

و- لتوليد الطاقة الكهربائية لاستخدامات التدفئة والتبريد في المستثمرة الزراعية.

ز- لتسخين المياه بالطاقة الشمسية من أجل استخدامها في تنظيف المواشي وتدفئة وتحفيز أضرع البقر من أجل الحلب، ولإضاءة البيوت الزراعية البلاستيكية أو الزجاجية.

- تستخدم كذلك الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء الذي يستخدم من أجل توفير الأكسجين الدائم في تربية المائيات.

3. الطاقات المتجددة في الجزائر

1.3 امكانيات الجزائر من الطاقة:

تتمثل مصادر الطاقة في الجزائر في ثلاث مصادر، هي: الغاز الطبيعي: يمثل 79%، المنتجات النفطية: 20%، الغاز من النفط السائل: 1%.(Hasni & al, 2021)

أما بالنسبة لإمكانياتها الطاقوية عموما، يمكن توضيحها في الجدول التالي مع الاشارة الى مقارنة بين هذه المصادر الطاقوية المتاحة من خلال التكلفة الاقتصادية لهذه الأخيرة والاستقلالية الطاقوية، وتأثيرها على المناخ، والأمن الطاقوي والطاقة التصديرية وكذا مدى تدخلها في التصنيع. حيث تعتبر الطاقة الحرارية الناتجة عن الطاقة الشمسية والقابلة للتخزين الأفضل من حيث الأمن الطاقوي والمناخي والطاقة التصديرية..

الجدول 4: المقارنة بين مختلف مصادر الطاقة في الجزائر

	الطاقة الحرارية مع تخزين	الغاز الطبيعي	الغاز الصخري (دون تكلفة الآبار المخلفة)	الطاقة الشمسية الضوئية (بدون تخزين و بدون شبكة ذكية)	الطاقة النووية (دون تكلفة التفكيك وتخزين المخلفات)
الامكانيات Mtep	40000	90	20	50	5
التكلفة (دولار/كيلواط /ساعة)	5 الى 7	10	18	2.2	10 الى 12
الاستقلالية الطاقوية	نعم	لا	لا	لا	لا
حماية المناخ	%100	لا	لا	%30	%60
الأمن الطاقوي	%100	لا	لا	محدود	محدود جدا
التكامل الصناعي	%75	%30	%20	%40	0
الطاقة التصديرية	37 مليار دولار	12 مليار دولار	0	0	0

المصدر: (Hasni & al, 2021)

2.3 مقومات الجزائر من الطاقات المتجددة:

فرص الجزائر متنوعة و كبيرة عليها تعظيمها واستغلالها للخروج من تبعيتها الاقتصادية للبترول وكمصدر للعملة الصعبة يمكن إيجازها كالآتي:

1.2.3الطاقة الشمسية:

تحتسب الجزائر من بين المناطق الأكثر استقبالا للموارد الشمسية في العالم فهي تقع في المنطقة المتوسطة من حيث ساعات تعرضها للشمس، حيث تتلقى حوالي 3000 ساعة من أشعة الشمس في السنة(Boudjeltia, 2015) ، كما أن نسبة الإشعاع التي تصلها تتراوح بين 4 و7 kwh/م^2/اليوم، أي حوالي 169400 تيراواط/ساعة/السنة، وهي تتفوق في ذلك عن دول MENA دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا خاصة تونس والمغرب ومصر وكذلك اسبانيا. بمساحة صحراءها التي تمتد على 86% من المساحة الكلية للوطن فان الجزائر تمتلك أكبر حقل شمسي في العالم، حيث امكاناتها الشمسية تكافئ قيمة 37000 مليار م3/السنة، أي حوالي 8 أضعاف احتياطاتها من الغاز الطبيعي في البلاد. كما يوضح الجدول هذه الامكانيات.

الجدول5 : الامكانيات من الطاقة الشمسية في الجز ائر

المناطق	المناطق الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
النسبة من المساحة الاجمالية %	4	10	86
الفترة المتوسطة لسطوع الشمس (ساعة/السنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوسطة المستقبلة (كيلوواط/م^2/السنة)	1700	1900	2650

المصدر: (كميلية، 2018، ص ص 177-200)

يبين الجدول التالي انتاج الألواح الشمسية الضوئية في الجزائر حيث تمثل الطاقة السنوية المنتجة نسبة 17.84% فقط من الطاقة السنوية المتاحة للإنتاج.

