سلسلة السياسات البيئية

استراتيجية وطنية لمشروع إنتاج الهيدروجين الأخضر في تونس، من المستفيد؟

عايدة دلبوش

مبادرة الإصلاح العربي
ARI

HEINRICH BÖLL STIFTUNG
تونس

عن الكاتبة

عايدة دلبوش صحفية مستقلة مركزها في تونس. شغفها في القضايا البيئية وتنشر في الموضوعات المتعلقة بالزراعة والتلوث والأنظمة الغذائية. وفي شهر نوفمبر سنة 2021 تم اختيارها لتغطية مفاوضات COP26 في غلاسكو للموقع الإعلامي انكيفاضة بمنحة من شبكة "Earth Journalism Network" ومركز "Stanley Center for Peace and Security".

© 2022 مبادرة الإصلاح العربي | جميع الحقوق محفوظة.

يسمح هذا الترخيص للقائمين بإعادة الاستخدام بتوزيع المواد وإعادة دمجها وتكييفها والبناء عليها بأي وسيط أو تنسيق لأغراض غير تجارية فقط، وطالما يتم الإسناد إلى المنشئ. إذا قمت بإعادة مزج المواد أو تكييفها أو البناء عليها، فيجب عليك ترخيص المواد المعدلة بموجب شروط مماثلة.

صورة الغلاف: ©petrmalinak/Shutterstock

كانون الأول/ديسمبر 2022

الملخص

تستعد تونس حاليًا لإعداد استراتيجية خاصة بتطوير استخدام الهيدروجين الأخضر. وفي الوقت الذي يعيد فيه قطاع الطاقة العالمي التشكل، غالبًا ما يُطرح هذا الوقود "النظيف" باعتباره الحل الأمثل لمجابهة التحديات الراهنة المتعلقة بعجز الطاقة وجعل الاقتصادات خالية من الكربون.

تترامى الجهود على نطاق عالمي لتطوير استراتيجيات تتيح المجال من خلالها للهيدروجين الأخضر ان يلعب دورا مهما في جعل قطاعي المواصلات والصناعة خاليين من الكربون[1,2,3].

ولكن كما يُنظر له حاليًا؛ فإن هذا المورد الجديد من الطاقة يثير العديد من التساؤلات لتونس، سواء فيما يخصّ ديناميات الهيمنة في العلاقات الاقتصادية والتجارية بين تونس واوروبا[4] التي يسعى للإبقاء عليها، أم المخاطر الاجتماعية والبيئية التي يشكلها. وفضلًا عن ذلك، يجرى الإعداد لهذه الاستراتيجية الجديدة عن طريق وزارة الصناعة، المناجم، والطاقة تحت إطار عمل مشروع ينفذ من قبل المؤسسة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ) بتمويل الوزارة الفيديرالية الألمانية للتعاون والتطوير الاقتصادي(BMZ)[5]. ومن المقرر الانتهاء من هذه الاستراتيجية بحلول نهاية عام 2024. وحتى الآن، انطلقت المناقشات دون إشراك المجتمع المدني، الأمر الذي اشعر الأخير بقلق بالغ إزاء الضمانات الموضوعة للمجتمعات المحلية المتضررة واستخدام الموارد اللازمة لهذا التطور الناشئ والواسع النطاق.

1 Decarbonizing Energy, Oil and Gas | Accenture, 2020.
2 Net-Zero Europe Decarbonization pathways and socioeconomic implications, McKinsey & Company, November 2020.
3 The 2030 decarbonization challenge, The path to the future of energy, Deloitte 2020.
4 تترسخ هذه الهيمنة في اتفاقيات التجارة التفضيلية من جانب واحد (مثل اتفاقية الشراكة التونسية الأوروبية لعام 1996 ومنطقة التجارة الحرة «FTA»).
5 See https://www.giz.de/en/worldwide/109262.html

مقدمة

في السنوات الأخيرة، وبينما يسعى قطاع الطاقة العالمي لإعادة تشكيل نفسه على إثر الضغوطات التي يواجهها؛ شرعت العديد من البلدان في جميع أنحاء العالم الواحدة تلو الأخرى في السباق المحموم نحو الهيدروجين الأخضر، الذي ,وصف باعتباره مصدر الطاقة المستقبلي. وعلى عكس الهيدروجين الرمادي الناتج عن الوقود الأحفوري (الغاز الطبيعي) -والذي يعد من ضمن غازات الاحتباس الحراري عالية الانبعاث[6,7]- يتولد الهيدروجين الأخضر عن طريق التحليل الكهربائي للمياه، والتي بدورها تُزود بالكهرباء المُولدة من الطاقات المتجددة، بحيث يطلق احتراق 1 كغم من هذا الغاز طاقة تزيد بمقدار أربعة أضعاف عن تلك الناتجة عن احتراق 1 كغم من البنزين تقريبًا[8]. في عام 2021، يمثل إنتاج الهيدروجين الأخضر المنتج ٪5 فقط من 94 مليون طن من الهيدروجين الإجمالي المنتج على مستوى العالم[9]، ولكن من المقرّر زيادة هذه الكمية في ضوء الاستراتيجيات المختلفة الموضوعة في إطار خطط الإنعاش الاقتصادي في أعقاب وباء كورونا[10]، وكذلك استراتيجيات إمداد أوروبا بمصدر للطاقة بديل عن الغاز الروسي.

وإبان تشكل سوق عالمية للهيدروجين الأخضر، شرعت تونس في أوائل عام 2022 في إعداد استراتيجيتها الوطنية الخاصة بالهيدروجين الأخضر، والتي من المفترض أن ترى النور بحلول عام 2024. وبالفعل، أعلنت البلاد عن رهانها على تصدير[11] هذا الوقود الأخضر بدلًا من استخدامه محليًا[12]. وتؤكد المؤسسة الألمانية للتعاون الدولي[13](GIZ) -الشريك الأول للحكومة التونسية في هذا المشروع- على الأمر بقولها: "إنه من المهم جدا بالنسبة لتونس، الترويج للهيدروجين الأخضر، وهو سوق آخذ في التوسع على مستوى العالم اليوم."

لكن إذا كانت وزارة الطاقة التونسية قد وضعت هذا الأمر على رأس قائمة اهتماماتها، إلا أنه لم يجرِ أي نقاش يُذكر بهذا الشأن يضم المجتمع المدني والعلماء والسكان المعنيين. ولا شك أن الأمر لا يخلو من المخاطر، وقد بدأت المخاوف في الظهور فيما يتعلق بالآثار البيئية والاجتماعية الناجمة عن تصنيع واسع النطاق للهيدروجين الأخضر، فضلاً عن فائدته الحقيقية لتونس.

يتطلب هذا الإنتاج واسع النطاق -الذي لا يتأتى سوى من خلال تنفيذ مشروعات عملاقة لطاقة الرياح والطاقة الشمسية- حشدًا ضخمًا للعديد من أنواع الموارد على طول خط تصنيع هذا الوقود. وإذا أكدت وزارة الطاقة أنه "للوهلة الأولى، ليس لهذه المشروعات أي تأثير سلبي على البيئة"، فلا شيء في الواقع يدلّل على حقيقة ما يقال. وفي حين تتمحور المناقشات الحالية حول تحديد مركز تونس في هذه السوق العالمية الناشئة، فإن التكاليف الاجتماعية والبيئية للمشروعات العملاقة اللازمة للقيام بالأمر لم يُلتفت لها إلا نادرًا. ومع ذلك، فقد تضاعفت الدراسات[14] مؤخرًا، وأخذت في التنبيه على العواقب التي قد تتمخض عنها مثل تلك المشروعات بالنسبة للموارد الطبيعية -كالمياه والتربة وما إلى ذلك - في البلدان المهددة بشدة بتغير المناخ.

وعلاوة على ذلك، ثمة شكوك آخذة في الظهور بشأن النفع الحقيقي الذي سيأتي به هذا القطاع الجديد فيما يتعلق بالالتزامات التونسية تجاه تحسين المناخ. فبينما تعتمد البلاد حاليًا على الغاز الجزائري في إنتاج الكهرباء[15] بنسبة 97 بالمئة، كما أن التحول في مجال الطاقة فيها يعاني من الركود، إلا أنه من المنتظر تصدير الغالبية العظمى من الهيدروجين الأخضر المنتج على الأراضي التونسية إلى الخارج، ولا سيما إلى أوروبا. الامر الذي تأكد في المقابلات والاجتماعات التي أجريت في سياق هذا التقرير

وعلى الرغم من كون الهيدروجين الأخضر يبدو -من الناحية النظرية- بديلًا مرغوبًا فيه أكثر من الخيارات الأكثر تلويثا، من شأن إنتاجه الشامل أن يفيد في المقام الأول احتياجات أوروبا من الطاقة. يثير هذا قضية أساسية أخرى لأنه يكرر نموذجًا استخراجي يعتمد على الإفراط في استغلال الموارد الطبيعية المخصصة للتصدير إلى الأسواق العالمية. فبالتواطؤ مع السلطات التونسية، تنوي الدول الأوروبية -ولا سيما ألمانيا فيما يتعلق بالهيدروجين الأخضر – الاستمرار في استغلال موارد جيرانها، مع عدم إيلاء أدنى اهتمام لاحتياجات هذه الأخيرة من الطاقة، وللمخاطر الاجتماعية والبيئية الناجمة عن مثل تلك المشروعات، لحقيقة ان تونس تعاني من الإجهاد المائي، وكذلك عن الدين المالي الذي سينتج عن إقامتها.

6 يصدر عن إنتاج كيلوغرام واحد من الهيدروجين الرمادي من الغاز الطبيعي حوالي 11 كغم من ثاني أكسيد الكربون (المصدر: Ademe 2020).

