Cadernos de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico
Published by: Centro de Estudos Acadêmicos Press
ISSN: 1678-2127
Volume 26 *Issue 1,* 2026
Website: https://ceapress.org

The Future of Green Hydrogen in Algeria: Between Ambitious Goals and Real-Life Challenges

[1]Echchikh Norreddine
Universitie Alger3
[2]Sabeur Rachid
Universitie chlef

Received:16/12/2025; Accepted:13/04/2026; Published: 26/06/2026

Summary:

The implementation of the green hydrogen sector is one of the most important and complex challenges facing the energy sector in Algeria, in terms of the economic, financial, technological, and environmental challenges related to the development of low-carbon technologies.

This study aims to shed light on the reality of the green hydrogen sector in Algeria, while addressing the government's drive to integrate green hydrogen as a bet towards diversifying the country's energy mix. This drive stems from the government's commitment to reducing greenhouse gas emissions across various sectors. The study adopts a descriptive and analytical approach, describing the study variables related to the infrastructure of the green hydrogen sector and analyzing the status of the electricity, gas, and renewable energy sectors in the country. It was concluded that global demand for hydrogen is constantly increasing, while locally, green hydrogen manufacturing technology is still nascent and requires substantial investment and support to deploy it. It also requires a thorough understanding of the hydrogen market structure and its alignment with the country's 2050 energy strategy.

Keywords: green hydrogen; renewable energy; gas; greenhouse gas emissions.
Jel Classification Codes : Q20, Q3, Q53.

التمهيد

تحاول البلدان في شتى أنحاء العالم أن تحقق أهداف التوجه العالمي نحو تخفيض مستويات التلوث وانبعاثات الغازات الدفيئة التي أصبحت مسألة مقلقة للغاية، ففي الوقت الذي وصل فيه بعض البلدان إلى نسب عالية من ادماج الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة، يحاول البعض الآخر تطبيق استراتيجيات وسياسات التحول الطاقوي على المدى المتوسط والبعيد، حسب طبيعة أقاليمها الجغرافية امكانياتها المتاحة، حيث سيساهم الهيدروجين الأخضر الناتج عن الطاقات المتجددة بصفة خاصة في تحقيق مساعي خفض الكاربون في العديد من القطاعات كثيفة الطاقة.

من جهة أخرى، تعد تقنية التحليل الكهربائي للماء لإنتاج الهيدروجين أحد التقنيات التي اكتسبت زخما كبيرا في الآونة الأخيرة، لاسيما أنه عنصر حامل للطاقة سهل النقل ومتعدد الاستخدامات، بحيث يتفق معظم الباحثين أنه أحد العناصر الرئيسية في تسريع التحول إلى الطاقة النظيفة. إذ يمكن أن يؤدي تسويق المحلل الكهربائي إلى إتاحة الهيدروجين الأخضر بسهولة أكبر وتمكين أنظمة الطاقة في جميع أنحاء العالم من الخضوع للتحول نحو خفض الانبعاثات وتقليل تأثيرها السلبي على البيئة.

Cadernos de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico
Published by: Centro de Estudos Acadêmicos Press
ISSN: 1678-2127
Volume 26 *Issue 1,* 2026
Website: https://ceapress.org

أما بالنسبة للجزائر فهي تتمتع بوضع مريح فيما يتعلق بتأمين امداداتها الطاقوية، رغم هيمنة الطاقة التقليدية على جل الطاقة المستهلكة في البلاد، لذلك فهي تحتاج إلى التوسع في استغلال الطاقات النظيفة كنهج مكمل لمنظومة الطاقة التقليدية في قطاعاتها الحيوية مثل قطاع النقل، الصناعة وتوليد الكهرباء، مما سيساهم في إزالة الكربون من العديد من القطاعات ويقلل من الاعتماد المحتمل على الواردات في المستقبل. وضمن هذا الوضع، ورغم الإمكانيات الهائلة التي تتمتع بها الجزائر من مصادر الطاقة الشمسية والرياح، لا يزال استغلال الطاقات المتجددة ضئيلا من اجمالي الطلب المحلي على الطاقة، لذلك فإن انتاج الهيدروجين الأخضر سيعكس تحديات تقنية، اقتصادية، تكنولوجية وسياسية عميقة ستواجهها البلاد في التحول نحو الطاقات النظيفة.

إشكالية الدراسة: ومن هذا المنطلق يمكن طرح الإشكالية التالية:

– ما هو مستقبل شعبة الهيدروجين الأخضر في تعزيز مسار التنوع الطاقوي في الجزائر؟

الفرضية الرئيسية: للإجابة عن التساؤل قمنا باعتماد الفرضيات التالية:

–تمتلك الجزائر إمكانيات هائلة وبنية تحتية جاهزة تؤهلها لتطوير صناعة الهيدروجين الأخضر، على المديين المتوسط والبعيد؟

فرضيات الدراسة:

– سيرتفع الطلب العالمي على الهيدروجين مستقبلا، لاسيما من قبل البلدان الصناعية.

– يعتمد نشر الهيدروجين الأخضر على تطوير الطاقات المتجددة، والتحكم في صناعة المحللات الكهربائية.

– لا تزال تكنولوجيا الهيدروجين الأخضر في بدايتها، وتحتاج إلى الكثير من الاستثمارات والدعم من طرف الحكومة.

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة إلى تحليل تحديات وآفاق تطوير صناعة الهيدروجين الأخضر بواسطة تكنولوجيا التحليل الكهربائي بالجزائر، من خلال تتبع الإمكانات التقنية والتجارية لتقنيات التحليل الكهربائي للماء وتحويله إلى هيدروجين.

– تقييم شامل لقطاع الهيدروجين في الجزائر، مع دراسة جدواها ومدى تناسبها مع التطور القطاعي.

– تحليل خارطة طريق الهيدروجين الأخضر التي تعكس السياسات الحكومية القائمة.

أهمية الدراسة: تنبع أهمية الدراسة من خلال النظرة إلى الهيدروجين الأخضر أنه وقود المستقبل، ومحرك أساسي للتحول الطاقوي في الجزائر، كما تنبع من سعي الحكومة لتنويع مصادرها الطاقوية وتخفيف البصمة الكربونية في العديد من القطاعات الحيوية، لاسيما وأنها تتوفر على بنى تحتية جاهزة لصناعة الهيدروجين ونقله، وحتى تصديره نحو السوق الأوربي والإفريقي.

I– الجانب النظري والدراسات سابقة :

I.1– الدراسة الأولى :

للباحثين عبد الغني جغبالة، سكينة حملاوي بعنوان: **الهيدروجين الأخضر كبديل استراتيجي لموارد الطاقة غير المتجددة**، مقال منشور في مجلة التنمية الاقتصادية، العدد الأول، 2023.

هدفت الدراسة إلى تبيان واقع وآفاق الاستثمار في قطاع الهيدروجين الأخضر على المستوين العربي والدولي، حيث تطرق الباحثان إلى مختلف موارد الطاقة المتجددة وغير المتجددة بصفة العامة ثم التعريف بطاقة الهيدروجين، أنواعه، خصائصه، صناعته، نقله وتخزينه، ثم تطرقا إلى أهم المشاريع والاستثمارات المتعلقة بالهيدروجين في البلدان العربية حتى عام 2021، وقد خلصت الدراسة إلى ضرورة اتخاذ سياسات تحفيزية من طرف الحكومات لدعم استخدام الهيدروجين الأخضر، وتشجيع المؤسسات الناشئة للاستثمار فيه، كما اشارت الدراسة أن دول الشرق الأوسط من بين أكثر الدول الرائدة في مجال الهيدروجين في العالم، وتوقعت زيادة استخدام الهيدروجين الأخضر المنتج بالطاقات المتجددة خلال الفترة 2020 و 2050.