الجدول6 : انتاج الألواح الشمسية الضوئية في الجزائر

صناعة الألواح الشمسية الضوئية	ALPV	مؤسسات أخرى	CONDOR ELECTRONICS	ENIE ELECTRONICS	المجموع
الطاقة السنوية للإنتاج (MWc)	12	30	130	18	190
الطاقة المنتجة (MWc)		18.9	15		33.9
%المنتجة/المتاحة		%63	%5		%17.84
مقر الانتاج	تلمسان	عين ياقوت(باتنة)	برج بوعريرج	سيدي بلعباس	

المصدر: (CEREFE, 2020)

2.2.3 الطاقة الريحية أو طاقة الرياح Energie éolienne:

إن الموقع الجغرافي للجزائر يميزها بطاقة رياح لا بأس بها تصل إلى 37 Twh في السنة (Boudjeltia,2015)، وتصل هذه الطاقة أعلى مستوى لها في الصحراء. كما بينت دراسة للباحثين أن مولدات هوائية بطاقة اسمية تعادل kw200 يمكنها تغطية الحاجة من الطاقة الكهربائية لعدد كبير من المساكن في ولايات الجنوب المتمثلة في أدرار، بشار، عين صالح، تميمون، تيندوف، وحيث ترتفع استطاعة توليد الكهرباء من طاقة الرياح كلما زاد الارتفاع- فزيادة بنسبة 14% في سرعة الرياح عند ارتفاع بين 10م الى 50م يؤدي الى زيادة بمقدار 60% في الطاقة المنتجة. (Hamane, 2003, P10)

3.2.3 الطاقة الجيوحرارية Energie géothermique:

تمتلك الجزائر 240 مصدر حراري طبيعي حيث درجات الحرارة في هذه المصادر تصل إلى c°65 في الغرب، وc°80 في الوسط، c° 94 في الشرق، و c° 50 في الجنوب(Boudjeltia, 2015) .

4.2.3 الطاقة الحيوية:

تقوم الجزائر بتحويل 62% من النفايات النباتية و الحيوانية والمخلفات المنزلية حسب معطيات AND (الوكالة الوطنية للنفايات) إلى طاقة بيولوجية لتصنيع غاز الميثان من المصدر البيولوجي لاستخدامه في التدفئة المنزلية وكمصدر للطاقة من أجل الإضاءة وكوقود للمركبات (البيو غاز)...

3.3التحول الطاقوي في الجزائر:

لقد التزمت الجزائر في اطار اتفاقية التغيرات المناخية Cop21 لباريس بتخفيض الانبعاث المسبب للاحتباس الحراري بنسبة 7% في آفاق 2030. وقد كان هذا بمثابة الدافع الرئيسي لعزم الجزائر على التحول الطاقوي نحو الطاقات المتجددة، وتتمثل الدوافع الأخرى في:

- تلبية الطلب المتزايد وتأمين الامداد بالطاقة (الكهرباء والغاز) على المدى الطويل.
- الحفاظ على الموارد الأحفورية من كثرة استهلاك الوقود.
- تطوير مصادر أخرى للطاقة واعتماد المزيج الطاقوي على المدى المتوسط والطويل.
- الامكانيات الكبيرة التي تمتلكها الجزائر من الطاقة الشمسية والأرضية.

4.3 جهود الدولة لترسيخ الطاقات المتجددة والانتقال الطاقوي:

1.4.3 البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 2011:

لقد تبنت الدولة أول برنامج وطني لتطوير وترقية الطاقات المتجددة و الفعالية الطاقوية Programme national du développement et la promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (PNEREE) بتاريخ 3 فيفري 2011، استهدف انتاج 40% من الطاقة الكهربائية الاجمالية من الطاقات المتجددة حتى آفاق 2030 حسب تطلعات وزارة الطاقة والمناجم والتي توقعت استهلاك سنوي يعادل 150 TWh/an وتطلعت لإنتاج طاقة كهربائية متجددة تعادل 22000 Mw، أين 10000 Mwمبرمجة للتصدير.