7 يعد إنتاج الهيدروجين الرمادي من الوقود الأحفوري مسؤولاً عن حوالي 830 مليون طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنويًا، أو ٪2.2 من إجمالي الانبعاثات العالمية، وكالة الطاقة الدولية 2020

8 L'essentiel sur l'hydrogène (What to know about Hydrogen), French Alternative Energies and Atomic Energy Commission (CEA), 2021/09/30 ، 2021/09/30.

9 Global Hydrogen review 2022

10 (المصدر: Regulating the Hype: Renewable Hydrogen in the global South, WFC 2020 Anna Skowron and Joachim Fuenfgelt

11 2022/05/Tunisia, future exporter of energy to Europe!, African Manager, 13

12 Développement de l'hydrogène vert : la Tunisie sur la bonne voie, La Presse, 10 septembre 2022

13 (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ, الوكالة الألمانية للتعاون الدولي

14 Renewable Hydrogen in the Global South - Opportunities and Risks, University of Technology Sydney (Australia), 2021
Pastoralism and large-scale REnewable energy and green hydrogen projects - Potential & Threats", Heinrich Böll Stiftung, 2022"

15 تونس: ارتفاع مشتريات الغاز الطبيعي الآتية من الجزائر بنسبة ٪25 بين شباط/فبراير 2021 وشباط/فبراير 2022 ، 2022/04/Energies Media، 16

الهيدروجين الأخضر في تونس: مشروع من الخارج

الاستراتيجية الأوروبية للهيدروجين الأخضر

في 15 كانون الأول/ديسمبر 2021، قدمت بروكسل الدفعة الأولى من التدابير، من خلال الاتفاقية الخضراء الجديدة (The Green New Deal)، والذي تسعى من خلاله للتقليل من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 55 بالمئة بحلول عام 2030[16]. ويظهر فيه الهيدروجين "منخفض الكربون" على رأس قائمة الأولويات. ولتحقيق الهدف التي ترمي إليه، تعتزم هذه الخطة الأوروبية الاعتماد -في نصف الإنتاج- على شمال إفريقيا وأوكرانيا.

وعلى هذا الجانب من البحر الأبيض المتوسط ، دفعت الالتزامات المناخية والتوترات الجيوسياسية المترتبة على الغزو الروسي لأوكرانيا الدول الأوروبية إلى إعادة النظر في استراتيجياتها للطاقة. إذ يبذل الاتحاد الأوروبي -الذي يعتمد اعتمادًا كبيرًا على الغاز الروسي- قصارى جهده للفكاك من هذا الأمر. فاعتبارًا من آب/أغسطس 2022، أعلنت الدول الـ 27 (G27) رغبتها في الاستغناء عن الفحم الروسي، ورغبتها في التخلي عن 90 بالمئة من وارداتها من النفط الروسي بحلول نهاية عام 2022. وفضلًا عن لجوئها إلى موردين آخرين، مثل الجزائر[17]، يراهن الاتحاد الأوروبي بمليارات اليورو على مصدر جديد للطاقة "النظيفة".

وضاعفت خطة "ريباور إي يو|RepowerEU" التي أعلن عنها في 18 آيار/مايو 2022، من طموحات استيراد الهيدروجين الأخضر بحلول عام 2030، والتي تصل من الآن فصاعدًا إلى الكمية المخطط لها والبالغة 10 ملايين طن سنويًا. خطط الإتحاد الأوروبي للاعتماد إلى حد كبير على الهيدروجين الأخضر الأوكراني، تواصل أيضا مع استراليا، شيلي، البرازيل، ناميبيا، او شبه الجزيرة العربية، ومؤخرا بدأت تتجه الأنظار إلى شمال إفريقيا.

فنظرًا لقربها الجغرافي، وموارد الطاقة المتجددة "منخفضة التكلفة" لديها وخطوط أنابيب الغاز بها، تعتبر منطقة شمال إفريقيا الحل الأمثل والأكفأ والأكثر تنافسية -في نظر الاتحاد الأوروبي[18]- لكي ينقل إليها جزءًا من إنتاجه من الطاقة الخضراء. ولا يزال إنتاج الهيدروجين الأخضر حتى يومنا هذا أكثر كلفة بنسبة أربعة إلى خمسة أضعاف من كلفة الوقود الأحفوري[19].

وعلى غرار المغرب، تبدو تونس شريك مؤات. فبفضل مواردها الوفيرة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وأهدافها المناخية الطموحة – حيث سيكون لديها 35 بالمئة[20] من مزيج الطاقة المتجددة بحلول عام 2030 والحياد الكربوني الذي ستحققه بحلول عام 2050 - توّد الدولة الإسراع في توطين مصادر الطاقة المتجددة في أراضيها، وتعتزم ترسيخ مكانتها في سوق الهيدروجين الأخضر. ففي كانون الأول/ديسمبر 2020، وقعت تونس مع برلين اتفاقية تعاون بقيمة 31 مليون يورو لتطوير هذا القطاع الجديد.

الاتفاقية التونسية الألمانية بشأن الهيدروجين الأخضر

قال مسؤول عالي المستوى في وزارة الصناعة والمناجم والطاقة[21] "وردتنا فكرة تنمية قطاع الهيدروجين الأخضر في تونس من ألمانيا. فهناك قد بدأت هذه التقنية بالتطور". ففي عام 2020، وأثناء رئاستها لمجلس الاتحاد الأوروبي، أعلنت برلين عن رغبتها في تخصيص تسعة مليار يورو[22] بغرض تنمية هذا القطاع الناشئ بينما يحدوها هدف واحد، وهو: "أن تصبح الأولى على مستوى العالم في تقنيات الهيدروجين". وهذا ما أعلنه وزير الاقتصاد الألماني، بيتر ألتماير. فبحلول عام 2030، تخطط ألمانيا للوصول إلى إنتاج 5 جيجاواط من الهيدروجين المستخلص من الطاقة المتجددة، واعدة بإنفاق تسعة مليار يورو، منها 2 مليار يورو ستخصص لمشروعات دولية.

تعتمد المانيا بشكل كبير على الغاز والفحم الروسيين. فبينما يسعى حزب الخضر الألماني لسنوات عديد من دون نجاح إلى تسريع انتقال الطاقة نحو مصادر الطاقة المتجددة للتخلص تدريجيا من الفحم وتحرير البلاد من روابط الطاقة هذه، فإن الموارد المتجددة في البلاد لا تلبي حتى الآن احتياجاتها من إنتاج الهيدروجين الأخضر. وكانت ألمانيا في استراتيجيتها القومية بشأن الهيدروجين الأخضر التي وُضعت في عام 2020، تقيس احتياجاتها عند 110 تيراواط في حلول عام 2030. ومع ذلك، تذكر الاستراتيجية أن الإنتاج القومي من الهيدروجين الأخضر لن يكون كافيًا لتغطية كافة هذه الاحتياجات. وعليه، سيتحتم استيراد معظم الكم المطلوب من الهيدروجين.

ومنذ عام 2020، ضاعفت برلين من إقامة الشراكات الثنائية لتنمية الهيدروجين الأخضر خارج حدودها، مع إيلاء اهتمام خاص لإفريقيا ومنطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا. فعلى غرار المغرب وناميبيا وتشيلي والإمارات العربية المتحدة والعديد من البلدان الأخرى، وقعت تونس -التي تتمنى الوصول إلى مكانة بارزة في خضم هذه السوق الناشئة مهما كلفها الأمر- مذكرة تفاهم في كانون أول/ديسمبر 2020 لإقامة تحالف تونسي ألماني حول الهيدروجين الأخضر[23]. ومنذ ذلك الحين، نُظمت أربعة حوارات مشتركة بين الوزارات حول هذا التعاون بين عامي 2021 و2022. وذكرت مديرة المشروع للوكالة الألمانية للتعاون الدولي[24] في تقديمها أنه: "تمهيدًا للطريق، جمعنا مسؤولين

16 Delivering the European Green Deal

17 L'Algérie, bénéficiaire ambiguë de la guerre en Ukraine

18 "Le sud de la méditerranée présente un fort potentiel en termes de production d'hydrogène renouvelable", EU external energy engagement in a changing world, 18/05/2022

19 Assessing EU plans to import hydrogen from North Africa, Corporate Europe observatory and Transnational Institute, Mai 2022

20 طبقًا للمعلومات المقدمة من السيد بلحسن شبوب، المدير العام لانتقال الطاقي بوزارة الطاقة والصناعة والمناجم، خلال الندوة التي عقدت يوم 28 حزيران/يونيو 2022 في فندق شيراتون.

21 خلال محادثة في افريل 2022

22 L'hydrogène, le pari à 9 milliards de l'Allemagne

23 Signature MoU alliance tuniso-allemande sur l'hydrogène

24 خلال اجتماع في مارس 2022

تنفيذيين رفيعي المستوى، وكذلك ممثلين من القطاع الخاص وباحثين أيضًا."

وتتضمن الاتفاقية بين تونس وبرلين ثلاث اهداف رئيسية؛ تهدف أولها لوضع استراتيجية وطنية تونسية بشأن الهيدروجين الأخضر، تقوم بصياغتها العديد من الجهات الفاعلة (تحديدا وزارة الطاقة والشركة التونسية للكهرباء والغاز(STEG)والوكالة الوطنيّة للتحكّم في الطاقة (ANME) ووزارة الزراعة ووزارة أملاك الدولة ووزارة البيئة والهيئة العامة للشراكة بين القطاع العام ووزارة التعليم والبحث العلمي والقطاع الخاص والمجمع الكيميائي التونسي)، والتي بدأت في مباشرة أعمالها منذ شباط/فبراير 2022.