I.2– الدراسة الثانية :

للباحث سفيان عمراني بعنوان: **الهيدروجين الأخضر كخيار استراتيجي لتعزيز مسار الانتقال الطاقوي في الجزائر**، مقال منشور في مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة، العدد الأول، 2025.

هدفت الدراسة إلى استعراض استراتيجية الجزائر في انتاج الهيدروجين الأخضر، استعان بالمنهج الوصفي والتحليلي من أجل تسليط الضوء على مختلف الجوانب المتعلقة بمساعي الجزائر لتطوير شعبة الهيدروجين، أين تطرق إلى ماهية الهيدروجين الأخضر ومكانته الواعدة في خطط التحول الطاقوي، ثم انتقل إلى استراتيجية الجزائر للتحول الطاقوي نحو الهيدروجين الأخضر في إطار تنويع مصادر الطاقة لديها، والتي تتضمن استغلال الإمكانات الكبيرة للطاقة الشمسية بالصحراء الكبرى، ثم تناول الباحث دوافع الحكومة لإنتاج الهيدروجين الأخضر تمحورت حول ضرورة مواكبة التوجهات العالمية، وتلبية الاحتياجات المتزايدة للطاقة المحلية، بالإضافة إلى استغلال المزايا التنافسية التي تسمح بتطوير هذه الشعبة. وصول إلى عرض التحديات والآفاق

Cadernos de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico
Published by: Centro de Estudos Acadêmicos Press
ISSN: 1678-2127
Volume 26 *Issue 1,* 2026
Website: https://ceapress.org

المستقبلية لقطاع الهيدروجين الأخضر منها الحواجز التقنية والمالية والاقتصادية وغيرها، وفي الأخير خلصت الدراسة إلى أن ما تتبناه الجزائر من سياسات لتطوير استخدام الهيدروجين الأخضر يظل مرهونا بقدرتها على تحقيق الأهداف الكمية التي تسعى إليها.

I.3– الدراسة الثالثة: للباحثة بولقرينات سليمة، بعنوان: **الهيدروجين: طاقة متجددة لتخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون– الواقع والآفاق**، مقال منشور في مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، العدد الرابع والثلاثون، 2024.

هدفت الدراسة إلى تبيان واقع وآفاق استغلال الهيدروجين النظيف لتخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، حيث تطرق إلى تحديد مفهوم انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، وكذا مفهوم الطاقات المتجددة واهم مصادرها، كما تم دراسة وضع طاقة الهيدروجين في العالم مع التركيز على الهيدروجين منخفض الكربون، وصولا إلى عرض أهم التجارب الرائدة في مجال استغلال الهيدروجين، وقد خلصت الدراسة إلى أن الطلب والاستثمار العالمي على الهيدروجين في زيادة مستمرة حتى آفاق 2025، لا سيما وأن طاقة الهيدروجين منخفض الكربون في انخفاض مستمر حتى تلك الفترة.

II . مفاهيم أساسية حول الهيدروجين:

لقد أجمعت معظم البلدان على أن الهيدروجين يمكن أن يكون الوقود الأمثل لتجسيد النموذج الطاقوي المستدام، لكونه نظيف وغير ملوث، مما أدى إلى تزايد الاهتمام به بالنظر إلى مزاياه العديدة، من خلال قدرته على تسيير جميع وسائل النقل البرية والجوية والبحرية ناهيك عن توليد الكهرباء، ودخوله في العديد من المجالات الصناعية

1.II ماهية الهيدروجين: يعود أصل كلمة الهيدروجين إلى اللغة اليونانية، وهي مشتقة من كلمة "هيدرو" تعني "الماء"، و"جين" تعني "مولد" أي مولد الماء، ويعد من أخف الغازات وأبسطها وأكثرها انتشارا في الطبيعة، ناهيك عن تواجده بكميات كبيرة في الماء. (**سكينة، 2023**)

ويعود تاريخ اكتشاف الهيدروجين في العصر الحديث عام 1671 من طرف العالم البريطاني "Robert Boyle"، الذي لاحظ تصاعد فقاعات غازية عند تفاعل قطعة من الحديد مع الحمض، لكن دون أن يعرف ماهية تلك الفقاعات. ولم يتم تسميته واكتشاف خصائصه الحقيقية إلا بعد مرور قرن من الزمن، ليتم تصنيفه ضمن الغازات. ثم يتجدد الحديث عنه في السنوات الأخيرة بشكل جدي بعد تعدد استخداماته في العديد من القطاعات كالصناعة والنقل وغيرها في إطار البحث عن مصادر طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة. (**المعطي، 2021**)

وفي هذا الصدد فإن الهيدروجين لا يمكن أن يوجد حرا في الطبيعة إلا في حالات نادرة، فغالبا ما يكون مرتبطا بجزيئات أخرى، سواء مع الغاز الطبيعي في حالته الغازية أو مع الماء والنفط في حالته السائلة، لذا فإن الحصول عليه يتطلب فصله عن العناصر الأخرى، (**كريم، 2023**)، وقد اكتسب أهمية كبرى بالنظر إلى خصائصه المميزة، منها قيمته الحرارية التي تعادل ثلاث أمثال القيمة الحرارية لنفس الوزن من البنزين أو الديزل. كما يمكن نقله بسهولة سواء في شكله السائل أو الغازي، ما يجعله يتفوق على باقي الطاقات المتجددة التي لا يمكن الاستفادة منها إلا في أماكن انتاجها، بالإضافة إلى أن قدرته على التخزين تجعله متوفر بشكل دائم. (**نورالدين، 2024**)

ويمثل الجدول (1) أهم المزايا والعيوب الرئيسية للهيدروجين.

الجدول (2): المزايا والعيوب الرئيسية للهيدروجين.

المزايا	المساوئ
يحتوي على كمية كبيرة من الطاقة مقارنة بالبنزين والديزل: -الخشب: 15 كلو جول/كغ -ديزل: 44,8 كيلو جول/كغ -الغاز الطبيعي: 50 ميغاجول/كغ - الهيدروجين: 120,5 ميغاجول/كغ	- قليل الكثافة. - يطرح إشكالية كبيرة من ناحية تخزينه. -كفاءة نقلها أقل بكثير من كفاءة نقل النفط والغاز.
- متوفر بكثرة على الأرض.	- سريع الالتهاب عند تشبعه بالهواء.
-لا يُصدر احتراقه أي ملوثات.	-تكلفة انتاجه مرتفعة للغاية.
هو غاز خفيف، يرتفع وينتشر بسرعة في الأماكن المفتوحة.	

Cadernos de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico
Published by: Centro de Estudos Acadêmicos Press
ISSN: 1678-2127
Volume 26 *Issue 1,* 2026
Website: https://ceapress.org

Source: Dr. Stefan Drenkard, Dr. Atom Mirakyan; Tractebel / Engie, Étude exploratoire sur le potentiel du Power-to-X (hydrogène vert) pour l'Algérie , Partenariat Energétique Algéro-Allemand, p 19.

