

## أهمية التوليد الكهربائي باستخدام الطاقات المتجددة ونسبتها من إجمالي قدرات التوليد في الجزائر

منصور منال، جامعة قسنطينة 2 عبد الحميد مهري

### ملخص:

تهدف الدراسة إلى إلقاء الضوء على مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر، ومدى أهمية نسبة توليد الكهرباء باستخدام مصادرها المختلفة، مع تحليل تحديات وآفاق هذا الاستخدام. عملت الدراسة على تحقيق ذلك من خلال اتباع المنهج الوصفي التحليلي، استخدمنا الأول لإبراز الإطار العام حول الطاقة المتجددة ومصادرها في الجزائر، أما الثاني فلتحليل صعوبات وآفاق التوليد الكهربائي من المصادر المتجددة. توصلت الدراسة إلى أنه رغم ما تمتلكه الجزائر من إمكانيات هامة في مختلف الطاقات المتجددة، إلا أن قدرات التوليد الكهربائي من مختلف أنماط التوليد تبقى منخفضة. **الكلمات المفتاحية:** الطاقة المتجددة؛ مصادر الطاقة المتجددة؛ التوليد الكهربائي؛ قدرات التوليد المركبة، الطاقة الكهربائية المنتجة.

### Abstract:

The study aims to shed light on renewable energy sources in Algeria; And the importance of electricity generation by using different sources; While analyzing the challenges and prospects of such use. The study worked to achieve this by following the descriptive analytical approach; We used the first to highlight the general framework on renewable energy and its sources in Algeria; The second is to analyze the difficulties and prospects of generating electricity from renewable sources. The study found that although Algeria has significant potential in various renewable energies ; However, the generation capacity of different generation patterns remains low.

**Key words:** Renewable energy; Renewable energy sources ; Electrical generation ; Combined generation capabilities ; Power generation.

## 1. المقدمة:

تزايد الاهتمام العالمي في الوقت الراهن بالاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة، باعتبارها تساعد على تنويع الاقتصاد؛ تنمية مصادر الطاقة وباعتبارها طاقات صديقة للبيئة كذلك، مما جعل الدول تبادر بوضع استراتيجيات طاقوية في لائحة اهتماماتها الأولية.

وفي إطار الحفاظ على البيئة وتخفيض الانبعاثات من محطات التوليد الحرارية، توجهت الجزائر كغيرها من الدول لزيادة الاعتماد على التوليد الكهربائي من محطات التوليد التي تعمل بالطاقة المتجددة، خاصة مع ما تمتلكه من مقومات هامة لإنتاج الطاقات البديلة.

لهذا سعت جاهدة لتبني سياسة طاقوية طموحة تمتد خلال الفترة 2011 - 2030، واهتمت خاصة بقطاع الكهرباء أين تمكنت من تحقيق إنجازات ملموسة في تطوير بنية القطاع، حيث ارتفعت كمية الطاقة الكهربائية المولدة بحوالي الضعف خلال الفترة 2005-2017، وارتفع الطلب على الحمل الأقصى بالمقدار ذاته.

## 2. مشكلة البحث:

في إطار هذا التحليل يمكننا صياغة الإشكالية التالية:

ما مدى أهمية التوليد الكهربائي باستخدام الطاقات المتجددة في الجزائر؟

من أجل الإحاطة بهذه الإشكالية قمنا بصياغة التساؤلات الفرعية التالية:

– هل تمكنت الجزائر من استغلال مقومات الطاقات المتجددة من أجل توليد الطاقة الكهربائية؟

– ما هي نسب التوليد الكهربائي من إجمالي قدرات التوليد في الجزائر؟

## 3. فرضيات الدراسة:

على ضوء ما تم طرحه من تساؤلات حول موضوع البحث يمكن تحديد الفرضيات التالية:

نسبة التوليد الكهربائي باستخدام الطاقات المتجددة منخفضة مقارنة بإجمالي قدرات التوليد في الجزائر.

## 4. منهج وأدوات البحث:

تحقيقاً لأهداف البحث وللإجابة على الأسئلة المطروحة سنستخدم المنهج الوصفي التحليلي، حيث سنستخدم الأول لإبراز الإطار العام حول الطاقة المتجددة ومصادرها في الجزائر، أما الثاني فلتحليل صعوبات وآفاق التوليد الكهربائي من المصادر المتجددة.