كما أعلنت وزارة الطاقة أن "السنوات الثلاث القادمة ستخصص للاستراتيجية والبحث، بحيث يكون قطاع الهيدروجين الأخضر جاهزًا في تونس بحلول عام 2025." وسيتعين على هؤلاء الخبراء - من الأجانب والتونسيين، الذين اشتركت كل من وزارة الطاقة والوكالة الألمانية للتعاون الدولي في تعيينهم – الاضطلاع بمهمة وضع الاستراتيجية التونسية حول الهيدروجين الأخضر، بالإضافة إلى خطة عمل لتنفيذها.

ثانيا، تقضي الاتفاقية بتمهيد الطريق في آن واحد أمام الاستثمارات الأجنبية المستقبلية في مجال الهيدروجين الأخضر في تونس. وبعبارة أخرى؛ التخفيف من القيود القانونية المتعلقة بمشاريع إنتاج الطاقة المتجددة. كما سيضاف للإطار القانوني الحالي للطاقة المتجددة الإطار القانوني الخاص بالهيدروجين الأخضر كذلك. وتوضح خبيرة من وزارة الطاقة [25]الأمر، فتقول: "نريد أن نجعل تونس جاذبة للمستثمرين." ومن المقرر أيضًا إنشاء مرصد للهيدروجين الأخضر داخل وزارة الطاقة، بغية توجيه الوافدين الجدد إلى سوق الطاقة التونسي.

وأخيرًا، سيجري التركيز على البحث والتطوير من أجل تزويد الجامعات بدورات تدريبية تختص بتقنية الهيدروجين الأخضر. وسيتعين على المؤسسات البحثية تقديم خارطة طريق تعرض الطريقة التي تعتزم من خلالها دمج هذه العناصر الجديدة في مناهجها الدراسية.

هذه كلها عموما اسس بناء جديرة بالثناء لتونس للمضي قدما في طريقها نحو مصادر الطاقة المتجددة. لكن ان تنفذ بطريقة صحيحة تستند إلى تقييم شامل للمخاطر البيئية والاجتماعية مع مسألة توافر المياه في جوهرها لإثبات الجدوى الاقتصادية لهذه الجهود في المقام الأول.

وقد قررت وزارة التعاون الاقتصادي والتنمية الألمانية أن تمنح مبدئيًا [26]الوكالة الألمانية للتعاون الدولي ستة ملايين يورو لاستخدامها في تطوير استراتيجية الهيدروجين الأخضر. وفيما بعد، ستُخصص 25 مليون يورو المتبقية لإنشاء مشروع تجريبي[27]، على أن يديرها "البنك الألماني للتنمية (KFW)".

باستراتيجيتها الوطنية للهيدروجين, تراهن ألمانيا على موارد خارجية لتدبير جزء من احتياجاتها المستقبلية من الهيدروجين الأخضر، في حين ترى تونس في ذلك فرصة سانحة لتتقلد مكانة بارزة في السوق الناشئة، مع الإبقاء على دراسة الأثر البيئي لوقت لاحق. ويؤكد مسؤول من وزارة الطاقة[28] الأمر فيقول: "هناك اتجاه عالمي، فهذا السوق أمامه مستقبل عظيم، وعلينا أن نتقلد موضع الصدارة فيه." فهناك سوق عالمي على وشك البزوغ، وتسعى الحكومة التونسية للحصول على حصتها منه، وذلك بالمراهنة على تصدير هذا الوقود الأخضر ويمكن أن يحقق هذا السوق تدفقًا كبيرًا للعملة الأجنبية، مما يفسر انجذاب السلطات التونسية إليه، قبل تقييم المخاطر البيئية الحقيقية أو مسألة السيادة الوطنية للطاقة. إذ يحلم بعض الأفراد برؤية البلاد ترسّخ مكانتها بوصفها "عضو مؤسس ومؤثر في منظمة البلدان المصدرة للهيدروجين"[29]، في إشارة الى "منظمة البلدان المصدرة للنفط (أوبك)" الواسعة النفوذ، مما سيساهم في استمرار النموذج القائم بالفعل والمعتمد على الاستخراج المفرط للموارد الطبيعية.

الهيدروجين الأخضر: عامل محفز أم عقبة في سبيل نشر الطاقة المتجددة في تونس؟

على الرغم من إمكاناتها العظيمة على صعيد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، إلا أن حصة الطاقات المتجددة ضمن شبكة الكهرباء التونسية لا تتجاوز 3 بالمئة. ويعتمد إنتاج الكهرباء على المستوى القومي حاليًا بنسبة 95 بالمئة على احتراق الغاز الطبيعي. ولتقليل اعتمادها على الوقود الأحفوري وزيادة أمن الطاقة لديها، تهدف البلاد إلى إنتاج 30 بالمئة من طاقتها بالاعتماد على الطاقة النظيفة من الآن وحتى عام 2030 [30].

هل سيسهم إدخال الهيدروجين الأخضر وحده في تونس في أهداف التخفيف من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي ألزمت تونس نفسها بها؟ ففي الوقت الراهن، لا يبدو أن وزارة الطاقة، المسؤولة عن توطين هذا "الذهب الأخضر" الجديد، قد أدركت الصلة بين هذا الأمر وذاك الرهان. ويؤكد مدير الاستراتيجية في وزارة الطاقة[31] على هذا الأمر فيقول: "سنعكف على دراسة الهدف المناخي بمجرد تنفيذ الاستراتيجية." وبالتالي، حتى لو كانت النية المعلنة هي تعزيز الأهداف المناخية التونسية من خلال تنمية الهيدروجين الأخضر، فهناك عددا من التفاصيل على بناء مجال يتمحور حول تصدير الهيدروجين الأخضر، وإذا وجد، فالقليل عن كيفية استخدامه محليا مما يشير إلى أن هذه الأهداف لا تشكل الشغل الشاغل، وذلك على عكس التصدير الذي يعد مصدرًا للعملة الأجنبية.

ويقول أحد المسؤولين في وزارة الطاقة [32]مؤكدًا: "نحن لم نقرر بعد ما إذا كانت الطاقات المتجددة اللازمة لإنتاج الهيدروجين الأخضر ستضاف إلى مجمع الطاقة المتجددة الموجود بالفعل أم لا. ومع ذلك، فلا ينبغي أن

25 خلال اجتماع في افريل 2022

26 Bulletin d´Information, September 2022, Partenariat de recherches sur l'hydrogène vert avec l'Allemagne

27 يُنظر لقابس كموقع محتمل وفقًا للسيد بلحسن شيبوب، المدير العام لانتقال الطاقة بوزارة الصناعة والطاقة والمعادن، خلال الندوة التي عقدت يوم 28 حزيران/يونيو 2022 في فندق شيراتون. وبالمثل، فإن وزارة الصناعة والطاقة والمناجم تعتبر منطقة بني خداش بمحافظة مدنين موقعًا ذا إمكانيات عالية جدًا.

28 خلال اجتماع في افريل 2022

29 L'hydrogène vert, une manne providentielle pour la Tunisie ? (Green 2021/07/Hydrogen, a heavenly manna for Tunisia), Leaders, 12

30 مساهمة محددة محليا - تونس، أيلول/سبتمبر 2021

31 خلال اجتماع في افريل 2022

32 خلال اجتماع في افريل 2022

يؤثر ذلك على التحول في مجال الطاقة." أما من جانب الوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ) في تونس، من المسلم به أن هناك خطرًا معينًا يتمثل في تداخل البنى التحتية وبالتالي تبطئ تنمية الهيدروجين الأخضر التحول التونسي في مجال الطاقة[33]. وحقيقة كون الشك يحلق حول ما إذا كانت البنى التحتية المخصصة لإنتاج الهيدروجين الأخضر ستكمل تلك المخصصة للتحول في مجال الطاقة من عدمه، تثير تساؤلات جدية حول الجدوى من تنمية هذا المورد الجديد في تونس. ويبقى هذا السؤال ما لم يتم تقييم إمكانات سوق التصدير بشكل نقدي ووضع استراتيجية مدروسة لتشغيل إنتاج مصادر الطاقة المتجددة للاستخدام المحلي دون المساومة بالمعايير الاجتماعية والبيئية للأجيال الحالية والمقبلة.

غياب وزارة البيئة

وفضلًا عن ذلك، يبدو أن استراتيجيات وزارتي الطاقة والبيئة تتقاطع فيما بينها دون أن تكمل بعضها بعضًا. إذ لا تذكر استراتيجية الحياد الكربوني و التكيف مع تغير المناخ بحلول عام 2050[34]، والتي تدعمها وزارة البيئة، الهيدروجين الأخضر باعتباره موردًا منخفض الكربون سوى في حالات قليلة. ومع ذلك، فإن مشروع الخطة التونسية لإصلاح قطاع الطاقة (TUNEREP) التي وُضعت في عام 2019، وكذلك خطة الطاقة الشمسية التونسية في نسختها الصادرة عام 2018، لا تذكر نهائيًا الهيدروجين الأخضر، بينما تتناول إنشاء وحدة إنتاج للهيدروجين الرمادي، من أجل تطوير مصفاة النفط الوحيدة في تونس[35]. وبالتالي، سيضاف إلى الإطار التنظيمي المتعلق بالتشريع الخاص بالطاقات المتجددة، ذاك الإطار المتعلق بالهيدروجين الأخضر، الذي وضعته وزارة الطاقة وليس وزارة البيئة، مما يترك الشكوك تحوم حول أهدافها على المستوى البيئي.