الجدول 7: نصيب الطاقات المتجددة في البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية 2011

مصادر الطاقة	الطاقة الشمسية الحرارية المركزة	الطاقة الشمسية الضوئية	طاقة الرياح	الطاقة الكلية
الطاقة الانتاجية (MW)	7200	2800	2000	12000
%	%60	%23.3	%16.7	%100

المصدر: (CEREFE, 2020)

لقد تم وضع برنامج على ثلاث مراحل يركز على انتاج الطاقة الكهربائية من ثلاث مصادر متجددة، ثم تم اعادة تحديث البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية لسنة 2011 خلال سنة 2015 كالآتي:

الجدول8 : البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية لسنة 2011 المعدل خلال سنة 2015

	المرحلة الأولى (2015-2020)	المرحلة الثانية(2021-2030)	المجموع
الطاقة الشمسية الضوئية	3000	10575	13575
طاقة الرياح	1010	4000	5010
CSP(concentrated solar power plant)		2000	2000
التوليد المشترك للطاقة	150	250	400
الطاقة الحيوية	360	640	1000
الطاقة الحرارية	05	10	15
المجموع	4525	17475	22000

المصدر: (CEREFE, 2020)

2.4.3 الدعم المؤسساتي من أجل الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة :

وضعت الدولة حيز التطبيق العديد من المؤسسات لصالح الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية ومن أجل الانتقال الطاقوي من الاعتماد التام على الطاقة غير المتجددة الى مزيج طاقوي ثم الى استخدام يعتمد 100% على الطاقات المتجددة. أهم هذه المؤسسات هي:

- مديرية الطاقات الجديدة والمتجددة والفعالية الطاقوية: والتي وضعت تحت ادارة المديرية العامة للكهرباء والغاز والطاقات الجديدة والمتجددة تحت رعاية وزارة الطاقة.
- مديرية تنمية وترقية وتقييم الطاقات المتجددة، تحت رعاية الوزارة السابقة للبيئة والطاقات المتجددة.
- هيئة الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية CEREFE: أنشئت بمرسوم تنفيذي من الوزير الأول الحامل رقم 19-280 الصادر في 20 أكتوبر 2019.
- وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة: أنشئت اثر التعديل الوزاري بتاريخ 23 جوان 2020.
- الوكالة الوطنية لترقية وترشيد استخدام الطاقة APRUE : مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي تجاري، تم انشاءها بقرار رئاسي سنة 1985 تحت وصاية وزارة الطاقة، مهمتها هي تنفيذ السياسة الوطنية للتحكم بالطاقة.

- لجنة تنظيم الكهرباء والغاز CREG: أنشئت بموجب القانون رقم 02-01 الصادر في 05 فيفري 2002، هي هيئة مستقلة، تهدف الى انجاز ومراقبة القطاع العام والسوق المحلية للكهرباء والغاز.
- مركز تنمية الطاقات المتجددة CDER: هو مركز للبحث انبثق من اعادة هيكلة المفوضية العليا للبحث، أنشئ في 22 مارس 1988 تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي يهدف الى تنفيذ وتطوير برامج البحث والتطوير العلمي والتكنولوجي للأنظمة الطاقوية المستخدمة للطاقات المتجددة (الشمسية والريحية، والجيو –حرارية، والحيوية).
- مركز البحث في العلوم والتكنولوجيا لشبه موصلات الطاقة CRTSE: هي وحدة للبحث والتطوير تحث وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، أنشئت بموجب المرسوم التنفيذي رقم 12-316 بتاريخ 21 أوت 2012 كتمديد لمهام وحدة تطوير تكنولوجيا السيليسيوم لمركز تطوير التكنولوجيات المتقدمة CDTA.
- مركز البحث وتطوير الكهرباء والغاز CREDEG: أصبح في 1 جانفي 2005 شركة بالأسهم SPA فرع من مجمع سونلغاز، مهمته البحث التطبيقي، التطوير التكنولوجي والخبرة في المعدات الصناعية في طور الاستغلال والتصنيع لفروع مجمع سونلغاز.
- شركة الكهرباء والطاقات المتجددة SKTM-spa : أنشئت سنة 2013 من طرف مجمع سونلغاز، مهمتها استغلال شبكات الطاقة الكهربائية المعزولة بالجنوب والطاقات المتجددة لكامل التراب الوطني.
- الجزائرية للطاقات الجديدة NEAL: أنشئت في 28 جويلية 2002، هي شركة بالأسهم بين سونلغاز، سوناطراك، شركة سيم لصناعة الدقيق بمتيجة بالأسهم التالية على الترتيب 45%، 45%، 10%، وهي منذ 2012 في طريقها إلى الانحلال.
- المدرسة الوطنية العليا للطاقات المتجددة، البيئة والتنمية المستدامة: تضمن التكوين العالي والبحث العلمي في مجال الطاقات المتجددة والبيئة والتنمية المستدامة. أنشئت بموجب المرسوم التنفيذي رقم 20-152 بتاريخ 8 جوان 2020 تحت وصاية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