2.II مصادر انتاج الهيدروجين وأنواعه: تتعدد تصنيفات الهيدروجين حسب طرق انتاجه ولونه وحتى نوع الانبعاثات التي يطلقها، ورغم وجوده بوفرة في العديد من المركبات إلا أن انتاجه يتطلب توفير مصدر للطاقة، وبالاعتماد على التصنيف الحالي حسب اللون وطرق الإنتاج المستخدمة هناك ستة أنواع من الهيدروجين، هي الهيدروجين الرمادي المنتج باستعمال الغاز الطبيعي او النفط، والهيدروجين الأسود المنتج باستخدام الفحم، كما يوجد الهيدروجين الأزرق المنتج باستخدام الغاز الطبيعي مع التخلص من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المنبعثة أثناء عملية الإنتاج، فيما يتم انتاج الهيدروجين الأصفر من التحليل الكهربائي للماء بواسطة الطاقة النووية، اما بالنسبة للهيدروجين الأخضر فهو الأنظف على الاطلاق يتم انتاجه عبر التحليل الكهربائي للماء باستخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح...الخ. ويشير الجدول رقم (2) إلى أنواع الهيدروجين حسب المادة الخام ومصدر الطاقة المستعملة في الإنتاج.

الجدول (2): أنواع الهيدروجين حسب المادة الخام ومصدر الطاقة المستعملة في الإنتاج.

النوع	المادة الخام / مصدر الطاقة	وصف العملية	الأثر البيئي
الهيدروجين الرمادي	الغاز الطبيعي / الطاقة الحرارية	فصل الهيدروجين عن الميثان باستخدام عملية إصلاح الميثان بالبخار	تطلق 10 كغم ثاني أكسيد كربون / كغم هيدروجين
الهيدروجين الأسود	الفحم / الطاقة الحرارية	تغويز الفحم عبر تسخينه مع الأكسجين وبخار الماء أو بكمية محدودة من الأكسجين إلى درجات حرارة وضغوط مرتفعة لإنتاج الغاز الصناعي	تطلق 19 كغم ثاني أكسيد كربون / كغم هيدروجين
الهيدروجين الأزرق	الغاز الطبيعي أو الفحم / الطاقة الحرارية	نفس عملية إنتاج الهيدروجين الرمادي / الأسود مع تطبيق تقنية احتجاز وتخزين الكربون للانبعاثات المصاحبة	أثر بيئي أقل حيث تقلل الانبعاثات حتى 90٪
الهيدروجين الأخضر	الماء / مصادر الطاقة المتجددة كالرياح أو الطاقة الشمسية	التحليل الكهربائي للماء باستخدام كهرباء مولدة من مصادر الطاقة المتجددة	صديقة للبيئة
الهيدروجين الأصفر	الماء / الطاقة النووية	التحليل الكهربائي للماء باستخدام كهرباء مولدة من محطات الطاقة النووية	صديقة للبيئة
الهيدروجين الفيروزي	الغاز الطبيعي أو الكتلة الحيوية	التحلل الحراري للغاز الطبيعي أو الكتلة الحيوية في غياب الأكسجين	ينتج الكربون الصلب في حالة استخدام الكتلة الحيوية

المصدر: وائل حامد عبد المعطي، مجلة النفط والتعاون العربي، العدد 179، (2021)، ص 25.

عموما ومن خلال الجدول، يظهر أن كل من الهيدروجين الأخضر المنتج باستخدام الطاقات المتجددة، والهيدروجين الأصفر المنتج باستعمال الطاقة النووية والفيروزي المنتج باستعمال الكتلة الحية تعد كلها بمثابة هيدروجين نظيف ومتجدد، بينما الهيدروجين الرمادي والهيدروجين الأسود المنتج من الفحم، وكذلك الهيدروجين الأزرق الذي يتم فيه احتجاز الكربون هي أنواع مستخرجة من الوقود التقليدي ويطلق عليها في هذه الحالة بالهيدروجين التقليدي.

III. النظام الكهربائي في الجزائر:

III. 1. واقع النظام الكهربائي في الجزائر: يعتمد النظام الكهربائي الجزائري على شبكة موصولة تغطي حوالي 99% من احتياجات الكهرباء الوطنية، إضافة إلى بعض الشبكات الصغيرة المستقلة التي تزود القرى البعيدة والمناطق المعزولة وأقصى الجنوب، ويعرف هذا القطاع انتعاشا كبيرا بعد الاعتماد الشبه الكلي على الغاز الطبيعي في توليد الكهرباء. وهو التحدي الذي رفعته الحكومة الجزائرية نحو التوجه نحو تخفيض البصمة الكربونية في توليد الكهرباء. (**الهادي، 2019**)

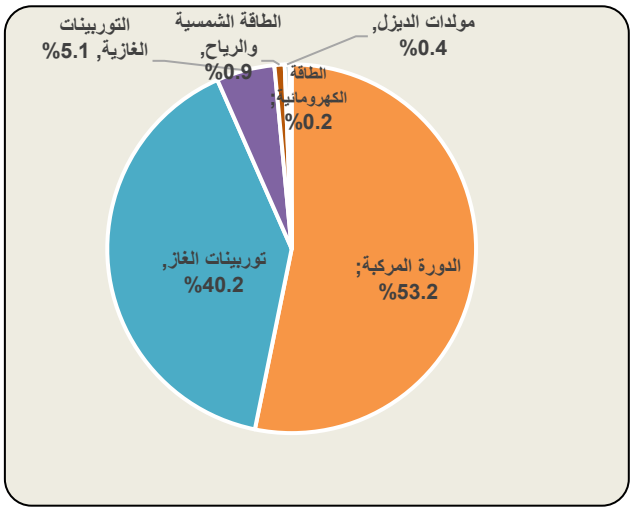
أولا–إنتاج واستهلاك الكهرباء: تجاوز الاستهلاك المحلي للكهرباء 93،1 تيراواط ساعي عام 2023، بزيادة قدرها 3،2% في ظرف سنة واحدة، يستحوذ قطاع الأسر على معظم الاستهلاك المحلي بنسبة 46%، فيما يستهلك قطاع النقل 30%، يليه قطاع الصناعة والبناء ثالثا بحصة 25%، منها 11،5 % من انتاج الكهرباء تضيع عن طريق التوزيع والنقل.

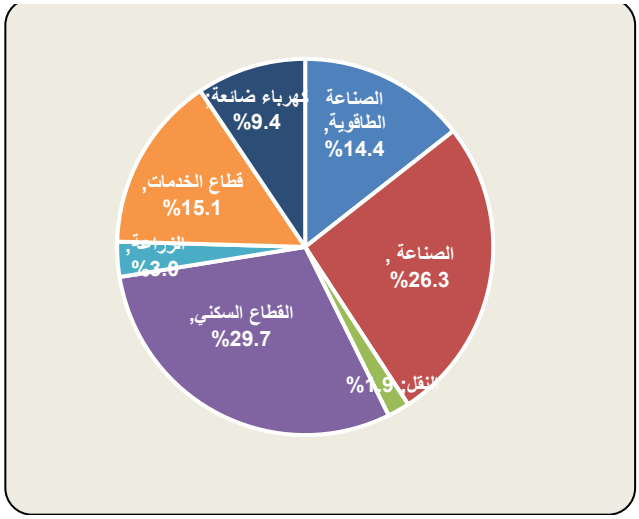
أما من ناحية الإنتاج، فتشير احصائيات وزارة الطاقة والمناجم أن انتاج الطاقة الكهربائية يشهد زيادة مستمرة بمعدل 1% سنويا، تمثل توربينات الدورة المركبة نسبة 53،2%، وتوربينات الغاز بنسبة 40،2%، فيما تبلغ مساهمة التوربينات البخارية بنسبة 5،1% عام 2024. (Ministère de l'Energie et des Mines et des Energies Renouvelables, 2024)

Cadernos de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico
Published by: Centro de Estudos Acadêmicos Press
ISSN: 1678-2127
Volume 26 *Issue 1*, 2026
Website: https://ceapress.org

فيما تمثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح حصة 0،9%، وشكلت حصة مولدات الديزل ما نسبته 0.4%، والطاقة الكهرومائية نسبة 0.2%، من اجمالي إنتاج الكهرباء الوطني، ويمثل الشكل (1) انتاج واستهلاك الكهرباء لعام 2024:

الشكل (1): انتاج واستهلاك الكهرباء حسب المصدر لعام 2024





الإنتاج الكلي للكهرباء: 93،1 تيراواط ساعي

الاستهلاك الكلي للكهرباء: 93،1 تيراواط ساعي

Source: Ministère de l'Energie et des Mines et des Energies Renouvelables, Bilan Energétique nationale (2024), p 36.