بناء على محادثات مارس وافريل 2022 بدت أن وزارة البيئة ليست من ضمن الجهات المشاركة في المناقشات حول الاستراتيجية القومية للهيدروجين الأخضر. ويوضح أحد المسؤولين في وزارة الطاقة أنه: "في الوقت الراهن، يتعلق الأمر بالأساس بالقضايا الفنية، وربما نشركها لاحقًا، عندما تحرز الاستراتيجية تقدمًا." ويؤكد ممثل وزارة البيئة أنه: "ليس لدينا الكثير من المعلومات حول هذا الموضوع. فقد اقتُرحت بعض التوجهات من جانبنا، ولكن ليس على المستوى الفني"[36] ومع ذلك، نفت الوكالة الألمانية للتعاون الدولي هذه المعلومات في أكتوبر 2022[37] تعليقًا على مسودة هذه الورقة، مؤكدة أن ممثلًا عن وزارة البيئة (MoE) هو عضو في الفريق التوجيهي التجريبي (COPIL) الذي يؤمن الصلة بجهود التخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة بتوجيه من وزارة البيئة.

ستقوم هذه اللجنة الوطنية التي في مرحلة الإنشاء برصد مختلف مراحل نشر الهيدروجين الأخضر في البلاد. كما ينبغي أن تنص على المشاركة المنتظمة للجهات الفاعلة المستقلة في المجتمع المدني.

انعدام التنسيق ونقص الشفافية في عملية اتخاذ القرار

يتمثل الإعداد لاستراتيجية ما في تحقيق التوازن ما بين الطموح النظري والواقع الميداني، وبين الفوائد المثالية المنتظرة والسيطرة اللازمة على عامل المخاطرة. وللوصول لأكبر قدر ممكن من الديمقراطية والشفافية، ولا سيما عندما يتعلق الأمر بمشروع يجمع بين العديد من الجوانب المختلفة والمخاطر كذلك، يعتبر التشاور مع جميع الجهات الفاعلة المعنية خير ما يمكن عمله.

هل تدمج الاستراتيجية التونسية للهيدروجين الأخضر الموضوعة حاليا مبدأ المشاورات المسبقة مع مختلف أصحاب المصلحة بصورة منهجية؟ إذا لم يكن الأمر كذلك، ألن يؤدي ذلك إلى إثارة النزاعات والصدامات بين الاستراتيجيات التي يتم تطويرها الجهات الفاعلة المعنية في مرحلة لاحقة ؟

إن الهدف المتمثل في الوصول إلى 35 بالمئة من الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة لديها بحلول عام 2030، يعتبر ملزمًا للدولة التونسية برمتها، لا ينبغي المساس به، كما يبدو الحال حاليا مع وزارة الطاقة التي تفضل في المقام الأول توجه سوق التصدير.

وعلاوة على ذلك، تفتقر عملية وضع الاستراتيجية التونسية للهيدروجين الأخضر إلى الشفافية فيما يتعلق بالتشاور مع المجتمع المدني والمعلومات المتعلقة بالشريحة الأكبر من العامة، حيث تُفرض عليه كأمر واقع، بدلاً من وضعه في الاعتبار من خلال إجراء حوار معه. كما أن كون الصحافة تنقل بصفة دورية معلومات تتعلق بالمحادثات حول الهيدروجين الأخضر لا تعد ضمانة للشفافية، وفقًا لما ذكره بعض المسؤولين من منطلق الدفاع عن أنفسهم.

لمن هذا المصدر الجديد للطاقة؟

الهيدروجين الأخضر لصناعة خالية من الكربون

غالبًا ما يوصف الهيدروجين الأخضر بكونه الحل السحري للتخلص من الكربون في أوروبا، وبخاصة بالنسبة لصناعاتها الملوثة[38]. وتنص استراتيجية ألمانيا بشأن هذه "الثورة الخضراء" بجلاء على أنه حتى لو استخدم الهيدروجين بكفاءة وبصورة هادفة، فسيتوجب استيراد كمية كبيرة منه - حوالي 80 بالمئة باستمرار - لوضع ألمانيا على طريق التنمية المستدامة والحياد المناخي على مستوى جميع القطاعات.

والشيء المؤكد هو أن: الهيدروجين الأخضر المنتج سيُخصص بالكامل تقريبًا لتلبية احتياجات القطاعات الصناعية شديدة التلوث. هذا، ويوضح

33 خلال اللقاء الصباحي في 12 أكتوبر 2022 في مدينة العلوم في تونس

34 Stratégie de neutralité carbone et de résilience au changement climatique à l'horizon 2050

35 Comment développer une économie verte ou comment l'hydrogène vert pourrait être l'élixir des maux de la Tunisie ? Le problème de l'énergie, (How to develop a green economy or how could green hydrogen be the 2022/01/panacea for Tunisia's condition? The Energy Issue.) Leaders, 28

36 اجتماع بين ممثلين عن وزارة الطاقة بتاريخ 2022/04/11

37 نفت الوكالة الألمانية للتعاون الدولي هذه المعلومات بالتعليق على التقرير

38 Hydrogen – driving the green revolution, European Commission, 2021/04/14

يورغ هاس، من مؤسسة هاينريش بول: "إن ذلك يُعد حلًا لجعل صناعات لا يمكن توليدها بالكهرباء خالية من الكربون، مثل النقل الجوي أو بعض الصناعات الكيماوية."

وينبغي توجيه المشتقات، أو بعبارة أخرى المواد الكيميائية المنتجة والقائمة على الهيدروجين الأخضر، إلى قطاعات تكرير النفط، والتعدين، والأسمدة، والإلكترونيات الدقيقة أو النقل الجوي كذلك[39]. ففي هذه الصناعات التي لا يمكن فيها استخدام الكهرباء، لأسباب تتعلق بالسلامة، يمكن استخدام الهيدروجين كوقود. واليوم، تستخدم غالبية هذه الصناعات الضخمة الهيدروجين الرمادي المُولد من الغاز الطبيعي.

ويوضح باسكو سابيدو من مرصد أوروبا للشركات (CEO): "إن هذه الصناعات هي التي تستميت من أجل إنتاج الهيدروجين الأخضر في أوروبا. وقد بدأت في تجريب هذه الأساليب الجديدة منذ عام 2017، وأثرت بشكل كبير على صنع القرار السياسي في بروكسل."

وبحسب ما ذكره شكري عسلوج، العضو بنقابة المهندسين التونسيين والمشارك النشط في حلقات الإعداد للاستراتيجية التونسية بشأن الهيدروجين الأخضر، فإن قطاع النقل، ولا سيما قطاع الطيران، هو الخيار الأكثر إثارة للاهتمام من الناحية الاقتصادية، إذ تعد الضرائب المفروضة على الوقود طفيفة. وفي وثيقة تحدد فيها استراتيجية الهيدروجين الخاصة بها، تتوقع الشركة التونسية للكهرباء والغاز ازدياد الطلب في قطاع النقل بحلول عام 2030.[40] وعلى الرغم من بدء المحادثات مع الشركة الوطنية للسكك الحديدية التونسية لدمج الهيدروجين الأخضر ضمن شبكات السكك الحديدية التونسية، يبدو أن معظم الهيدروجين المخصص للنقل سيوجه إلى أوروبا.[41] وتجادل وزارة الطاقة فتقول: "نحن نركز جل اهتمامنا على التصدير لأن السوق التونسية ليست كبيرة ولا متطورة بالقدر الكافي لاستيعاب هذا الكم من الهيدروجين الأخضر الذي نعتزم تصنيعه."

أن القطاع الصناعي هو المستهلك الثاني للطاقة النهائية في تونس[42] - أي ثلث إجمالي الاستهلاك العام من الطاقة - تستورد كلها تقريبًا من الخارج. لذلك، يجب أن تقيم دراسة اقتصادية مسألة ما إذا كان من الحكمة الانفصال عن اعتمادها من خلال الإنتاج المحلي للهيدروجين الأخضر. ويمكن أن يمتد السؤال أكثر: هل من الحكمة تزويد صناعة ملوثة ومدمرة بالطاقة "النظيفة" ؟

ففي تونس، يشارك المجمع الكيميائي التونسي (GCT) في قابس على سبيل المثال - وهي صناعة تتسبب في قدر عال من التلوث وفي العديد من الكوارث الصحية والبيئية[43] – في تحويل الفوسفات إلى منتجات كيميائية مثل حمض الفوسفوريك أو الأسمدة، كما يشارك بنشاط أيضًا في المناقشات حول الهيدروجين الأخضر.

بصفته على رأس قائمة المستهلكين للأمونيا، المادة المستورَدة بالكامل، لا يُخفي المُجَمع الكيميائي أنه يواجه حاليًا صعوبات جمة، نظرًا لنقص المخزون العالمي من هذه المادة، بسبب الحرب الدائرة في أوكرانيا، علمًا أن روسيا تُعَد ثاني أكبر مصدر لهذا النوع من الهيدروكربونات الضرورية لإنتاج الأسمدة النيتروجينية. تتجه المناقشات الحالية نحو تبني خيار إنشاء سوق محلي صغير لتزويد المجمع الكيميائي التونسي (GCT) بالأمونيا الخضراء، أحد مشتقات الهيدروجين الأخضر، بغية الحد من اعتماد الصناعة الكيميائية على هذا النوع من الهيدروكربونات المستورد بالكامل. "الجزء الأكبر من الهيدروجين الأخضر التونسي سوف يُصدَّر إلى أوروبا، لكننا نبذل جهودًا لكي يستفيد المجمع الكيميائي من هذه العملية، بنسبة 5٪ أو حتى 20٪ لتلبية احتياجاته، حتى وإن لم يتم بعد تحديد ذلك بدقة"[44]، حسبما ما أكدته وزارة الطاقة. ولكن إذا كانت الفكرة المعلنة تهدف إلى تخليص هذا القطاع جزئيًا من الكربون، فإن الرغبة في استخدام الطاقة "النظيفة" لخدمة هذه الصناعة الكيماوية الاستخراجية بالغة التلوث، تبدو متناقضة للغاية. ولن يسهم إنتاج الهيدروجين الأخضر المسخر لخدمة صناعة الكيماويات الفوسفاتية إلا في الإبقاء على الوضع الراهن في قابس، حيث يتسبب المُجَمع الكيميائي التونسي (GCT) في انبعاث 95٪ من تلوث الهواء في المدينة، المصنفة من قِبل الأمم المتحدة[45] على أنها "نقطة ساخنة للتلوث " في البحر الأبيض المتوسط، منذ عام 2004. ما لم يتم إزالة الكربون من امدادات الطاقة جنبا الى جنب مع تدابير التخلص من التلوث, فان مثل هذه الاستراتيجية ليست مقنعة وستؤدي الى زيادة انزعاج سكان قابس.