3.4.3 الدعامة القانونية من أجل تطوير الطاقات المتجددة والانتقال الطاقوي:

تم وضع القوانين والمراسيم لترسيخ الانتقال الطاقوي وتطوير الطاقات المتجددة أهمها:

- القانون رقم 04-09 الصادر 14 أوت 2004، الخاص بترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة.
- القانون رقم 09-09 الصادر ديسمبر 2009، المتضمن في قانون المالية لسنة 2010 والخاص بإنشاء الصندوق الوطني للطاقات المتجددة.
- القانون رقم 14-10 الصادر 30 ديسمبر 2014 في قانون المالية لسنة 2015، وقانون 15-18 الصادر 30 ديسمبر 2015 المتضمن في قانون المالية لسنة 2016، والقانون 16-14 الصادر 28 ديسمبر 2016 المتضمن في قانون المالية لسنة 2017.
- تحديث برنامج تطوير الطاقات المتجددة سنة 2015 والمعلن من طرف الحكومة كأولوية وطنية يهدف الى بلوغ 22000 ميجاواط لآفاق 2030.
- تغيير الاستراتيجية المعتمدة على التشجيع في جويلية 2016 عن طريق سعر الشراء المضمون الى عملية فتح المناقصات للمشترين والمستثمرين المعتمدة على سعر التحكم في الأحجام.
- المرسوم التنفيذي 17-98 الصادر في 26 فيفري 2017، الذي يوضح عملية الاعلان في المزاد العلني لإنتاج الطاقات المتجددة أو المولدات وادماجهم في النظام الوطني للإمداد بالطاقة الكهربائية، والمتمم بالقرار التنفيذي رقم 17-204.
- المرسوم التنفيذي رقم 13-218 الصادر 18 جوان 2013 الذي يحدد شروط الحصول على المكافآت على تكاليف التنويع في مصادر انتاج الكهرباء، المتمم والمعدل بالمرسوم التنفيذي 17-166 الصادر 22 ماي 2017.
- المرسوم التنفيذي 15-69 الصادر 2015/02/11 يحدد شروط وأحكام التصديق على مصدر الطاقة المتجددة واستخدام هذه الشهادات، المعدل والمتمم بالقرار التنفيذي 17-167 الصادر في 2017/05/22.

4.4.3 تمويل التكاليف الاضافية:

يتم تقديم تعويضات على التكاليف الاضافية المرتبطة بإنتاج الطاقة المتجددة للمستخدمين للطاقة الكهربائية المنتجة من طرف محطات الطاقة الكهروضوئية، وتسمى بالتعويضات على التكاليف الاضافية للتنويع الطاقوي. يتم التعويض وفق الصيغ التالية:

- الصندوق المخصص للطاقات المتجددة FNMEERC (1% من الضرائب النفطية- 55% من الرسوم على الاشتعال).
- عن طريق الزبون النهائي من خلال الرسوم.
- استخدام المصدرين (أي الزبون النهائي والصندوق).