## 5. الدراسات السابقة:

أما عن الدراسات السابقة فنذكر خاصة:

- نذير غانية، إستراتيجية التسيير الأمثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة دراسة حالة بعض الاقتصاديات، رسالة دكتوراه في علوم التسيير، ورقلة، 2016، والذي توصل الى أنه بالرغم من الاستثمارات الكبيرة والمشاريع الضخمة المنجزة في مجال الطاقات المتجددة بالجزائر، فهي لم تصل مستوى خلافة المصادر التقليدية، كما لا يمكن ذلك على المدى القريب.

- ذبيحي عقيلة، الطاقة في ظل التنمية المستدامة-دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير في علوم التسيير، جامعة قسنطينة، 2009، والتي توصلت الى أن مشكل التمويل وعدم التحكم في التكنولوجيا هما العائقان الأساسيان أمام الولوج لاستغلال هذا النوع من الطاقات.

من أجل الإجابة على أسئلة البحث واختبار صحة الفروض ارتأينا تقسيمه إلى ثلاثة محاور، يتمثل الأول في عموميات حول الطاقة المتجددة، أما المحور الثاني فيتناول تحليل التوليد الكهربائي باستخدام الطاقة المتجددة في الجزائر، أما الأخير فيعرض المعوقات التي تواجهه استخدام مختلف الطاقات المتجددة في التوليد الكهربائي.

## المحور الأول: مدخل في اقتصاديات الطاقة المتجددة

تعتبر الطاقة هي ترجمة كلمة إنجليزي (Energy) وهي مشتقة من الكلمة اليونانية إينيرغوس (Energos) المركبة من En تعني داخل وErgos تعني نشاط وبذلك تعني الكلمة النشاط الداخلي أو أنّ الشيء يحتوي على جهد.

## أولا / تعريف الطاقة المتجددة:

تسمى الطاقة المتجددة بالطاقة الخضراء أو المستدامة وهي " الطاقات التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، بذلك فهي عكس الطاقات غير المتجددة الموجودة في مخزون جامد باطن الأرض لا يمكن الاستفادة منها إلا بعد تدخل الإنسان لإخراجها"<sup>1</sup>، كما عُرِّفَت بالطاقة المتحصّل عليها من التدفق الطبيعي والمستمر الذي يحدث في البيئة الحالية، حيث تمر الطاقة من خلال البيئة كتيار أو تدفق، بغض النظر عن وجود جهاز لاعتراضها أو تسخيرها<sup>2</sup>، كما تتمثل في تلك المصادر الطبيعية غير الناضبة والمتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة إلا أنّها متجددة<sup>3</sup>.

## ثانيا / خصائص الطاقة المتجددة:

تتمثل أهم خصائص الطاقة المتجددة في <sup>4</sup> تلبيةها لنسبة مرتفعة من متطلبات الإنسان من الطاقة، بسبب ديمومتها لارتباطها أساسا بالشمس وما يصدر عنها من طاقة؛ عدم توفرها بانتظام وعلى مدار الساعة فهي ليست بالمخزون الجاهز وانخفاض شدة الطاقة في هذه المصادر مما يتطلب عدة أجهزة بمساحات وأحجام ضخمة مما يرفع من كلفة هذه الطاقة ويعيق انتشارها.

## ثالثا / مصادر الطاقة المتجددة:

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بقابلية استغلالها المستمر دون استنفاد منابعها، وتتمثل في:

\* **الطاقة المائية** المتمثلة في الطاقة المستمدة من الحركة المستمرة للمياه غير القابلة للنفاذ، تعتبر المصدر الوحيد من بين كل مصادر الطاقة المتجددة التي تتمكن من تقديم كميات كبيرة ومركزة من الكهرباء لإدارة المصانع وإنارة المدن بمشاكل وأسعار أقل، تتمثل أنواعها في **الطاقة الكهرومائية** المتمثلة في الطاقة الكهربائية التي تتولد بواسطة الطاقة التي تحويها الماء فهي طاقة ناتجة عن استغلال طاقة مساقط المياه؛ و**طاقة المد والجزر** التي تُبنى في الخلجان، إلا أن إنتاج الطاقة الكهربائية بهذه الطريقة يقتصر على 10 ساعات يوميا وهي فترات حركة المد والجزر.