إلى جانب ذلك تُعتبر الأمونيا، سواء أكانت خضراء أم لا، غاز شديد السمية، يمكن بمجرد استنشاقه أن يؤدي إلى الوفاة، حتى في حالة وجوده بتركيزات منخفضة جدًا.

البحر الأبيض المتوسط: جسر طاقوي بين أوروبا وشمال إفريقيا

وفقا لممثلي قطاع الطاقة المتجددة بوزارة الطاقة تُشكل عملية نقل الشمس والرياح التونسية إلى أوروبا بفضل الهيدروجين الأخضر[46] الهدف الذي تبغاه الاستراتيجية التونسية. لكن نظرًا لكونه غازًا متطايرًا بشكل كبير جدًا، فإن تخزينه ونقله يمثل تحديًا حقيقيًا، ولتحقيق ذلك، هناك خيارين مطروحين: عبر خط أنابيب الغاز أو النقل البحري.

تمتلك تونس شبكة غاز معتبرة تُستخدم لتزويد نفسها وأوروبا -عبر إيطاليا- بالغاز الطبيعي الجزائري. من فريانة، على الحدود الجزائرية، إلى الهوارية، في رأس الطيب (كاب بون)، تمتد شبكة الغاز عبر التراب

39 L'hydrogène vert : un levier pour décarboner l'industrie? (Green Hydrogen: A Lever to Decarbonize The Industry?), Engie solutions, 2021/03/22

40 La stratégie de la STEG pour le développement de PTX en Tunisie 2021/11/(STEG's Strategy For The Development of PTX In Tunisia), 10

41 من بين المقترحات التي تضمنها المشروع التجريبي قيد التشغيل لتجربة الإنتاج على نطاق صغير في تونس، إنشاء مصنع لتصنيع الميثانول في بنزرت. ووفقًا لأحد العاملين بهذا المشروع، فإن الوقود المشتق من الهيدروجين الأخضر قد يُخصص للتصدير إلى هامبورغ بألمانيا، حيث يوجد ثاني أكبر مصنع لشركة إيرباص، بعد مصنع تولوز.

42 L'efficacité énergétique dans l'industrie, une véritable manne pour les entreprises tunisiennes (Energy Efficiency In The Industry, A Real Plus For Tunisian Companies), Webmanager, 24/09/2019

43 Autour du Groupe chimique de Gabès, une population sacrifiée (Sacrified Population Surrounding The Chemical Group Of Gabes), Inkyfada, 2019/11/12

44 خلال اجتماع في افريل 2022

45 Plan to reduce by 50%, by 2010, the inputs of BOD from industrial origin in the Mediterranean region UNEP/MAP Report, 2004.

46 أعرب بلحسن شيبوب خلال ندوة في 28 يونيو 2022: الهيدروجين الأخضر يحل محل النفط وطموحنا هو تصديره إلى أوروبا

التونسي من خلال خط أنابيب الغاز البحري لتصل إلى السواحل الإيطالية في صقلية. يتكوّن هذا القسم الموجود تحت البحر من خمسة خطوط أنابيب تديرها شركة إيني الإيطالية، الشركة الإيطالية الأولى في مجال المحروقات، وشركة سوناطراك الجزائرية للنفط والغاز.

تقول بعض الأفكار المتداولة ان إذا كانت هذه الشبكة الموجودة مخصصة في الوقت الراهن للغاز الطبيعي، فإن الفكرة المطروحة تهدف إلى تعزيز الشبكة، عن طريق حقن نسبة معينة من الهيدروجين الأخضر في شكل غازي. التقنية تسمى ‹عملية المزج›، أي خلط الغازات المختلفة. وفور بلوغه الجانب الآخر من البحر الأبيض المتوسط، يتم فصل الهيدروجين من جديد عن الغاز الطبيعي بتكلفة مالية عالية. "على المدى الطويل، في حالة استدعت الضرورة، تلبيةً لمطالب السوق، يمكن تركيب خطوط أنابيب غاز مخصصة لنقل الهيدروجين"[47]، وذلك حسبما يتوقع شكري عسلوج. في حالته الغازية، يُعتبر الهيدروجين عنصرًا خفيفًا جدًا، ويشغل حيزًا كبيرًا، مما يجعل نقله بالغ الصعوبة والتكلفة.

وفقًا لبعض المراقبين، تُضَخِم شركات نقل الغاز من أهمية الهيدروجين وتدفع نحو الارتباط المفرط بهذه المادة، لتبرير مطالبتها بمزيد من البنية التحتية للغاز، في حين هناك أدلة لا تعد ولا تحصى، تثبت أن الشبكات القائمة تكفي وتزيد. [48] ينتقد باسكو سابيدو من مركز أبحاث المرصد الأوروبي للشركات (Corporate Europe Observatory) هذا الأمر قائلاً "كل هذا لا يخدم سوى صناعات معينة ويسمح لها بمواصلة استخراج الوقود الأحفوري ونقله، دون اكتراثها بمخاطر التأثيرات المناخية الناجمة عن تسرب الميثان بسبب استخراج ونقل الغاز".

ثمة خيار آخر: النقل بواسطة ناقلات الغاز، وهي سفن مخصصة لنقل الغاز في شكل سائل. من أجل نقل في شكل غاز طبيعي مسال، يتطلب ذلك توفير خزانات مبردة (كريوجينية) تحفظه تحت 253- درجة مئوية، مما يتطلب كمية كبيرة جدًا من الطاقة والبنية التحتية الثقيلة. [49] ويوضح يورغ هاس من مؤسسة هاينريش بول في برلين "هذا النمط من وسائل النقل بالغ التكلفة، وتشير العديد من الدراسات أن احتمالية إنشائه ضئيلة جدًا".

إذا كان لا بد من نقل الهيدروجين الأخضر عن طريق السفن، يتم ذلك في شكل أمونيا، المطلوبة بشغف كبير من قِبل المؤسسات الصناعية. من جهته يحذر باسكو سابيدو من أن "جميع عمليات التحويل هذه بالغة التكلفة من حيث استهلاك الطاقة، بل ومُلوِثة في بعض الأحيان".

التكاليف البيئية والاجتماعية للهيدروجين الأخضر

يتطلب إنتاج الهيدروجين الأخضر على نطاق واسع تعبئة كبيرة لأنواع عديدة من الموارد، تمتد على طول مراحل تصنيع هذا الوقود. إلى يومنا هذا، هناك دراسة أولية واحدة فقط حول "فُرص تطبيق تكنولوجيا تحويل الكهرباء (باور تو إكس |Power-to-X) في تونس"، بتكليف من المؤسسة الألمانية للتعاون الدولي، تطرقت بإيجاز للمخاطر البيئية والاجتماعية التي قد تنجم عن البناء المكثف لوحدات إنتاج الطاقة المتجددة. وثمة حاجة إلى إجراء دراسة تنطوي على المزيد من التقييمات القطاعية للمديونية من أجل تحسين فهم المخاطر البيئية والاجتماعية لتنمية هذا القطاع الجديد أو حدوده. ومن المهم بصفة خاصة تقييم كمية المياه اللازمة لتحلية المياه لهذا الغرض، وكمية نفايات تحلية المياه المنتجة، وكيفية ارتباط ذلك بطموحات أخرى لاستخدام المياه المحلاة في مجالات أخرى مثل الصناعة والزراعة وقطاع السياحة. (انظر أيضا التوصيات الواردة أدناه).

وفقًا للمقابلات التي أجريناها مع مسؤولين في وزارة الطاقة، لا توجد مخططات لإجراء أي دراسة لبحث الأثر البيئي أو الاجتماعي قبل تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للهيدروجين الأخضر. ويقول مسؤول كبير في وزارة الطاقة، "مثل هذه الدراسات ستفرض نفسها عند إقامة المشاريع"، مؤكدًا، "لا توجد أي مخاطر حقيقية مرتبطة بالهيدروجين الأخضر. يَطلبُ من المانحون إجراء دراسات، لكن ليس هناك مؤشرات ملموسة تشير إلى أن هذه المشاريع تنطوي على أثر سلبي على البيئة"[50].

في الواقع، مثل هذا التطمين ليس له ما يبرره. لقد تكاثرت الدراسات في الآونة الأخيرة[51]، للتنبيه إلى الانعكاسات التي يمكن أن تخلفها مثل هذه المشاريع على الموارد الطبيعية، وفي تونس شح المياه سيكوّن أكبر خطر حيث تتفاقم ازمة نقصه مع التغير المناخي.