5.4.3. الجهود المبذولة في تكوين وتطوير المورد البشري في الطاقات المتجددة:

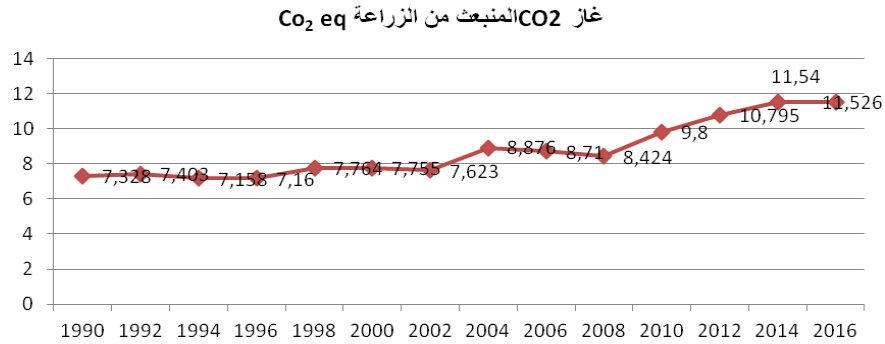
حسب طبعة سنة 2019 من احصائيات وزارة التعليم والتكوين المهني هناك تسعة (09) تخصصات للتكوين في الطاقات المتجددة والتحول الطاقوي هي:

- شهادة تقني في العزل الحراري والصوتي و في تركيب وصيانة الألواح الشمسية الضوئية، وفي تركيب و صيانة الألواح الشمسية الحرارية وفي تركيب وصيانة توربينات الرياح.
- شهادة تقني سامي BTS في التطوير الطاقوي للمباني وفي الطاقات المتجددة المطبقة في المباني. وفي الفعالية الطاقوية والأوتوماتيك الصناعي (بالشراكة مع مؤسسة شنيدر الكتريك)، و في الأنظمة الريحية.
- شهادة الكفاءة المهنية CAP في تركيب الألواح الشمسية الضوئية والحرارية.
- يوضح الجدول عدد المتخرجين من مراكز التكوين المهني المرتبط بالطاقات المتجددة، حيث عدد الخرجين لسنة 2017/2018 يمثل فقط 354 (CEREFE,2020) وهذا العدد يبقى دون المستوى وضعيف جدا مقارنة بالتطلعات في التحول الطاقوي.

5.3 مخاطر استخدام الزراعة للطاقة الأحفورية التقليدية على البيئة في الجزائر:

تتسبب الزراعة بعدة طرق في التلوث ويعتبر أهمها الانبعاث للغازات الملوثة والمسببة للاحتباس الجراري خاصة غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 وغاز أحادي الكربون CO وغاز الميثان CH_4.

الشكل1: تطور انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون من الزراعة في الجزائر (1990-2016)



المصدر: http://www.fao.org/faostat/fr/#country/4

يتبين من الشكل تطور متصاعد للانبعاث السنوي لغاز ثاني أكسيد الكربون الصادر عن الأنشطة الزراعية. حيث تطور الانبعاث بنسبة 57.28% من سنة 1990 الى سنة 2016 أي من 7.32882 Co_2 eq سنة 1990 الى 11.52699 Co_2 eq سنة 2016. كما عرف تطورا بنسبة 48.63% من 2000 الى سنة 2016. يعود السبب في ارتفاع التلوث الصادر عن الزراعة منذ سنة 2009 هو الارتفاع المفاجئ لاستهلاكها للطاقة في الزراعة كما يوضح الجدول التالي.

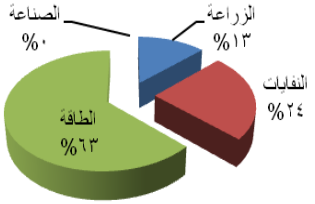
الجدول9: تطور استهلاك القطاع الزراعي للطاقة في الجزائر

الكهرباء Millions Kwh	الغاز البترولي المميع GPL Terajoule	الغاز الطبيعي Terajoule	الديزل Gazoil Terajoule	
535	283.8	1092	1161	2009
1005	331.1	1286	989	2010
1098	283.8	1361	1075	2011
1245	283.8	1385	817	2012
1521	586.152	2008.17	628.02	2017

المصدر: http://www.fao.org/faostat/fr/#country/4

تضاعف الطلب على الغاز الطبيعي من سنة 2009 الى 2017 من 1286 إلى 2008.17 تيرا جول، بسبب مخططات التنمية الاقتصادية التي تبنتها الدولة لهذه الفترة.