\* **طاقة الكتلة الحيوية** المتمثلة في الطاقة العضوية المستنبطة من المخلفات الحيوانية؛ الخشب؛ المحاصيل النباتية والنفايات بعد تحويلها لسائل أو غاز بالطرق الكيميائية أو التحلل الحراري، أو من خلال تحويل طاقة الشمس لطاقة مخزنة في النباتات عن طريق عملية التمثيل الضوئي.

\* **طاقة الحرارة الجوفية** المتمثلة في الحرارة الطبيعية الموجودة في باطن الأرض الممكن استخدامها بشكل مفيد، فهي تزداد مع زيادة العمق، ويتجسد هذا النوع من الحرارة في الينابيع الحارة؛ البخار الرطب والجاف والصخور الساخنة، فهناك مصادر أرضية تتراوح درجة حرارتها بين 20 - 150 درجة مئوية تستخدم مباشرة لتدفئة المنازل وبعض الصناعات، كما توجد مصادر أرضية بدرجات حرارة تصل 4000 درجة مئوية تستخدم في توليد الطاقة الكهربائية.

\* **الطاقة الهوائية** المستمدة من حركة الرياح والهواء، وهي بذلك طاقة ميكانيكية، استخدمت قديما في النقل البحري وضح المياه، كما استخدمت لتحويل طاقة الرياح لطاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة أو تحوّل من خلال مولدات لطاقة كهربائية. تتميز بتوفرها طوال الليل والنهار عكس الطاقة الشمسية؛ سرعة تصميم وتنفيذ وتركيب مزارع الرياح حيث تتميز تكنولوجياتها بالبساطة وقلة كلفة تشغيلها<sup>5</sup>.

\***الطاقة الشمسية** المتمثلة في الحرارة المنبعثة من الشمس فهي طاقة الموجات الكهرومغناطيسية المكونة لأشعتها، وهي طاقة مستمرة غير قابلة للنضوب وتعتبر من أكثر مصادر الطاقة وفرة حيث يسهل تحويلها لمعظم أشكال الطاقة، مما يجعلها متعددة أوجه الاستخدام كما لا تتطلب تكنولوجيا معقدة، إلا أنه تختلف شدة الإشعاع الشمسي من مكان لآخر حسب الموقع من خط الاستواء. يمكن استغلال هذه الطاقة مباشرة بالجمعات الشمسية والمرايا العاكسة والخلايا الفوتوفلطية دون تحويلها إلى أي شكل من أشكال الطاقة، أو يمكن استغلالها بطريقة غير مباشرة بتحويلها إلى طاقة ميكانيكية ثم توليد الكهرباء بأنظمة توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية.

### المحور الثاني: التوليد الكهربائي من مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر:

يعبر مصطلح القدرة في التوليد الكهربائي عن كمية الكهرباء المولدة في لحظة ما، ويستخدم مقياس الكيلووات لتعريف قدرة وحدات التوليد الصغيرة ومقياس الميجاوات لتعريف قدرة وحدات التوليد الكبيرة. أما مصطلح الطاقة في التوليد الكهربائي فيعبر عن إجمالي كمية الكهرباء المولدة خلال فترة، عادة ساعة<sup>6</sup>. ومن خلال المحور التالي سنعرف واقعه في الجزائر.