«إننا نخطط لبناء مشاريع ضخمة»: مخاوف من استغلال مساحات شاسعة من الأراضي

يُنظر إلى إنشاء مواقع الطاقة المتجددة الضرورية لإنتاج الهيدروجين، على أنها قبل كل شيء، مسألة تخص مساحات كبيرة من الأراضي، وهو أمرٌ جد حساس بالنسبة لتونس. "عندما نتحدث عن الهيدروجين الأخضر، فإننا نتحدث في الواقع عن المشاريع الضخمة، التي تمتد على مساحات شاسعة" مثلما يحذر منه خبراء الطاقة في المؤسسة الألمانية (GIZ). فعلى سبيل المثال، الرحلة الجوية من فرانكفورت إلى تونس التي تستخدم الهيدروجين الأخضر، تستهلك 1 جيغاواط من الكهرباء المتجددة، وهو ما يمثل مساحة 1500 ل 1800 هكتار من الألواح الشمسية، التي تمثل مساحة كبيرة يجب إعادة توزيعها لهذا الاستعمال. على الرغم من الخطاب الرسمي الذي يسعى إلى طمأنة التونسيين، عن طريق ضمان إشراك السكان المحليين في المشاريع المقامة على أراضيهم، إلا أن الإطار الحالي يميل إلى تفضيل الاستثمار الأجنبي في المناطق المهمشة، مع استغلاله للموارد العقارية دون تقديم تعويضات كافية للمجتمعات المحلية. في تونس، تَركزتْ مشاريع الطاقة المتجددة القليلة الموجودة حتى الآن طعمًا مريرًا لدى السكان الذين استبشروا ورحبوا بإقامتها. في قرية برج الصالحي التي تقع في الطرف الشمالي من

47 خلال اجتماع في مارس 2022

48 The hydrogen hype : gas industry fairy tale or climate horror story ?,I 2020/12/Corporate Europe Observatory, 07

49 Le stockage, un verrou majeur de la filière hydrogène, Polytechnique insights, 08/07/2021

50 خلال اجتماع في افريل 2022

51 Morocco, Egypt, Algeria: assessing EU plans to import hydrogen from North Africa,Transnational Institute, May 2022; Pastoralism and large-scale Renewable energy and green hydrogen projects, potential & threats, Heinrich Böll Stiftung, May 2022

تونس، والمعروفة باعتماد سكانها على صيد الأسماك، يكافح سكانها منذ أكثر من عقد للحصول على تعويضات، عقب إنشاء أول مزرعة رياح تونسية في العقد الأول من القرن الحادي والعشرين على أراضيهم. وكان جزء من الأرض التي أقيمت عليها توربينات توليد الهواء في الأصل ملك القرويين الذين طالما استخدموها للأغراض الزراعية. ولتلبية احتياجات مشروع هذه التوربينات، تم الاستيلاء على هذه الأراضي بالقوة وأصبحت منذ ذلك الحين ملكًا للدولة ومسجلة وفق قوانين المديرية العامة للغابات.[52]

يُبيّن نموذج قرية برج الصالحي أن مشاركة المجتمعات المحلية وحقوقها المشروعة، فضلاً عن وعود الاستدامة البيئية لمشاريع الطاقة المتجددة، لم تُحقَق إلى يومنا هذا، وتواجه مشاكل في مواجهة المصالح التجارية. لذا ينبغي تنظيم مراقبة عن كثب للآثار السلبية التي تضر بالحقوق الاجتماعية والبيئية للمجتمعات المحلية من خلال سن القوانين، ولكن أيضًا على أرض الواقع بممارسة عملية، في وقت تستعد فيه تونس للترحيب بمشاريع طاقة متجددة، أعظم بكثير مقارنة بالموجودة حتى الآن.

في قرية سقدود الصغيرة، الواقعة في منطقة قفصة، هناك مشروع ضخم للطاقة الشمسية بقدرة انتاج 100 ميغاوات في الساعة على وشك الإنشاء بحلول عام 2023، من قبل الكونسورتيوم الفرنسي المغربي إنجي-ناريفا. وبغية منح هؤلاء المستثمرين مساحة الـ 150 هكتار [53]اللازمة لإقامة المشروع وتركيب الألواح الشمسية، استولت الدولة التونسية بشكل تعسفي على أراضي يعود ملكها في الأصل إلى الجماعات المحلية، وتحويلها إلى ملك للدولة. يواصل مجلس إدارة الأراضي الجماعية في الرّدَيِّف، المسؤول عادة عن هذه الأراضي، مطالبته بملكيته لهذه الأراضي وسعيه لاستعادتها.

مثل هذه السياسات، أدت ببعض مشاريع الطاقة "الخضراء" إلى مصادرة الأراضي من أصحابها مع تضييق سبل الوصول إلى المراعي والأراضي الزراعية بالنسبة لجزء كبير من المجتمعات المحلية. وقد أدى الاستيلاء على هذه الأراضي إلى تفاقم ظاهرة التهميش والفقر وسط هؤلاء السكان، باسم التحوّل في مجال الطاقة، مما أسفر عن تأجيج النزاعات ودفع الناس إلى الهجرة[54].

الهيدروجين الأخضر، مورد كثيف الاستخدام للمياه

ينتج الهيدروجين عن طريق التحليل الكهربائي للماء، وتتمثل العملية في تمرير تيار كهربائي عبر الماء النقي لتفكيك جزيئاته (H2O) لاستخراج الهيدروجين. "عن طريق مقاربة ستوكيومترية بحتة، نجد ان من أجل إنتاج 1 كيلوغرام من الهيدروجين نحتاج إلى 9 كيلوغرام من الماء. ولكن، بعد أخذ أوجه القصور في العملية وعملية إزالة تمعدن المياه في الاعتبار، فإن استهلاك المياه النموذجي يتراوح بين 18-24 كيلوغرام من الماء لكل كيلوغرام من الهيدروجين"[55]

تُصنف تونس ضمن أكثر الدول جفافًا في حوض البحر الأبيض المتوسط. بمعدل 380 متر مكعب من الماء لكل ساكن في السنة، تجد تونس نفسها في مرتبة تقل فيها حصتها من الماء بكثير عن الحد الحرج المحدد بـ 1000 متر مكعب على المستوى الدولي. ومن هذا المنطلق، يُنظر إلى تحلية المياه عن طريق التناضح العكسي [56]على أنه الحل الوحيد لإنتاج الهيدروجين الأخضر على نطاق واسع. وهو ما تؤكده المؤسسة الألمانية (GIZ) عند قولها "سوف تُشَغل عملية تحلية المياه بالطاقة المتجددة".

مع ذلك، تثير المخلفات البيئية لهذه العملية تساؤلات. تشير العديد من الدراسات الدولية إلى عيوب وآثار سلبية ناجمة عن عملية تحلية المياه، التي اتضح عند تنفيذها أنها تقنية ملوِثة ومستهلكة كبيرة للطاقة (تزيد او تقل بناء على التكنولوجيا المستعمَلة) وجد مكلِفة. فالحصول على لتر واحد من المياه المحلاة يتطلب لترين من مياه البحر.[57] وتحتوي النفايات السائلة الناتجة عن هذه العملية، المعروفة باسم الأجاج، على تركيز عالٍ جدًا من الملح.

حسب الدراسة التي أجراها معهد الأمم المتحدة للمياه والبيئة والصحة (UNU-INWEH)[58] ، فإن محطات تحلية المياه تنتج كميات من محلول ملحي (أجاج) أكثر مما تنتجه من المياه العذبة، مع تفريغ ما يقرب من 142 مليون متر مكعب من المحلول الملحي يوميًا في البحار والمحيطات، مقابل إنتاج أقل من 96 مليون متر مكعب من المياه العذبة. تشير هذه الدراسة نفسها أن المشاكل المتعلقة بتصريف المياه المالحة قد تمّ التهوين من أضرارها والتقليل من شأنها بنسبة 50٪ وتضيف الدراسة أن الأجاج، عند امتزاجه بالمواد الكيميائية المخصصة لمنع انسداد أنظمة التشغيل، يصير سامًا ويسبب تلوثًا أكثر خطورة للنظم البيئية البحرية مع ارتفاع درجة حرارة الماء بسبب التغيير المناخي والتلوث المتواجد في الأصل.

تُحَذر روضة قفراج ، خبيرة المياه، قائلة، "إن التدهور الذي تنطوي عليه هذه التصريفات من حيث التنوع البيولوجي لا يمكن إصلاحه". وتواصل "لقد اعتادت النظم البيئية البحرية على تركيز يقدر بحوالي 30 غرامًا من الملح لكل لتر، في حين أن تركيز المحلول الملحي (الأجاج) قد يتجاوز 100 غرام من الملح لكل لتر. تخيلوا التأثير الذي يمكن أن يحدث إذا تواصلت هذه التصريفات على مدى عقود من الزمن، مع انتشار محطات تحلية المياه في جميع أنحاء ساحلنا". يمكن لتقنيات التخفيف من حدة المحلول الملحي ونشره أن تقلل من هذه المخاطر، لكن ليس هناك ما يضمن احترام العمل بهذه التقنيات. علاوة على ذلك، نعتقد أن هناك حاجة لتحديد الحد الأقصى للتخلص من الاجاج في البحر دون التسبب في ضرر.

سيكون من المهم للغاية إجراء دراسة تفصيلية لكمية المياه اللازمة للتحلية، وكمية الاجاج التي يتم إنتاجها بالنسبة لكل منطقة ساحلية من اجل تقييم إمكانية تطبيق والجدوى الاقتصادية لاستثمارات أضخم في انتاج الهيدروجين الأخضر داخل تونس. هذا الأمر أكثر أهمية بالنظر إلى أن الرؤية هي أساسا للتصدير إلى أوروبا، وليس للاستهلاك المحلي.