الشكل2 : مصادر التلوث بغاز ثاني أكسيد الكربون Co_2



المصدر: ONS (2013), P50

تمثل الزراعة مصدرا مهما للتلوث بغاز ثاني أكسيد الكربون الذي يمثل 13% من اجمالي غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث في الجو في الجزائر. كما مثلت نسبة الزراعة في الانبعاث الاجمالي لغاز CO أحادي أكسيد الكربون 10% أمام قطاع الطاقة الذي مثل 63%.

6.3 استخدام الزراعة للطاقات المتجددة في الجزائر:

تستخدم الجزائر الطاقة الشمسية بشكل أكبر من طاقة الرياح في الزراعة وتنحصر هذه الاستخدامات البسيطة في ضخ المياه للري ولتصريف المياه في المستثمرات حيث لم تتجاوز الطاقة المنتجة من هذه المصادر للزراعة 4197 كيلوواط سنة 2019، كما يبين الجدول:

الجدول10: انجازات الدولة (وزارة الفلاحة والتنمية الريفية) للطاقات المتجددة في القطاع الزراعي

الانجازات	الهيئات المكلفة	القدرات التراكمية في 2019 Kwc	القدرات المتوقعة لسنة 2020(kwc)
	(29 وحدة) CDARS	15	
الألواح الشمسية موزعة على المناطق النائية	HCDS	1150	1400
	(5503 وحدة)DGF	2200	
الأنظمة الشمسية لضخ المياه	(26 وحدة)CDARS		
	HCDS	194	30
	(281 وحدة)DSA	430	724 وحدة
الأنظمة الريحية لضخ المياه	(42 وحدة)CDARS	46	
الأنظمة البجينة(الشمسية الضوئية+المازوت)	HCDS	122	
المجموع		**4197**	

المصدر:(CEREFE, 2020)

HCDS(Haut-commissariat au développement de la steppe) : المفوضية العليا لتطوير السهوب.

DGF(Direction générale des forêts) : المديرية العامة للغابات.

CDARS(le commissariat au développement de l'agronomie saharienne) : هيئة تطوير الفلاحة الصحراوية.

DSA(direction des services agricoles) : مديريات المصالح الفلاحية

1.6.3 استخدام الطاقة الشمسية لتجفيف الأغذية في الجزائر:

يعود استخدام الطاقة الشمسية لتجفيف المحاصيل الزراعية من خضر وفواكه الى عهد قديم من تاريخ الجزائر وقد عرف هذا النشاط انتشارا كبير في حقبة الخمسينات خاصة في المناطق النائية الجبلية والهضاب العليا وعرفت به منطقة القبائل بصورة كبيرة، حيث عرفت بتجفيف الطماطم، الفلفل، المشمش، والتين. ومازالت هذه الممارسات موجودة الى غاية وقتنا هذا.

تسعى في السنوات الأخيرة المؤسسة العمومية ذات الطابع العلمي والتكنولوجي المتمثلة في مركز تنمية الطاقات المتجددة EPST- CDER الى تطوير تقنيات تجفيف الأغذية بالطاقة الشمسية، حيث طورت ثلاث تقنيات هي التجفيف غير المباشر، التجفيف المباشر على شكل حجرة، والتجفيف في البيوت البلاستيكية.

أ- **التجفيف غير المباشر** (Rabah, 2014): عرف هذا النوع من التجفيف في المستثمرات العائلية الصغيرة القائمة على الاستهلاك العائلي، وقد تم تطوير هذه التقنية من طرف وحدة تطوير المعدات الشمسية UDES (unité de développement des équipements solaires) حيث يتم التجفيف بواسطة مروحات تعمل بالطاقة الشمسية الضوئية حيث تتعدل حرارة التجفيف وفق أشعة الشمس.