### أولا/ مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر:

عزف القانون رقم 04-09 الطاقة المتجدد ب" أشكال الطاقات الكهربائية أو الحركية أو الحرارية أو الغازية المحصل عليها انطلاقا من تحويل الإشعاعات الشمسية وقوة الرياح والحرارة الجوفية والنفائيات العضوية والطاقة المائية وتقنيات استعمال الكتلة الحيوية، ومجموع الطرق التي يتسمح باقتصاد معتبر في الطاقة باللجوء إلى تقنيات هندسة المناخ الحيوي في عملية البناء"<sup>7</sup>. وتتمثل مصادر الطاقة المتجددة في:

\***الطاقة الشمسية** أتاح موقع الجزائر إشعاع سنوي بين 3000 و3500 ساعة في الهضاب العليا والصحراء على الترتيب، بمعدل إشعاع يصل 2650 كيلوواط في الساعة للمتر المربع في الصحراء وتشكل 86% من المساحة الاجمالية كما يوضّحه الجدول:

الجدول رقم(1): نسبة الإمكانيات الشمسية للمساحة الكلية الجزائر

المنطقة	المناطق الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
نسبة الإمكانيات الشمسية للمساحة الكلية (%)	4	10	86
المدة المتوسطة لإشعاع الشمس (ساعة/سنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوسطة المستقبلية (كيلواط ساعة/م <sup>2</sup> /السنة)	1700	1900	2650

Source : Ministère de l'énergie, Potentiels National des énergies .Renouvelables

كما تقدّر الطاقة الواردة يوميا على مساحة عرضية قدرها متر مربع واحد على معظم الأراضي الوطنية بـ5 كيلواط بالساعة / م<sup>2</sup>، ما يوفرّ إشعاع شمسي سنوي يصل لـ3500 ساعة مشمسة في السنة في الصحراء، مما يسمح لها من تنمية تكنولوجيات الطاقة الشمسية الفوتوفولطية ووسائلها التطبيقية في الإنتاج الصغير لتوفير الكهرباء، ويظهر أساسا في البرنامج الخاص بإيصال الكهرباء لـ18 قرية نائية في الجنوب<sup>8</sup>. بدأت أول قرية تسير بالطاقة الشمسية في الجزائر بالجنوب بطاقة إنتاج كهربائية قدرت بـ30.7 ألف كيلواط، ارتفعت لـ427.5 ألف كيلواط سنة 2002، حيث تم توفير الكهرباء لـ1000 مسكن في 20 قرية من الجنوب، وفي نوفمبر 2007 أعلن عن بناء المحطة الهجينة لحاسي الرمل التي تستعمل الطاقة الشمسية والغاز لإنتاج 180 ألف ميغاواط في المنطقة، مع إنشاء 4 محطات للطاقة بقرية؛ برج بوعرييج؛ خنشلة وأخرى بسعيدة(كل واحدة 400 ميغاواط) من أصل 23 محطة إنتاج للطاقة الشمسية في البلاد.

\***طاقة الرياح**، حيث تهبّ في المناطق الساحلية خاصة بمتوسط سرعة تفوق 7 أمتار في الثانية، ما يوفرّ إمكانية توليد طاقة سنوية تقدر بـ673 مليون واط ساعي عند تركيب توربينات هوائية على ارتفاع 30 متر وذلك بشرط سرعة رياح 5.1 متر في الثانية، مما سيسمح بتزويد 1008 مسكن بالطاقة خاصة بالهضاب العليا<sup>9</sup>. كما تتميز بمناطق ذات سرعة رياح اقتصادية وجيدة مثل تندوف، تيارت ووهران فتبلغ أكثر من 5 أمتار في الثانية، كما تصل في أدرار، تيميمون وعين صالح لـ6 أمتار في الثانية، مما يجعلها مناسبة لإنشاء مزارع لإنتاج الطاقة الكهربائية<sup>10</sup>.

\***طاقة الحرارة الجوفية** التي تقدّر الحرارة بأكثر من 200 مصدر حراري متمركز في الشمال، تتجاوز حرارة ثلثها 45 درجة مئوية وتبلغ 118 درجة مئوية في بسكرة<sup>11</sup>.

\* **الطاقة الكهرومائية** حيث تعتبر الكميات السنوية المتساقطة من الامطار في الجزائر مهمة تقدر بـ65 مليار متر مكعب، إلا أنه لا يتم استغلال إلا 5 % منها لتوليد الطاقة الكهربائية، كما تتركز الامطار في مناطق محدودة وتتبخر بفعل الحرارة مع تدفقها نحو البحر، وتنخفض الموارد السطحية من الشمال إلى الجنوب، حيث حاليا تقدر الموارد المستغلة والمتجددة بـ25 مليار متر مكعب ( ثلثي الموارد السطحية)، و103 سد يستغل 50 منها لتوليد الطاقة الكهربائية<sup>12</sup>.