52 2021/04/Borj Essalhi: The High Costs of Wind Turbines, Inkyfada, 20

53 ما يعادل مساحة 105 ملعب كرة قدم

54 Pastoralism and large-scale REnewable energy and green hydrogen projects, Heinrich Böll stiftung, 2022

55 Analysing future demand, supply, and transport of hydrogen, European Hydrogen Backbone, June 2021

56 التناضح العكسي عبارة عن عملية فصل الماء والأملاح الذائبة عن طريق أغشية شبه منفذة تحت تأثير الضغط

57 As water scarcity increases, desalination plants are on the rise, Yale 2019/06/Environment 360, 11

58 The state of desalination and brine production: A global outlook, 2018/10/Science of the total environments, 20

الهيدروجين الأخضر: من الغازات الدفيئة، أقوى بمرتين مما كان مُتَوَقعًا

وأخيرًا، برز قلق جديد في الآونة الأخيرة، بشأن تأثير الهيدروجين على المناخ. فبينما يُروَّج لازدهار هذا الوقود الجديد باعتباره الحل الكفيل بإبقاء الاحترار العالمي عند عتبة 1.5 درجة مئوية، ظهرت مخاوف بشأن التدفقات الكبيرة لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري المرتبطة بنقل الهيدروجين.

كشفت دراسة [59]نُشِرت مؤخرًا من قبل وزارة الاقتصاد والطاقة والاستراتيجية الصناعية بالمملكة المتحدة (BEIS) أن الهيدروجين، غازٌ من غازات الاحتباس الحراري، أقوى مرتين مما كنا نعتقده من قبل. وفي تفاعله مع الغازات الدفيئة الأخرى الموجودة في الغلاف الجوي مثل الميثان أو الأوزون، فإن جزيء الهيدروجين يعزز قدرات هذه الغازات في مجال الاحترار العالمي PRG). [60] (وبالتالي، "فأي تسرب للهيدروجين سيؤدي بشكل غير مباشر إلى زيادة الاحتباس الحراري"، وفق تحذير التقرير.

يتميز جزيء الهيدروجين، كونه أصغر الجزيئات الغازية، بقدرة فائقة في التطاير، وبالتالي يمكنه أن يتسرب بسهولة من المنشآت مثل خطوط الأنابيب والقنوات التي يخطط استعمالها لنقل هذه المادة. ومن الصعب بمكان التوصل إلى جعل هذه الخزانات والأنابيب المحتوية على الهيدروجين محكمة الإغلاق تمامًا، خاصةً عندما تكون هذه المادة تحت ضغط مرتفع جدًا. يتعلق الخطر الآخر المرتبط بتسربات الهيدروجين بارتفاع قابلية هذا الغاز للاشتعال، وهو ما أدى من قبلُ إلى وقوع حوادث في محطات توزيع الهيدروجين.

استيراد الهيدروجين الأخضر: طموح استخراجي جديد

على الرغم من ظهور الهيدروجين الأخضر باعتباره أكثر البدائل قبولًا وترحيبًا من الناحية النظرية مقارنة بخيارات ملوثة أخرى مثل الهيدروجين الأزرق أو الرمادي (الناتجان على التوالي من التقاط ثاني أكسيد الكربون والغاز الطبيعي)، إلا أن إنتاجه، المُتَوقع أن يتم جزء كبير منه خارج حدود أوروبا ولحساب أوروبا، يثير تساؤلات. وفقًا لحمزة حموشان، الباحث في الطاقة في المعهد عبر الوطني في لندن، فإن نقل أوروبا خارج أراضيها، جزءً من إنتاجها للطاقة يرقى ليكون "استعمار جديد أخضر"، مع الإشارة إلى أن التكاليف الاجتماعية والبيئية لهذه المشاريع نادرًا ما تؤخذ في الاعتبار. إن مواصلة النشاط الاستخراجي القائم على الاستغلال المفرط للموارد الطبيعية المعدة للتصدير إلى الأسواق العالمية وبالأخص المياه كمورد طبيعي رئيسي لاستمرارية وبقاء الأجيال التونسية القادمة، وحتى في حالة توليد المياه المستخدمة في التحليل المائي عن طريق عملية تحلية المياه (بقدر ما تكون ملوثة ومكلفة)، وبالتالي لا تشكل منافسة مباشرة مع المياه الزراعية أو الاستهلاكية، فإنها تظل مشروعا محفوفا بالمخاطر من أجل تحقيق العدالة الاجتماعية والبيئية، وأكثر من ذلك إذا كان من المقرر أساسا تصديرها إلى الأسواق العالمية. تم تأكيد ذلك مرة أخرى من قبل مسؤول كبير في وزارة الطاقة خلال ورشة عمل حول انتقال الطاقة في أكتوبر 2022.[61]

الطاقات المتجددة ليست غير مادية، فهي تعتمد على استخدام الموارد لبنائها (المعادن النادرة) وزرعها (الأرض) وصيانتها أو إنتاجها (المياه) دون استفادة المجتمعات المحلية. هذا هو السبب في أن هذه المشاريع استخراجية "، كما يقول بنيامين شوتزه، الباحث في معهد أرنولد بيرجستراسر Arnold Bergstraesser Institute في فرايبورغ (ألمانيا) ومؤلف دراسة حول الآثار الاجتماعية والاقتصادية للطاقة الشمسية في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا[62]. ويبدو أن السعي إلى تحقيق هذا الاستبعاد، القائم على الإفراط في استغلال الموارد الطبيعية لتصديرها إلى الأسواق العالمية، هو الأسلوب الرئيسي الذي تتبعه السلطات التونسية، التي ترى أن الفرصة متاحة لتوليد النقد الأجنبي دون مراعاة كافية للنتائج الاجتماعية والبيئية وغيرها من الآثار المترتبة على هذه المشاريع.

بينما يبدو أن خيار تصدير هذا الغاز يتصدر أولويات تونس، إلا أن هذه الخطة الجديدة للهيدروجين الأخضر تعيد في واقع الأمر إنتاج النمط نفسه المُتبع لاستخراج الوقود الأحفوري المعمول به لعقود من الزمن، والذي من خلاله تستغل الدول الأوروبية موارد جيرانها الأكثر فقرًا لتلبية مصالحها الخاصة. "تحافظ البلدان التي يُجري معها الاتحاد الأوروبي مفاوضات لإبرام اتفاقيات الطاقة على حالة من الاستغلال لمواردها يعد المستفيد الوحيد منها هو نموذج الطاقة في الاتحاد الأوروبي"،[63] دون أن يكلف الاتحاد نفسه الكثير من العناء في البحث عن احتياجات الطاقة للبلدان المضيفة وتكاليفها الاجتماعية والبيئية، وكذلك فيما يخص الدين المالي الذي يمثله تنفيذ هذه المشاريع.

في بروكسل، صعَّد عدد من أعضاء البرلمان الأوروبي والنشطاء البيئيون من انتقاداتهم حول خريطة طريق الاتحاد الأوروبي الخاصة بالهيدروجين الأخضر. وقد وصف ساشا مولر-كرينر، مدير جمعية "المساعدات البيئية الألمانية" القوية، استراتيجية الاتحاد الأوروبي بأنها "هدية عيد الميلاد لصناعة الغاز".

خلاصة القول، تهدف الاستراتيجية الأوروبية الحالية للهيدروجين الأخضر إلى استدامة النموذج الاستخراجي نفسه، بما يعيق الانتقال نحو نظام طاقة أكثر ديمقراطية واستدامة. وكما تُظهره العديد من أمثلة المشاريع الأنمائية في تونس وأماكن أخرى، فنادرًا -هذا إن وجد- ما يتم إشراك المجتمع المدني والسكان المحليون أو أخذ مشورته حول هذه المشاريع التي تظل حكرًا بين الشراكات القائمة بين القطاعين العام والخاص. [64] على الرغم مما تسميه الجهات الفاعلة الخاصة التزامات "ثقيلة جدًا" لدراسات الأثر البيئي والاجتماعي، لا ينبغي البدء في التنبؤ بالمخاطر فقط عند اتخاذ الاتجاه الاستراتيجي بالفعل. وعلاوة على ذلك، ينبغي ألا تقتصر المشاورات مع أصحاب المصلحة المحليين على الجهات الفاعلة المؤسسية المحلية، بل ينبغي أن تمتد لتشمل الجهات المعنية نفسها.

59 Atmospheric implications of increased hydrogen use, UK Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 08/04/2022

60 إمكانية الاحترار العالمي أو PRG تمثل عامل تحويل يقارن تأثير غازات الدفيئة المختلفة على ظاهرة الاحتباس الحراري.

61 Tunis accueille le 1er Salon de la transition énergétique international, Kapitalis, 6 octobre 2022

62 Benjamin Schuetze, The Socio-Economic Effects of Solar Energy in the Middle East and North Africa, , Friedrich Ebert Stiftung, 2021

63 The hydrogen hype : gas industry fairy tale or climate horror story ?, Corporate Europe Observatory, 07/12/2020

64 Debt-stricken Tunisian farmers 'ignored' as government rolls out solar megaproject, Climate Home News, 11/02/2022

من أجل هيدروجين أخضر عادل ومنصف

بالمقابل، لو أحيطت بتفكير وتخطيط مدروس مبني مشاورات بين جميع المعنيين بلأمر، قد تشكل استراتيجية تطوير الهيدروجين الأخضر والسعة المطلوبة للطاقة الشمسية وطاقة الرياح في بلدان الجنوب، وخاصة في إفريقيا، فرصة كبيرة كفيلة بتلبية الاحتياجات المحلية ولإزالة الكربون من بعض القطاعات الصناعية، من خلال توفير فرص العمل والدخل المستمر، عن طريق تواجد هذه البلدان في أسواق الطاقة باعتبارها موردة للطاقة، وتمتع سكانها بالسيادة على هذه المشاريع.