ثانيا– صادرات وواردات الجزائر من الكهرباء:

ترتبط الشبكة الكهربائية المحلية بكل من الشبكتين التونسية والمغربية عبر العديد من الخطوط الكهربائية المتوسطة وعالية الضغط، أما الربط بين الجزائر والمغرب فيتم عن طريق ثلاثة خطوط كهربائية، فيما ترتبط بالشبكة التونسية عبر خمسة خطوط تحت ادارة شركة STEG. وقد كان التبادل قبلا عبر هذه الشبكات بشكل مجاني على أساس النجدة المتبادلة وضمان استقرار الشبكات، من خلال تصريف الفائض من الكهرباء والحفاظ على

Cadernos de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico
Published by: Centro de Estudos Acadêmicos Press
ISSN: 1678-2127
Volume 26 *Issue 1,* 2026
Website: https://ceapress.org

استمرارية الحمل الكهربائي في أوقات الذروة، إلى غاية 1990 أين أصبح التبادل بين الشبكات عن طريق عقود تجارية، فعلى سبيل المثال زودت الجزائر الشبكة التونسية عبر شركة "سونلغاز" بما يزيد عن 2500 جيغاواط ساعي، فيما استفادت بالمقابل من 80 جيغاواط ساعي. عام 2023.

ثالثا– البنية التحتية لقطاع الطاقة الكهربائية: لقد استطاعت الجزائر منذ عقود أن تغطي حاجيات سكانها من الكهرباء بصفة شاملة تقريبا (99%) من جهة وبأسعار معقولة، بغض النظر عن النمو السريع والمتزايد لعدد السكان. (**نورالدين، 2024**).

أخرى تتولى شركة تسيير شبكة نقل الكهرباء (GRTE) مهمة نقل الكهرباء عبر كامل التراب الوطني، حيث تسعى هذه الشركة إلى تدعيم خطوط النقل والتوزيع بشكل مستمر، لأن عملية التنمية الاقتصادية تستوجب وجود شبكة وطنية قوية يمكن الاعتماد عليها لمواجهة الطلب المتزايد على الكهرباء (**كلثوم، 2014**)، ويمثل الشكل رقم (2) شبكة نقل الطاقة الكهربائية الوطنية.

الشكل (2): شبكة نقل الكهرباء عبر أنحاء الوطن.

المصدر: الموقع الرسمي لشركة سونلغاز.

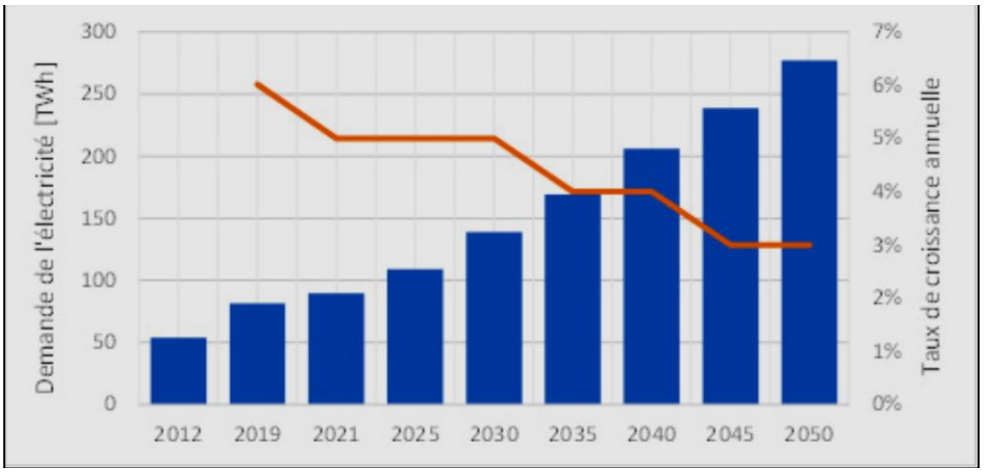
من خلال الشكل، يبرز جليا كثافة خطوط النقل الكهربائية التي تغطي الأقاليم الشمالية، وتقل كلما اتجهنا جنوبا، وحسب الأرقام الرئيسية لشركة "سونلغاز" بلغ طول شبكة نقل الكهرباء عام 2025، حوالي 35537 كلم، فيما يبلغ طول شبكة التوزيع 416516 كلم. (**Ministère de l'Energie et des Mines et des Energies Renouvelables، 2024**)، مع معدل تغطية بلغ 99،2%. في السنة نفسها، في الوقت الذي كان لا يتعدى 63% عام 1980. وقد استطاعت الجزائر كهربة جل مناطق البلاد، مع توفير فائض مخصص للتصدير بعد مضاعفة القدرة الإنتاجية المركبة بمقدار 3.2 جيغاواط خلال الفترة (2022– 2023)، بنسبة نمو بلغت 13%.

III. 2. تطور الطلب على الكهرباء في الجزائر:

يعد مجمع سونلغاز المشغل المهيمن على نشاطات الإنتاج والنقل وتوزيع الكهرباء والغاز منذ تأسيسها سنة 1969، حيث بلغ اجمالي الكهرباء المستهلكة في الجزائر حوالي 94،9 تيراواط ساعة عام 2024، يتم توليد 96% منها عبر محطات الغاز الطبيعي، فيما بلغ استهلاك الكهرباء في عام 2024 حوالي 93.1 تيراواط ساعة بمعدل نمو يقارب 11.5% مقارنة بسنة 2023، ويرجع ذلك إلى النمو المستمر لمشتركي سونلغاز الذي بلغ عددهم 13 مليون مشترك في عام 2025، وبالتالي فإن زيادة احتياجات الكهرباء أدى إلى نمو الطلب إلى ما يعادل خمسة أضعاف الطلب على الكهرباء لعام 1990، ويوضح الشكل رقم (3) تقديرات تطور الطلب على الطاقة الكهربائية في الجزائر بحلول عام 2050.

الشكل (3): تقديرات تطور الطلب على الطاقة الكهربائية في الجزائر. الوحدة (twh)

Cadernos de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico
Published by: Centro de Estudos Acadêmicos Press
ISSN: 1678-2127
Volume 26 *Issue 1,* 2026
Website: https://ceapress.org



المصدر: وزارة الطاقة والمناجم، بيانات غير منشورة.

تشير التقديرات المستقبلية أن الطلب على الكهرباء سيرتفع إلى 148 تيراواط ساعة بحلول عام 2030، بمعدل نمو يقدر ب 4،3%، من 2025 إلى غاية 2030، وسيصل إلى 270 تيراواط ساعة بحلول عام 2050، مع افتراض أن معدل نمو الطلب الوطني سينخفض بين 2040 و2050 من 2،7% و3% سنويا، وترجع هذه الزيادة إلى زيادة عدد السكان وتغير سلوك المستهلكين واستخدامات إنتاج السلع الصناعية، ناهيك عن التوسع الذي عرفته شبكة الكهرباء عبر مساهمتها في تنفيذ الخطط التنموية للبلاد، ووفقا لذلك تخطط الجزائر لزيادة قدراتها الإجمالية المركبة إلى 36 ألف ميغاوات بحلول عام 2028، بالإضافة إلى تنفيذ برامج كفاءة الطاقة وترشيد استهلاك المنازل والمرافق العامة التي تهدف لتخفيض مستويات الاستهلاك.