ب- **التجفيف المباشر في الحجرات** Sechoir direct type cabine : يعتبر هذا النوع من التجفيف أعلى تكلفة من التجفيف غير المباشر، تم تطزيره من طرف مركز تنمية الطاقات المتجددة حيث يتم تخزين الطاقة الحرارية ليتم مواصلة عملية التجفيف في الليل، يمكن الاستدلال على سير عملية التجفيف من خلال خاصية الوزن المزودة بها هذه التقنية.

ج- **التجفيف في البيوت البلاستيكية**: أو الدفيئة، تخص هذه التقنية تجفيف الخضر و الفواكه غير الصالحة والمتبقية من التحويل الغذائي الصناعي ليتم تحويلها كعلف

للحيوانات بعد تجفيفها على نطاق واسع، قد تم تطوير هذه التقنية بالشراكة التقنية و العلمية مع شركة سيم SIM (Rabah, 2014) .

3.6.3 أهمية الطاقات المتجددة في استصلاح الأراضي في الجنوب في اطار برنامج التجديد الفلاحي والريفي:

في اطار سياسة التجديد الفلاحي والريفي أطلقت الدولة لسنة 2017/2016 برنامجا تهدف من خلاله الى استصلاح مساحة تعادل 400000 هكتار. 20 بالمئة فقط من الأراضي المبرمجة للاستصلاح الزراعي تم الاستفادة منها فعليا، حيث معظم هذه المساحات أي ما يقارب 90% منها هي في الجنوب الجزائري، حيث هناك فرصا كبيرة لاستغلال الطاقات المتجددة لما تزخر به هذه المناطق من امكانيات لإنتاج الطاقة الشمسية الضوئية والحرارية. تأتي في المرحلة الثانية الهضاب العليا التي يمكن استصلاحها عن طريق طاقة الرياح، لكن آفاق الطاقات المتجددة لسنة 2030 أقل طموحا من الطموحات المسطرة في مجال استصلاح الأراضي حيث البرنامج يتضمن 70 مشروعا لكل أنواع الطاقة المتجددة على 420 هكتار على كامل التراب الوطني بمستوى سبعة (07) محطات لتوليد الطاقة الكهربائية بمعدل 200 ميغاواط بطاقة الرياح ((Abderrezek.H & Gasmi, 2016.

4. تحليل النتائج

على ضوء دراستنا والمعلومات التي تم الاستدلال من خلالها عن واقع الطاقات المتجددة في الجزائر يمكننا استخلاص النتائج التالية:

- تعتبر الجزائر احدى دول البحر الأبيض المتوسط الموقعة على معاهدة باريس Cop21 للمناخ في 2015 والتي تسعى الى تخفيض الانبعاث للغازات الملوثة للبيئة بنسبة 7% سنويا.
- وضعت الجزائر سنة 2011 برنامجا وطنيا لتنمية الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية لآفاق 2030 يهدف الى من الاعتماد التام على الطاقة الأحفورية الى الانتقال نحو استخدام بنحو 40% للطاقات المتجددة لأفاق 2030 وقد سطرت رزنامة زمنية لذلك من ثلاث مراحل تم تحيينها سنة 2015 الى مرحلتين.
- وضعت الجزائر قاعدة قانونية ومؤسساتية وتكوينية لترسيخ الانتقال الطاقوي .
- أولت الجزائر أهمية كبيرة لتطوير الطاقة الشمسية الضوئية والحرارية على حساب طاقة الرياح لانخفاض تكلفتها ونظرا للمقومات الكبيرة التي تزخر بها في هذا المجال.

- استخدام الطاقات المتجددة في الزراعة ضعيف، حيث تبين الاحصائيات استخدام الطاقات المتجددة في بعض المناطق من الشرق والجنوب الجزائري (ما يفوق 4000مشروع صغير فقط) تبقى محاولات نموذجية تقتصر على أنشطة بسيطة كضخ المياه باستخدام الألواح الشمسية وطاقة الرياح بنسبة ضئيلة والاستخدام الهجين بين الطاقة الشمسية والمازوت.