\* **طاقة الكتلة الحيوية** تعتبر إمكانيات الجزائر قليلة فيما يخص الكتلة الحية، لأن مساحة الغابات لا تتعدى 10% من المساحة الاجمالية للبلاد، حيث تقدر الطاقة الإجمالية لهذه الموارد بـ37 مليون طن مكافئ نفط، وقدرة استرجاع تقدر بـ 3.7 مليون طن مكافئ نفط، أي بمعدل 10%؛ أما المصادر الطاقوية من النفايات الحضرية والفلاحية فتقدر بـ5 مليون طن لا يعاد تدويرها، والتي تمثل 1.33 مليون طن مكافئ نفط في السنة<sup>13</sup>.

#### ثانيا / قدرات التوليد المركبة ومختلف أنماط التوليد:

لم يتم استخدام الطاقة الحرارية الجوفية والوقود الحيوي المستدام بصورة كبيرة لتوليد الكهرباء في الجزائر، لهذا سنوضح أهم قدرات التوليد الكهربائي باستخدام الطاقة المتجددة في الجزائر<sup>14</sup>:  
\* بلغت قدرات التوليد باستخدام الطاقة الكهرومائية المركبة 228 ميجاوات.  
\* أنشأت محطات توليد فوتوفولطية بقدرة 324 ميجاوات، وثلاث محطات توليد هجينة، حيث بلغ إجمالي القدرة 150 ميجاوات، منها 20 ميجاوات قدرة توليد باستخدام الطاقة الشمسية.  
\* قامت المغرب؛ مصر والأردن بإنشاء مزارع للرياح بقدرات بلغت 1018 ميجاوات، 747 ميجاوات، و198 ميجاوات، على التوالي، وقامت الجزائر بإنشاء مزارع للرياح بقدرات أقل، كلها على اليابسة، ولا توجد مشاريع لإنشائها في البحار لأن متوسط تكلفة التوليد منها يصل إلى ضعف تكلفة التوليد من الأبراج المقامة على اليابسة.

#### 1- المؤشرات الرئيسية للقدرة والطاقة الكهربائية في الجزائر:

يعبر الجدول الموالي عن تطور مؤشرات القدرة والطاقة الكهربائية في الجزائر:

## الجدول رقم (2) تطور أهم المؤشرات الرئيسية الإجمالية للقدررة والطاقة الكهربائية

الوحدة: القدرات المركبة والطلب على الحمل الأقصى ميغا واط، الطاقة الكهربائية المنتجة جيجاواط الساعة

2030	2025	2020	2017	2016	2015	2010	2005	
-	-	-	19.474	19.006	17.239	11.332	7.492	القدرات المركبة
24.892	20.459	16.417	14.182	12.839	11.877	7.718	5.921	طلب على حمل الأقصى
130.767	110.102	88.352	70.898	66.234	63.382	45.173	33.528	ط كهربائية منتجة

المصدر: صندوق النقد العربي، تقرير اقتصادي عربي موحد، الملاحق 1/10، 2، 10/10، 3، ص 402، 403،

404.

يلاحظ من الجدول ارتفاع الطلب على الحمل الأقصى خلال الفترة 2005 - 2017 ارتفاعا كبيرا، حيث انتقل من 5.921 ميغاواط عام 2005 لـ 14.182 ميغاواط عام 2017، عليه أضافت الجزائر قدرات توليد حرارية؛ كهرومائية؛ هوائية وشمسية مقدارها حوالي 12 ميغاواط، بحيث ارتفعت قدرات التوليد المركبة عام 2017 لـ 19.474 ميغاواط والتي تمثل أكثر من ضعف إجمالي قدرات التوليد المركبة عام 2005، كما ارتفع إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة خلال نفس الفترة من 33.528 جيجاواط في الساعة عام 2005 لـ 70.898 جيجاواط في الساعة عام 2017. كما أنه من المتوقع ارتفاع الطلب على الحمل الأقصى لـ 16.417 بحلول 2020، ولحوالي 25 بحلول 2030، وأن يرتفع إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة لحوالي 88 و 131 عامي 2020 و 2030.