III. 3. تطور انتاج الكهرباء في الجزائر: شهد إنتاج الكهرباء هو الآخر زيادة مستمرة من أجل تلبية متطلبات الاستهلاك المحلي للكهرباء، لأن تخطيط الإنتاج يرتبط أساسا بالتنبؤ بزيادة الطلب على الكهرباء، ليتم بناء أو توسيع المحطات القديمة، وتسعى الحكومة منذ عام 2015 إلى تغيير أنماط الإنتاج الحالية التي يهيمن عليها الغاز الطبيعي، نحو ادماج الطاقات المتجددة في مزيج الكهرباء الوطني، حيث أنجزت خلالها العديد من المشاريع والمحطات التي تستخدم الطاقة الشمسية والرياح، بالرغم من المساهمة الضئيلة للطاقات المتجددة في توليد الكهرباء، والتي تقارب 0.3% بقدرة 228 ميغاواط للطاقة الكهرومائية، و644 ميغاواط للطاقة الشمسية و10 ميغاواط بالنسبة للرياح.

أولا–البرنامج الوطني لتنمية الطاقات المتجددة (PNER): تبنت الحكومة منذ عام 2011، استراتيجية طموحة لتطوير الطاقات المتجددة عبر المخطط الوطني لتطوير الطاقات المتجددة (PNER). تم تمويله بواسطة الصندوق الوطني للطاقات المتجددة (FNER)، الذي يتضمن 1% من عائدات ضريبة النفط، يهدف البرنامج إلى تركيب قدرة 22 جيغاواط من الطاقة المتجددة بحلول 2030، تخصص منها 10 جيغاواط للتصدير. وعليه سيقدر اجمالي انتاج الكهرباء ما بين 130 تيراواط سا و170 تيراواط سا بحلول عام 2030. (**للكهرباء، 2011**)

إذ يمر تنفيذ البرنامج بأربع مراحل حسب ما يوضحه الجدول الموالي:

الجدول (3): مراحل تنفيذ برنامج (PNER) (إصدار 2011)

المرحلة	خطوات التنفيذ
2013 –2011	انجاز المشاريع التجريبية النموذجية بقدرة إجمالية تبلغ 110 ميغاواط لاختبار التقنيات المتاحة.
2015 –2014	البدء في نشر البرنامج، بتركيب قدرة إجمالية تقارب 650 ميغاواط.
2020–2016	في عام 2020 تأسيس قدرة اجمالية بسعة تقارب 2.6 جيغاواط مخصصة للسوق المحلي، و2 جيغاواط للتصدير.
2030 –2021	توسيع نطاق نشر البرنامج لتحقيق الهدف المطلوب (12 جيغاواط) بحلول عام 2030. تخصص للاستهلاك المحلي و10 جيغاواط يتم توجيهها للسوق الدولية.

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات مؤسسة (Sonelgaz).

Cadernos de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico
Published by: Centro de Estudos Acadêmicos Press
ISSN: 1678-2127
Volume 26 *Issue 1*, 2026
Website: https://ceapress.org

بعد مضي أربع سنوات من إطلاق البرنامج، ظهرت العديد من المتغيرات التي ميزت مشهد الطاقة الوطني، لاسيما فيما يتعلق بانخفاض تكاليف انتاج الطاقة الكهروضوئية والرياح، وانتشار تقنياتها في السوق الدولية، مما اقتضى على الحكومة تعديل البرنامج وإعادة صياغة أهداف أكثر واقعية لنشر تلك الطاقات على نطاق واسع، حسب ما يبينه الجدول الموالي:

الجدول (4): المخطط الوطني لتطوير الطاقات المتجددة (PNER) المعدل سنة 2015. (ميغاواط)

	(2020 – 2015)	(2030 –2021)	إجمالي الطاقة المركبة
الطاقة الكهروضوئية	3000	10575	13575
طاقة الريـــاح	1010	4000	5010
الطاقة الشمسية المركزة	-	2000	2000
التوليد المشترك للطاقة.	150	250	400
طاقة الكتلة الحيويـــة	360	640	1000
الطاقة الحرارية الأرضية	5	10	15
المجـــــموع	**4525**	**17475**	**22000**

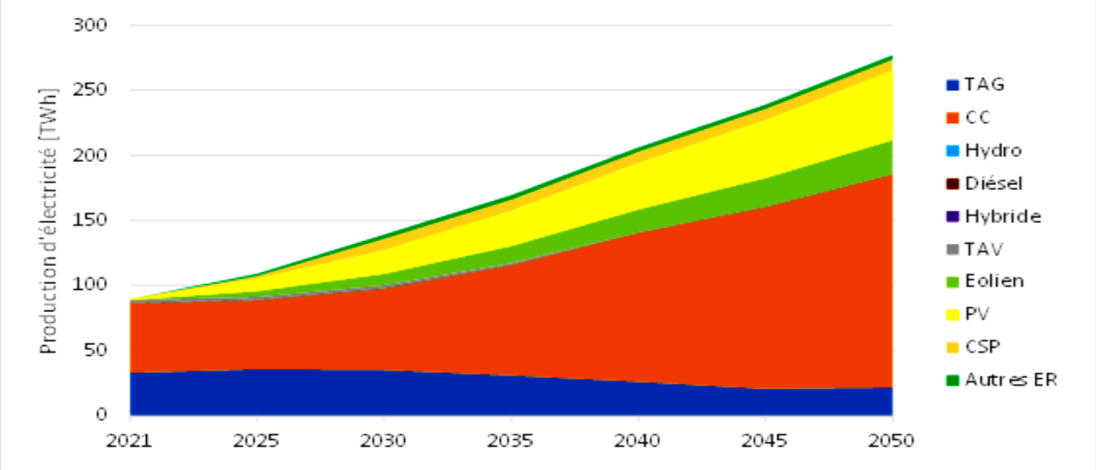
Source: CEREFE, Transition Energétique en Algérie: Leçons, Etat des Lieux et Perspectives pour un Développement Accéléré des Energies Renouvelables, Premier Ministre, Alger. (Edition 2020). P 50.

يشمل المخطط الوطني المعدل مرحلتين رئيسيتين، تهدف المرحلة الأولى إلى بلوغ 4525 ميغاواط اجمالي الطاقات المتجددة، وصولا إلى حوالي 17500 ميغاواط بحلول عام 2030، ولكن بحلول عام 2020، لم يتم تركيب سوى 390 ميغاوات من الطاقة الكهروضوئية، و50 ميغاوات من طاقة الرياح، وهي تمثل مقدار 440 ميغاوات فقط من مصادر الطاقة المتجددة، ما يعادل 9.9% من الهدف المخطط له لعام 2020. مما اضطر الحكومة إلى مراجعته وتحديثه مرة أخرى وفق الامكانيات المتاحة.(**Dr. Stefan Drenkard & Engie, 2021**)

ثانيا– تطور مزيج الطاقة لمنظومة توليد الكهرباء المستقبلية:

باعتبار أن الكهرباء هي المخرج الرئيسي لجميع مصادر الطاقة، ومن ذلك كانت السياسات التي تسن من أجل الترويج للطاقة المتجددة الموجهة لتوليد الكهرباء تزيد بمراحل عن تلك المخصصة للتدفئة أو التبريد أو النقل، واستنادا إلى البيانات المتوفرة حول برامج وخطط التوليد والمشاريع الجاري انشاؤها من طرف مجمع "سونلغاز" فهي تولي اهتماما كبيرا لدعم هذا القطاع، فمن المتوقع أن تقوم الحكومة خلال الفترة (2025-2050) بإنشاء محطات توليد جديدة تعمل بالطاقات المتجددة اجمالي قدرتها 22 ألف ميغاواط منها 70% لمحطات توليد تعمل بالطاقة الكهروضوئية، و (28%) لمحطات توليد تعمل بطاقة الرياح، و 1000 جيغاواط (3%) لمحطات تعمل باالطاقة الكهرومائية والكتلة الحية. ويمثل الجدول الموالي تقديرات انتاج الكهرباء المستقبلية حسب المصدر المستخدم.