5.خاتمة:

من خلال النتائج التي توصلنا اليها يمكننا الاجابة على الاشكالية الرئيسية للدراسة، حيث تعتبر سنة 2011 البداية الفعلية للجزائر في مجال الطاقات المتجددة، بانطلاق البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية. تعتبر الآفاق التي يتطلع لها البرنامج بعد تحيين مراحل انجازه دون متطلبات التنمية في الجزائر. ويمكننا نفي الفرضية الأولى جزئيا فالجزائر لديها الارادة الفعلية نحو الانتقال الطاقوي بتبنيها لقاعدة تنظيمية وقانونية وتكوين للكفاءات في هذا المجال لكن تبقى الممارسة الميدانية والانجاز ضعيف حيث احصائيات سنة 2018 تبين أن استخدام الطاقات المتجددة لا يمثل سوى 0.1% من الطاقة الاجمالية المستخدمة في الاقتصاد الوطني مقارنة بالطاقة الأحفورية التي تمثل 99.9%. والزراعة في الجزائر مازالت تعتمد بنسبة شبه كلية على الطاقة الأحفورية رغم المقومات التي تختص بها المناطق الجنوبية والهضاب العليا من الطاقات المتجددة لذلك فإننا نتقبل ونؤيد الفرضية الثانية.

6.قائمة المراجع:

1.6 المراجع باللغة العربية:

- أحمد بركات، و حسان ناصف. (أفريل, 2020). أهمية و دور الطاقات المتجددة دوليا. مجلة الدراسات التجارية والاقتصادية المعاصرة، المجلد 03(العدد 02 عدد خاص)، 88-104.
- بوكرة كميلية. (جوان, 2018). صناعة الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر. مجلة دراسات و أبحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة(العدد الثامن)، 177-200.
- عبد العزيز قاسم محارب. (2006). الآثار الاقتصادية لتلوث البيئة. 114-115. مركز الإسكندرية للكتاب.
- هشام حرير. (2016). دور البحث والتطوير في تحسين القدرة التنافسية لقطاع الطاقات المتجددة في الجزائر. جامعة محمد خيضر بسكرة: أطروحة دكتوراه في العلزم الاقتصادية.

2.6 المراجع باللغات الأجنبية:

- Abderrezek.H, & Gasmi, K. (2016). Les énergies renouvelables, un pilier de développement de l'agriculture algérienne- cas de l'Est algerien. *Revue des energies renouvelables, 19*(03), 497-508.
- Bill Vorley و ،IIED .(2001) .Réseau agriculture durable Rennes une contribution à un cahier de proposition pour le 21ème siècle .Londres.
- CEREFE .(2020) .Transition Energétique en Algérie : Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Dévelopement accéléré des énergies renouvelables. Commissariat aux énergies renouvelables et à l'effiicacité énergetique.
- El amin Kouadri Boudjeltia .(2015) .Energies renouvelables : un moteur principal du développement durable en Algérie . centre de développement des énergies renouvelables CDER http://www.cder.dz.
- Elsa Berthet .(2014) .concevoir l'écosystème, un nouveau défi pour l'agriculture-15 . .17Paris: collection sciences de la conception, Mines Paris tech.
- FAO. (2016). Energie, agriculture et changements climatiques, vers une agriculture intelligente en matière d'energie. Récupéré sur www.Fao.org/climate-change
- Hamane, L. (2003, juin). les ressources éoliennes de l'Algérie. *bulletin des énergies renouvelables*(numéro 3), 10.
- Hansen W.J .(1996) .Is agricultural sustainability a useful concept .,?*Agricultural Systems 50*.143-117 ،
- Hasni, T., & al. (2021, Janvier). *L'Algérie 100% energies renouvelables, recommandations pour une strategie nationale de transition energetique.* Récupéré sur http://algeria.fes.de/
- Lairez, J., & al. (2015). Agriculture et développement durable, guide pour l'évaluation multicritère . France: Educagri éditions/ Quae éditions.
- Rabah, S. (2014). Le séchage solaire des produits agro-alimentaires. (CDER, Éd.) Revue Recherche et développement.