### 2- توزيع قدرات التوليد بين مختلف أنماط التوليد في الجزائر عام 2017:

أما الجدول التالي فيوضح توزيع إجمالي قدرات التوليد بين مختلف أنماط التوليد عام 2017:

### الجدول رقم (3) توزيع قدرات التوليد بين مختلف أنماط التوليد في الجزائر 2017

الوحدة: ميغاواط

إجمالي القدرات المركبة	المتجددة		توليد		محطات توليد حرارية
	المجموع	تعمل بالطاقة	رياح	شمسي	
19.474	582	10	344	228	18.892

المصدر: صندوق النقد العربي، تقرير اقتصادي عربي موحد، 2018، ملحق 4/10، ص 405.



يوضح الجدول أن إجمالي قدرات التوليد المركبة في الجزائر توزعت على النحو التالي: 18.892 م.و من وحدات توليد حرارية، و 228 م.و من وحدات توليد كهرومائية، و 344 م.و من وحدات توليد تعمل بالطاقة الشمسية، و 10 م.و من وحدات توليد تعمل بطاقة الرياح، وعليه فقد شكّل إجمالي قدرات التوليد التي تعمل على الطاقة المتجددة حوالي 3% من إجمالي قدرات التوليد في الجزائر. وذلك بفضل جهود الحكومة الجزائرية التي تركزت على إنشاء محطات توليد غازية وأخرى تعمل بنظام الدورة المركبة، حيث بلغ إجمالي قدرات التوليد على الشبكة عام 2017 حوالي 19.5 جيجاواط، و 97% منها محطات توليد حرارية و 3% محطات توليد كهرومائية وشمسية وهوائية، وقامت تلك الوحدات بتغطية كامل الطلب على الطاقة الكهربائية في الجزائر في نفس العام<sup>15</sup>.

**المحور الثالث: معوقات التوليد الكهربائي باستخدام مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر وآفاقه:**  
تشارك الجزائر مع باقي الدول العربية في تعرضها لعدة تحديات تواجه التوليد الكهربائي باستخدام الطاقة المتجددة، إلا أن ذلك لا ينفي آفاق هذا القطاع، نوجزها في هذا المحور:

#### أولا / معوقات تقدّم التوليد الكهربائي باستخدام الطاقة المتجددة:

- أهم التحديات التي تقف أمام تقدّم التوليد الكهربائي باستخدام الطاقة المتجددة نذكر:
- غياب آليات تمويل مشجعة للاستثمار في إنشاء محطات توليد تعمل بمصادر الطاقة المتجددة؛
  - كما أن دعم أسعار الوقود المقدم لشركات التوليد يؤثر سلبا على قدرة محطات التوليد المستخدمة لمصادر الطاقة المتجددة على المنافسة؛
  - إنحصار أنشطة الطاقة المتجددة في إدارات فرعية ضمن هيئات أكبر أو مزج بين إدارة شؤون الطاقة المتجددة وأنشطة أخرى؛
  - محدودية مشاركة مراكز البحث والتطوير في مجالات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة القائمة، في وضع استراتيجيات مستقبلية.
  - غياب التعاون العربي والإقليمي في نشر السياسات الداعمة للطاقة المتجددة، وعدم الاستفادة من وجود المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بالقاهرة.
  - ضعف شبكات النقل الداخلية بين الدول العربية عموما، هته الأخيرة التي تمكّن من تصريف الطاقة المولّدة من محطات الطاقة المتجددة، وتأخر أساليب إدارة الشبكات من خلال عدم استخدام العدادات الذكية مثلا.

- انخفاض نسب استغلال خطوط الربط الكهربائي، حيث لا تتجاوز 5% من ساعات الخطوط، مقارنة بحوالي 50 ل 60 % في خطوط الربط لشبكات الكهرباء في الدول الأوروبية.
- انخفاض حجم الطاقة المتبادلة بسبب تكلفة التوليد؛ تقارب فترات الذروة للاستهلاك وغياب سوق عربية مشتركة للكهرباء، علما أن الجزائر تمتلك ربط كهربائي مع تونس والمغرب.