الشكل (4): تقديرات انتاج الكهرباء المستقبلية حسب المصدر المستخدم



Cadernos de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico
Published by: Centro de Estudos Acadêmicos Press
ISSN: 1678-2127
Volume 26 *Issue 1,* 2026
Website: https://ceapress.org

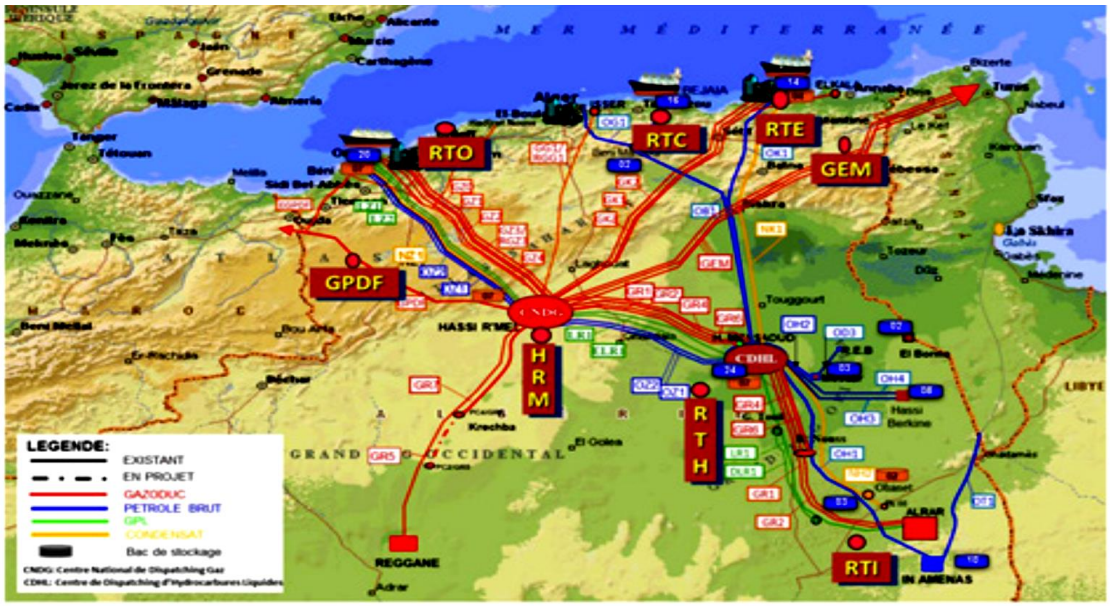
Source: www.irena.org

يتجه توليد الكهرباء في الجزائر نحو التنازل عن استخدام التوربينات الغازية، وتعويضها بمحطات الدورة المركبة الأقل تلويثا للبيئة بداية من عام 2030، ومع ذلك سيظل هناك حاجة إلى توليد الطاقة المعتمد على التوربينات الغازية لضمان استمرارية الشبكة من توليد الطاقة الكهروضوئية المتقلب، في حين سيزيد استخدام الطاقة الكهروضوئية وطاقة الرياح بشكل مستمر تنفيذا لمساعي إدماج الطاقات المتجددة في مزيج الكهرباء، بداية من 9.4 تيراواط ساعي عام 2025، إلى 53.2 تيراواط عام 2050 بالنسبة للطاقة الكهروضوئية، ومن 4.4 تيراواط عام 2025 إلى 26.3 تيراواط بالنسبة لطاقة الرياح عام 2050. فيما يبقى توليد الطاقة الكهربائية المعتمد على الطاقة الشمسية المركزة والديزل والكتلة الحية دون تغيير.

VI- واقع قطاع الغاز الطبيعي في الجزائر: تؤكد الجزائر بمرور الوقت طابعها الغازي، وريادتها في مجال الصناعات الغازية لاسيما الغاز الطبيعي المسال، حيث تمكنت من تخفيض التكاليف في بعض مراحل سلسلة القيمة التي تتضمن تسييل ونقل الغاز الطبيعي:

VI-1 البنية التحتية للغاز الطبيعي: تملك الجزائر بنية تحتية فعالة تظم العديد من حقول الغاز، ومنشآت المعالجة، وخطوط الأنابيب، ومحطات الضغط، ومحطات التسييل والتخزين، وشبكات التوزيع المحلية التي تضمن إمدادات موثوقة وآمنة من الغاز الطبيعي. بالإضافة إلى دورها الحيوي في التنمية الاقتصادية والاجتماعية للبلاد. حيث زاد طول شبكة النقل من 6100 كيلومتر عام 2004، إلى 24599 كم عام 2024، بطاقة اجمالية بلغت 115 مليار م3، ومن المتوقع أن يصل إلى 30000 كيلومتر عام 2030، بمعدل نمو سنوي متوسط قدره 10.8% خلال الفترة 2004-2016 و2.9% خلال الفترة 2017-2027. ويوضح الشكل (5) خريطة شبكة نقل الغاز في الجزائر.

الشكل (5): خريطة منظمة نقل الغاز في الجزائر.



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات مؤسسة (Sonatrach).

من خلال الشكل تتألف منظومة نقل الغاز من شبكتين رئيسيتين، يبلغ طول الشبكة الشمالية حوالي 13853كم، أما الشبكة الجنوبية فيبلغ طولها 9332 كم، بطاقة مركبة اجمالية تقدر ب 405874 طن م سنويا. فيما تتألف شبكة النقل الخارجية من أربع خطوط رئيسية تربط الجزائر بأوربا وشمال افريقيا.

VI-2 البنية التحتية للغاز الطبيعي المسال (GNL): تتوفر الجزائر على بنية تحتية متطورة للغاز الطبيعي المسال تضم أربع منشآت رئيسية للإسالة، تتوزع بين محطتي أرزيو وسكيكدة على ساحل البحر الأبيض المتوسط، المملوكة لشركة "سوناطراك". وتضم محطة أرزيو ثلاثة مجمعات صناعية، يحتوي اثنان منها على ست وحدات إنتاج بطاقة إجمالية تتراوح بين 7,9 و8,2 ملايين طن سنويًا، بينما يحتوي المجمع الثالث على وحدة واحدة بطاقة 4,7 ملايين طن سنويا. وتحتوي كل منها على ستة قطارات، أما منشأة سكيكدة فتتوفر على وحدة واحدة بقدرة 4,5 ملايين طن. وهي تملك حاليًا

Cadernos de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico
Published by: Centro de Estudos Acadêmicos Press
ISSN: 1678-2127
Volume 26 *Issue 1,* 2026
Website: https://ceapress.org