#### ثانيا / آفاق التوليد الكهربائي باستخدام مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر:

سعى البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة الممتد لأفاق 2030، الذي صادق مجلس الوزراء رسميا في فيفري 2011 للوصول لـ 22 ألف ميغاواط من الطاقة ذات الأصول المتجددة، ومن المنتظر وصول إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية لـ 40 % في أفاق 2030، والطاقة الهوائية تشارك بإنتاج 3 % بحلول 2030، يوضحها الجدول التالي:

#### الجدول رقم ( 4 ): توزيع فروع الطاقات المتجددة الموجهة للسوق الوطنية

الوحدة: ميغاواط

المجموع	المرحلة 2: 2030-2021	المرحلة 1: 2020-2015	
13275	10575	3000	الخلايا الشمسية
5010	4000	1010	الرياح
2000	2000	-	الحرارة الشمسية
400	250	150	التوليد المشترك
1000	640	360	الكتلة الحيوية
15	10	05	الحرارية الأرضية
22000	17475	4525	المجموع

Source : Ministère de l'énergie, énergies Nouvelles Renouvelables et Maitrise de l'énergie, p. 12

كما تم مراجعة البرنامج السابق في ماي 2015 بإدراج ترقية النجاعة الطاقوية لترقية التوليد المشترك للطاقة وإنجاز مشاريع تكييف الهواء بالطاقة الشمسية وتحلية مياه البحر، أما فيما يتعلق بتطوير الطاقات المتجددة فسيسمح برفع قدرة الطاقة الكهربائية ذات المصدر المتجدد لـ 22 ألف ميغاواط في أفاق 2030، أي 27 % من مزيج الطاقة مقابل مساهمته حاليا بـ 2 %<sup>160</sup>.

الجدول رقم ( 5 ): توقعات قدرات التوليد على الشبكات الكهربائية الجزائرية ونسبها من

#### إجمالي قدرات التوليد عام 2030

الوحدة: ميجاواط

مخيمات توليد الطاقة المتجددة	المجموع	مخيمات توليد حرارية	مخيمات توليد بالطاقة المتجددة			
			المجموع	أخرى	رياح	شمسي
نسبة قدرات التوليد من مخيمات الطاقة المتجددة إلى إجمالي القدرة المركبة (%)	28.626	23.994	4.632	0	10	4.394
						228

المصدر: صندوق النقد العربي، تقرير اقتصادي عربي موحد، 2018، ملحق 5/10، ص: 406.

إن الجدول السابق يوضح أنه بعد تعديل برنامج الطاقة المتجددة وبرنامج تطوير قدرات التوليد الموجودة على الشبكة، حيث شملت إضافة مخيمات توليد شمسية بنظام الطاقة الفوتوفولطية بواقع 450 ميجاواط كل عام خلال الفترة 2020-2030، لهذا من المتوقع بلوغ إجمالي قدرات التوليد من المخيمات التي تعمل بالطاقة المتجددة عام 2030 حوالي 4632 ميجاواط، منها حوالي 4394 ميجاواط قدرات توليد من مخيمات توليد شمسية وحوالي 228 ميجاواط قدرات توليد كهرومائية وحوالي 10 ميجاواط قدرات توليد من مخيمات توليد تعمل بطاقة الرياح، ليشكل بحلول عام 2030 إجمالي قدرة التوليد من مخيمات الطاقة المتجددة حوالي 16.2 % من إجمالي قدرات التوليد على الشبكة.

### نتائج البحث:

إن نتبنا لأهمية مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر وإجمالي قدرات التوليد، مع إسقاط ذلك على واقع التوليد الكهربائي باستخدام هذه المصادر، مكنتنا من اختبار صحة فرضية البحث، حيث أوضح استعراضنا للمصادر المعتبرة من الطاقات المتجددة من جهة، وتحليلنا لهذا الأخير من جهة ثانية أكد ضعف وانخفاض استخدام هذه الطاقات في التوليد الكهربائي، وذلك بسبب تعرضه لعدة عراقيل، ما يؤكد صحة فرضية البحث.

أما عن نتائج الدراسة فنلخصها في الآتي:

- نستنتج من المحور الاول أهمية مختلف مصادر الطاقة المتجددة واختلاف هذه الأهمية من نوع لآخر، كما استنتجنا ما تتميز به هذه المصادر من قابلية استغلالها المستمر دون استنفاد منبعها.
- نستنتج من المحور الثاني أهمية ما تمتلكه الجزائر من إمكانيات في مختلف الطاقات المتجددة، كما استنتجنا انخفاض قدرات التوليد الكهربائي من مختلف أنماط التوليد وارتفاع مؤشرات القدرة والطاقة

الكهربائية بشكل مستمر منذ 2005 إلى 2017 لكنها ظلت منخفضة عن المستويات العالمية وحتى العربية.

- نستنتج من المحور الثالث أن اهم معوقات تقدم التوليد الكهربائي بالطاقة المتجددة هو غياب آليات التمويل المشجعة للإستثمار في هذا المجال وانخفاض نسب استغلال خطوط الربك الكهربائي.  
خاتمة البحث:

لقد حاولنا من خلال هذه الورقة البحثية إلقاء الضوء على أهمية مصادر الطاقة المتجددة في الجزائر، ونسبة توليد الكهرباء باستخدام هذه المصادر، مع تحليل التحديات التي تواجه تطوير وتوسيع التوليد الكهربائي، رغم إبراز أهمية آفاقه كذلك، خاصة بعد تعديل برنامج الطاقات المتجددة ونسبة قدرات التوليد من محطات الطاقة المتجددة إلى إجمالي القدرة المركبة عام 2030.

<sup>1</sup> عبد المجيد قدي، منور أوسيرير، محمد حمو، الإقتصاد البيئي، الطبعة الاولى، دار الخلدونية، الجزائر، 2010، ص: 133.

<sup>2</sup> John twidell & tony weir, Renewable energy resources, Taylor & francis group, 2<sup>em</sup> edt, London & NewYork, 2006, P :8.

<sup>3</sup> محمد مصطفى الخياط، إيناس محمد الشيتي، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية مشروعات الطاقة المتجددة دراسة حالة مصر، المؤتمر العلمي السابع عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحسابات، القاهرة، فبراير 2010، ص:8.

يوسف عياش سعود، تكنولوجيا الطاقة البديلة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1981، صص:276، 279.

<sup>5</sup> نذير غانية، إستراتيجية التسيير الأمثل للطاقة لأجل التنمية المستدامة دراسة حالة بعض الاقتصاديات، رسالة دكتوراه قسم علوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، 2015/2016، ص:88.

صندوق النقد العربي، الفصل العاشر، التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2018، ص193.

<sup>7</sup> الجريدة الرسمية الجزائرية، العدد 52 الصادر في 8/4 /2004، القانون 04-09 المؤرخ في 4/8/2004 المتعلق بكيفية ترقية الطاقات المتجددة في اطار التنمية المستدامة، ص 9-12.

<sup>8</sup> محمد مداحي، فعالية الاستثمارات في الطاقات المتجددة لما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة حالة الجزائر، العدد 4، الباحث الاقتصادي، 2015، ص 119.

<sup>9</sup> عقيلة ذبيحي، الطاقة في ظل التنمية المستدامة دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر، مذكرة ماجستير في علوم التسيير، جامعة منتوري، قسنطينة، 2009، ص 228.

<sup>10</sup> سمير بلعربي، واقع طاقة الرياح في الجزائر، العدد 1، مجلة الطاقات المتجددة، 2012، ص 23.

<sup>11</sup> Ministère de l'énergie, Potentiels National des énergies Renouvelables, <http://www.energy.gov.dz/francais/index.php?page=potentiels-national-des-energies-renouvelables> ( Consulté le 23/2/2018).

<sup>12</sup> Ibid.

<sup>13</sup> Ibid.

<sup>14</sup> صندوق النقد العربي، الفصل العاشر، مرجع سبق ذكره، صص 194، 196، 195.

<sup>15</sup> المرجع نفسه، ص 204.

<sup>16</sup> موقع مركز تنمية الطاقات المتجددة، 2018.