أربعة قطارات لتسييل الغاز بسعة إجمالية تبلغ 7.7 مليون طن سنويًا. وقد منحت هاته المنشآت قدرة إنتاجية تنافسية في سوق الغاز الطبيعي المسال، جعل الجزائر تتخذ موقعا كشريك طاقوي موثوق في حوض البحر الأبيض المتوسط والأسواق الأوروبية. (**GIIGNL، 2020**)

VII – آفاق شعبة الهيدروجين الأخضر في الجزائر:

نظريا يبدو أن فرص الهيدروجين الأخضر في الجزائر كبيرة للدخول في العديد من القطاعات، بالنظر إلى حجم الاشعاع الشمسي بالجنوب، ناهيك عن امتلاكها لشبكة كهرباء واسعة وبنى تحتية ضخمة لتخزين وتوزيع ونقل الغاز الطبيعي. بالإضافة إلى وجود نسيج صناعي فعال لإنتاج الهيدروجين، (**نورالدين، 2024**) إذ سيسمح استخدامه بتقليل الاعتماد على مصادر الوقود التقليدي، نظرا لإمكانية استعماله مباشرة كوقود أو كحامل للطاقة أو عبر تطبيقات خلايا الوقود في مركبات النقل، أو مادة خام للعديد من الصناعات الكيميائية وصناعة الصلب والتكرير وغيرها من الصناعات كثيفة الطاقة.

–خارطة طريق الحكومة لتطوير قطاع الهيدروجين: يتسم انتاج الهيدروجين محليًا بطريقة لامركزية، مع تطوير محدود للبنية التحتية. إذ من المهم مبدئيا أن يتم إحصاء وتطوير البنية التحتية المتعلقة بإنتاج وإمدادات الهيدروجين الأخضر. بعدها يمكن العمل على انشاء بعض المشاريع التجريبية التي تتيح التنفيذ الفعال لبرنامج الهيدروجين في إطار ضيق، ستمكن من خلالها تطوير الكفاءة والخبرة المحلية عبر الاستفادة من خبرات مختلف الشركاء المتمكنين في هذا المجال، كما تتيح هذه الخطوة المساعدة على اكتشاف مختلف المشاكل التشغيلية (الصيانة، وتكاليف التشغيل، وتكاليف الإنتاج،). واختبار الحلول التكنولوجية والتقنية المناسبة لتلافي تلك المشاكل. وبالمقابل تتضمن هذه المرحلة دراسة جدوى مفصلة تشمل جميع الجوانب التقنية والاقتصادية والمالية والبيئية. ومن ثمة تسمح بمعرفة نجاح المشروع من فشله، والمزايا والعيوب الناتجة عن تطبيقه، فيما يجب التركيز على تحليل سلسلة قيمة الهيدروجين والتي تتضمن كيفية صناعته وامكانيات التخزين، ونقله عبر خطوط الأنابيب وشبكات التوزيع المتاحة، ناهيك عن البحث عن قنوات لتسويق الهيدروجين الأخضر، والفهم المعمق لهيكل سوق الهيدروجين وملائمته مع استراتيجية الطاقة في البلاد(Mines, 2023) .

ويتطلب تحليل شعبة الهيدروجين فهمًا شاملا لإمكانيات الدولة في موارد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بالإضافة إلى قدراتها في مجال المياه السطحية والجوفية، في جميع أقاليمها. لأنها ستؤهل المناطق الأنسب لإقامة المشاريع التجريبية الأولى، بحيث تجعل من الممكن تحديد الجوانب المتعلقة بضبط تكاليف إنتاج الهيدروجين الأخضر، ومن ثم يتم اختيار المواقع المؤهلة للإنتاج الضخم للطاقات المتجددة والهيدروجين.

بعد دراسة جدوى صناعة الهيدروجين الأخضر وتقييم تكاليف الاستثمار والتشغيل، والتأكد من نضج هذه الشعبة صناعيا وتكنولوجيا، يتم تحليل قدرات نقل الهيدروجين عبر الأنابيب، باعتبار أن خطوط نقل بالغاز الطبيعي صالحة لنقل الهيدروجين، وهي من أهم الآليات المساعدة على نشر الهيدروجين محليًا وتصديره اقليميا. كما تجدر الاشارة إلى ضرورة إشراك الشركات والهيئات العامة المحلية في الاستثمار في المشاريع الأولية، مما سيساعدها على فهم سلسلة قيمة الهيدروجين والتحكم فيها وتنظيمها قبل الشروع في مشاريع واسعة النطاق تتطلب رأس مال كثيفًا وتقنيات متقدمة.

وفي هذا السياق من المهم جدا الاستعانة بالشراكة مع الدول الرائدة في مجال الهيدروجين الأخضر، لأن تطوير هذه الشعبة يعتمد على عاملين أساسيين الأول هو تنفيذ البرنامج الوطني لتطوير الطاقات المتجددة، والآخر هو التحكم في صناعة المحللات الكهربائية، وعموما فقد اتخذت الحكومة خارطة طريق لتطوير شعبة الهيدروجين الأخضر، تتضمن ثلاث مراحل رئيسية: (Mines، 2023)

في المرحلة الأولى (2023–2030): سيتم وضع إطار تنظيمي ومعياري يتعلق بالهيدروجين. من خلال تنفيذ مشاريع تجريبية لإنتاج الهيدروجين المتجدد بطريقة لامركزية، مع تطوير محدود للبنية التحتية. وسيتم اختبار إدخال الهيدروجين في محطات الطاقة التي تشتغل بالغاز. كما سيتم النظر في استخدام خلايا الوقود كوسيلة لتوليد الكهرباء في المواقع البعيدة عن شبكة الكهرباء. كل ذلك سيتم على نطاق ضيق بالاعتماد على تدابير الدعم للبحث والتطوير والمشاريع التجريبية.

المرحلة الثانية (2030–2040): تشمل نشر التقنيات المجربة بعد التحكم في صناعة الهيدروجين الأخضر، التي ينتج عنها خفض التكاليف وتحسين الربحية. والبحث في المقابل عن أسواق الطلب على الهيدروجين، من بينها تلبية 10% من حاجيات السوق الأوربية في آفاق 2040. لأن الاستثمار في الهيدروجين تتطلب طلبًا موثوقًا به على المدى القصير والمتوسط وحتى الطويل.

المرحلة الثالثة (2040–2050): في هذه المرحلة، سيُستخدم الهيدروجين الأخضر ومشتقاته على نطاق واسع، وسيُصبح تنافسيًا من حيث العرض والاستخدامات النهائية.

VIII. النتائج ومناقشتها:

Cadernos de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico
Published by: Centro de Estudos Acadêmicos Press
ISSN: 1678-2127
Volume 26 *Issue 1,* 2026
Website: https://ceapress.org

تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج التحليلي الوصفي، من خلال تجميع البيانات والمعلومات التي ترتبط بالموضوع، من خلال ترتيبها وتبويبها وتصنيفها بالاستعانة بالأسلوب الاحصائي، ومن ثم تحليل تلك البيانات والمعطيات المتاحة، من المراجع والتقارير الإحصائية الصادرة من طرف وزارة الطاقة والمناجم والطاقات المتجددة. وبناء عليه يمكن تلخيص النتائج المتوصل إليها في النقاط التالية:

– يعتمد إنتاج الهيدروجين الأخضر على نشر وتطوير الطاقات المتجددة، لاسيما الطاقة الشمسية والرياح.

–تتضمن شعبة الهيدروجين العديد من المراحل تشمل توليد الكهرباء من الطاقات المتجددة، انتاج المياه النقية، التحليل الكهربائي للماء، ضغط الهيدروجين، تخزينه ثم نقله عبر خطوط النقل (الأنابيب، الشاحنات، السفن...).

–يعد الهيدروجين الأخضر تكنولوجيا ناشئة على المستوى الدولي، ورغم ذلك سيشهد الطلب العالمي على الهيدروجين في الفترة بين 2030 و2040 زيادة سريعة، لا سيما في البلدان الصناعية، حيث يتوقع أن يصل الطلب العالمي عليه حوالي 109 مليون طن بحلول عام 2040.

–تملك الجزائر إمكانيات كبيرة تؤهلها لتحقيق فرصة ادماج الهيدروجين الأخضر في مزيجها الطاقوي، تشمل شبكة كهربائية وغازية متطورة، وإمكانات شمسية هائلة وخزان وافر من المياه السطحية والجوفية، بالإضافة إلى بنية تحتية وشبكات جاهزة للنقل والتخزين والتوزيع محليا ودوليا تربطها بأوروبا يمكن استغلالها لتصدير الهيدروجين، كل ذلك جميعا أهلها لأن تحتل المرتبة العاشرة عالميا في قائمة أكثر البلدان المرشحة لتصبح منتج رئيسي للهيدروجين، وفق استطلاع الوكالة الدولية للطاقة.

–ضرورة تطوير قطاع الطاقات المتجددة التي تملك فيها الجزائر ميزة تنافسية (الطاقة الشمسية والرياح)، كخطوة عملية فعالة نحو التحكم في صناعة الهيدروجين الأخضر.

– سيعتمد انتشار الهيدروجين في المستقبل على الجدوى الاقتصادية، أما حاليا فإن تكاليف الهيدروجين الأخضر مرتفعة جدا لاسيما مقارنةً بالوقود الأحفوري. ولخفض التكلفة يستوجب على الحكومة المساهمة في ترقيته من خلال دعم مؤسسات البحث والتطوير، والاستثمار، وسن التشريعات اللازمة لوضع إطار تنظيمي واضح لاستخدام الهيدروجين في قطاع الصناعة والنقل.

–الخلاصة:

تحاول الجزائر منذ سنوات تقليل ارتباطها بالوقود التقليدي، والتحول نحو استخدام مصادر طاقة جديدة، نظيفة وصديقة للبيئة، ومن أجل ذلك عملت على اتخاذ استراتيجية طموحة لتطوير شعبة الهيدروجين الأخضر، في إطار تخفيض البصمة الكربونية من الاقتصاد في آفاق 2040، من خلال برمجة عدة مشاريع لنشر الهيدروجين الأخضر في مختلف القطاعات الحيوية، بالنظر إلى الانتشار السريع للهيدروجين، إذ بلغت القدرة العالمية المركبة عام 2023، حوالي 600 ميغاواط وهي ضعف القدرة المركبة قبل ثلاث سنوات فقط.

من جهة أخرى، تتمتع الجزائر بمزايا تنافسية عديدة، تُمكّنها من تطوير اقتصاد هيدروجيني قادر على تعزيز التنمية الاقتصادية، وتحقيق مزايا بيئية عبر تخفيض حدة التلوث في بعض القطاعات كثيفة الكربون كالصناعة وقطاع النقل وغيرها، بالإضافة إلى جلب إيرادات إضافية بالعملة الأجنبية من خلال التصدير خارج قطاع المحروقات.

وقد تضمنت الاستراتيجية الوطنية لتطوير الهيدروجين في الجزائر، ثلاث مراحل رئيسية تشمل مرحلة التعلم والبدء، مرحلة النشر وصولا إلى مرحلة التصنيع والتصدير .مع اتخاذ عدة شراكات استراتيجية مع بلدان أوربية لتغطية سلسلة قيمة الهيدروجين، إذ تعكس هذه الاستراتيجية التزام الحكومة بالاتجاه نحو تحول طاقوي مستدام، في حين سيوفر الهيدروجين الأخضر، مسارًا واعدًا لتنمية الطاقات المتجددة، وخاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح التي تتميز بالتذبذب، وبالتالي سيكون آلية مناسبة للتخزين، ثم استخدام فائض الكهرباء الخضراء المنتجة من الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح من خلال تحويلها إلى هيدروجين. ولكن لا تزال التكنولوجيا الهيدروجين الأخضر حديثة محليا وحتى دوليا، سينطوي على تحديات كبيرة تتعلق بالتكاليف العالية لإنتاج الهيدروجين والتي تتجاوز 6 دولار للكلغ أي ستة أضعاف تكلفة الغاز الطبيعي، ونقص خبرة العنصر البشري في هذا النوع من التقنيات، مع غياب إطار تنظيمي وتشريعي متين لإدارة هذا النشاط الحساس، ومع ذلك، سيعتمد تطوير الهيدروجين على عدة عوامل متطورة، أبرزها انخفاض تكلفة إنتاج الطاقات المتجددة (الطاقة الشمسية الكهروضوئية، وطاقة الرياح) وتعزيز شبكات الكهرباء لزيادة معدل دمج الطاقات المتجددة، بالإضافة إلى انخفاض تكلفة إنتاج أجهزة التحليل الكهربائي (من 1000 دولار أمريكي/كيلوواط إلى 400 دولار أمريكي/كيلوواط)، والذي سيتبع تطور تقنيات أجهزة التحليل الكهربائي.

وسيعتمد ذلك أيضا على تطوير تقنيات وبنية تحتية للتخزين والنقل، وتطور أسواق الهيدروجين التنافسية، وعموما سيتم تحديث هذه الخريطة كلما دعت الحاجة إلى ذلك بناءً على تطورات السوق والتقدم التكنولوجي.

Cadernos de Pós-Graduação em Direito Político e Econômico
Published by: Centro de Estudos Acadêmicos Press
ISSN: 1678-2127
Volume 26 *Issue 1,* 2026
Website: https://ceapress.org

–الاحالات والمراجع:

Dr. Stefan Drenkard, D. A., & Engie, T. /. (2021). Étude exploratoire sur le potentiel du Power-to-X , (hydrogène vert) pour l'Algérie. Allemagne: Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

GIIGNL. (2020). Algeria is the largest producer of liquefied gas in Africa.

Mines, M. d. (2023). strategie nationale de developpement de hydrogene en algerie. alger: Ministère de L'Energie et des Mines.

Ministère de l'Energie et des Mines et des Energies Renouvelables. (2024). Bolan Energetique nationale. alger: Ministère de l'Energie et des Mines et des Energies Renouvelables.

المعطي, و. ح .(2021) .انتاج الهيدروجين ودوره في عملية تحول الطاقة.15-14 .pp .

الهادي, ب. ع .(2019) .آليات استخدام الغاز الطبيعي لتحقيق تنمية مستدامة في الجزائر .مجلة معهد العلوم الاقتصادية.41 ,

سكينة, ع. ا .(2023) .الهيدروجين الأخضر كبديل استراتيجي لموارد الطاقة غير المتجددة .مجلة التنمية الاقتصادية.324 ,

كريم, ه .(2023) .الاقتصاد الطاقوي في الجزائر بين الطاقات الناضبة والطاقات المتجددة .الجزائر: جامعة الجزائر 3.

كلثوم, ب .(2014) .التنبؤ باحتياجات القطاع العائلي من الطاقة الكهربائية بالجزائر للفترة 2013-2017 .تلمسان: جامعة تلمسان.

للكهرباء, ا. ا .(2011) .خطة وزارة الطاقة والمناجم في الجزائر في مجال الطاقة المتجددة .مجلة الكهرباء العربية.63 ,

نورالدين, ا .(2024) .استهلاك الطاقة في الجزائر وضرورة اعتماد سياسات طاقوية جديدة .الجزائر: جامعة الجزائر 3.