غير أن المشاريع الاستثمارية الرئيسية في عدة قطاعات الجارية حاليًا أو المتوقع إنشاؤها قريبًا الموّجهة عمليًا للتصدير ، تذكرنا للأسف بالعلاقات الاقتصادية الاستغلالية وممارسات العصر الاستعماري والعهد النفطي. إلى جانب ذلك هناك خطر من أن يكون إنتاج الهيدروجين على حساب جهود التنمية الوطنية، مثل الحياد الكربوني أو توفير الخدمات الأساسية مثل الكهرباء أو المياه، علمًا أن تونس تضم تسعة مصانع للأسمنت، يُسَبِبُ إحراق الطاقة فيها أضخم انبعاثات لثاني أكسيد الكربون في البلاد. يستهلك قطاع النقل هو الآخر كميات هائلة من الطاقة ويعد مصدر رئيسي لغازات الاحتباس الحراري، التي تسعى وزارة البيئة إلى تخليصها من الكربون بسرعة بحلول عام 2030.[65] لكن، لا يبدو,وفق توجه الحكومة التونسية في استراتيجيتها الخاصة بالهيدروجين الأخضر، انها تتناول هذه القضايا المحلية ذات الأهمية الكبيرة.

يجب أن يكون التحوّل الديمقراطي العادل قادر على منح الأسر والمجتمعات المحلية وسائل توليد الكهرباء لتلبية احتياجاتها الخاصة، بناءً على مشاريع متجددة صغيرة الحجم بما يقلص حجم متطلبات رأس المال ويعزز تطوير قدرات الفاعلين المحليين، مما يخلق مزيد من فرص العمل. في كافة أرجاء العالم، دخلت العديد من الجهات الفاعلة في المجتمع المدني مرحلة استعادة الملكية العامة للخدمات من خلال إعادة السيطرة على الموارد المحلية وتوجيهها لخدمة المجتمعات، على غرار ما جرى في جنوب إفريقيا.[66] في تونس، نشهد ولادة شبكة تجمع بين مختلف الفاعلين في الميدان ومكونات المجتمع المدني، تعمل على تعزيز مفاهيم الديمقراطية وسيادة الطاقة في المجتمعات المتوقع إنشاء مشاريع ضخمة فيها.[67]

وبالتالي، في ضوء علاقات الهيمنة واستغلال الموارد التي تنطوي عليها، ينبغي تجنب الخصخصة في المقام الأول، الأمر الذي يسير في الاتجاه المعاكس الذي تسلكه تونس حاليًا.

تميل هذه الرغبة المنهجية الراسخة في اللجوء إلى الاستثمار الأجنبي الخاص، في المقام الأول، إلى إقصاء الشركات المحلية. استنادًا على معايير بعينها في عملية انتقاء المستثمرين، من قبيل الخبرة والموارد المالية المتوفرة، غالبًا ما تلجأ الحكومة التونسية إلى الشركات الأجنبية التي سبق لها أن طورت مشاريع واسعة النطاق في أماكن أخرى من العالم.[68] فضلًا عن ذلك، فإن تحرير قطاع الطاقة المتجددة، مثلما يجري تنفيذه حاليًا، لن يؤدي سوى إلى زيادة انسحاب الدولة التونسية لصالح المستثمرين الأجانب، الذين يتمحور تركيزهم الرئيسي في التصدير وبالتالي، لا يكترثون بتاتًا بالأمن الطاقوي التونسي، مما يجعل الطرف الحكومي التونسي شريكًا متواطئًا في هذا الإهمال.

بالمقابل، في حالة تعزيز بناء منشآت الطاقات المتجددة على المستوى المحلي، فمن شأن هذه المشاريع أن توّفر مزيد من الحقوق ولكن أيضًا الاستقلالية للمجتمعات المحلية، بما يضمن قدرًا أكبر من أمن الطاقة.[69] في تونس، يسمح التوليد الذاتي على أسطح المنازل للأفراد بإنتاج الكهرباء الخضراء الخاصة بهم، ولكن حتى الآن لا يتم تشجيعها أو نشرها بشكل كافٍ. لعكس الاتجاه الذي يمنح الأفضلية للشراكات بين القطاعين العام والخاص، تقترح منصة البدائل التونسية، بالتنسيق مع نقابيين من الشركة التونسية للكهرباء والغاز ((STEG، على المجتمعات المحلية في جنوب تونس، إنشاء تعاونيات في مجال الطاقة، يمكن للمواطنين من خلالها أن يكونوا أسياد الطاقة المنتجّة على أراضيهم. استلهامًا من نموذج الاقتصاد الاجتماعي والتضامني من خلال التوليد الذاتي ، تكمن فكرة هذا المقترح في الحصول على خط ائتمان يسمح لهم ببناء محطات الطاقة الشمسية بأنفسهم، وبيع فائض الكهرباء المنتجة من قبل الشركة التونسية للكهرباء والغاز (. (STEG

وبناء عليه، يتطلب الإنتاج العادل للهيدروجين الأخضر أن تُشَكِل أهداف التخلص من الكربون في البلدان المصدرة، بالتوازي مع احتياجات سكانها، نقطة انطلاق لاستراتيجية مستدامة، دون إغفال المسؤولية التاريخية للبلدان المتقدمة (اليوم) في الأزمة المناخية.[70] من جهة أخرى، لا تخلو مشاريع الطاقة "النظيفة" المقرر إنشاؤها من المخاطر، مثلما يصفها هذا التقرير. ومن الضروري جدًا وضع آليات الشفافية والضمانات للسكان المعنيين على المدى الطويل.

65 Carbon neutrality and climate change resilience strategy for 2050

66 Community-led socially-owned renewable energy solutions - A learning 2022/04/process, Gourndwork, 08

67 C'est notre soleil" : À Segdoud, la lutte pour la souveraineté énergétique ("C'est notre soleil": The fight for energy sovereignty in Segdoud), Inkyfada, 2022/04/22

68 Renewable' energy in Tunisia: an unjust transition, Transnational 2022/03/Institute, 31

69 Renewable' energy in Tunisia: an unjust transition, Transnational 2022/03/Institute, 31

70 هل استراتيجية إنتاج الهيدروجين الأخضر، عادلة؟ روزا لوكسمبورغ- شتيفتونغ، 2022/04

توصيات لواضعي السياسات:

توصيات عامة لصناع القرار:

- يجب أن يتبع إنتاج الهيدروجين الأخضر معايير اجتماعية واستدامة صارمة وأن يحترم حقوق الإنسان
- ينبغي توجيه إنتاج الهيدروجين الأخضر نحو إعطاء الأولوية لخلق القيمة المحلية ووصول المستخدمين المحليين إلى إمدادات الطاقة.
- يجب ألا يؤثر إنتاج الهيدروجين الأخضر على الاستراتيجية الوطنية للانتقال إلى الطاقة المتجددة أو الأهداف الوطنية لإزالة الكربنة بشكل عام.

توصيات لصناع القرار التونسيين:

- تطوير عمليات تشاور وطنية وإقليمية موحدة لأصحاب المصلحة (المجتمعات المحلية والباحثين المستقلين والمجتمع المدني) تكرس مبدأ الموافقة المسبقة والمستنيرة ، والتي تشمل بشكل خاص مستخدمي الأراضي المحليين ، ومستخدمي النقل وغيرهم من الأشخاص المتضررين كجزء لا يتجزأ من الاستراتيجية التونسية للهيدروجين الأخضر.
- ضمان حق المجتمعات المحلية في رفض مشاريع الطاقة المتجددة على أراضيها ، مع الاستثمار في مرحلة مبكرة في الشفافية وتبادل المعلومات والتخطيط لسيناريو مربح للجانبين وتقاسم المنافع مع السكان المحليين لكسب دعمهم وتجنب الصراع.
- إنشاء إطار وطني يحدد معايير مشاركة المجتمع المحلي والفوائد (النقدية أو غيرها) من مرافق الطاقة المتجددة.
- ضمان حصول المجتمعات التي تستخدم الأرض على الدعم القانوني للتفاوض مع المستثمرين أو شركات الطاقة أو أصحاب المصلحة المعنيين والوصول إلى وساطة مستقلة في حالة النزاع.
- النظر في بدائل لنموذج الشراكة بين القطاعين العام والخاص ، وتشجيع وتيسير تمويل تعاونيات الطاقة اللامركزية أو الشراكات بين القطاعين العام والمجتمعي (الشراكات بين قطاعين عام وعام) عن طريق الحفاظ على حجم المصانع والأثر السلبي المحتمل الذي يمكن التحكم فيه وربط هذه الوحدات الأصغر حجما لتوفير قدرة أكبر.
- ضمان تحسين التنسيق بين الوزارات والهيئات ذات الصلة المنخرطة بالفعل في عملية بناء الاستراتيجية لمواءمة الجهود وإنفاذ تماسك الجهات الفاعلة ذات الصلة وأهدافها الخاصة.
- وضع خريطة للمواقع التي يحتمل أن تكون معنية بتركيب مشاريع إنتاج الهيدروجين الأخضر وإبلاغ في مرحلة مبكرة إذا اعتبرت خيارا قابلا للتطبيق.

توصيات للشركاء الإنمائيين الدوليين:

- التكليف بإجراء دراسة متعمقة حول إجمالي كمية المياه اللازمة لإنتاج كيلوغرام واحد من الهيدروجين الأخضر في تونس ، ومخلفات المياه المالحة والنفايات السامة التي سيتم التعامل معها إذا تم استخدام المياه المحلاة واستكشاف إمكانية توليد الهيدروجين بدلا من ذلك من مياه الصرف الصحي.[71]
- تقييم المخاطر البيئية عن طريق إجراء دراسات الأثر البيئي التي تسترشد بها عملية تطوير الاستراتيجية الوطنية للهيدروجين الاخضر GH2
- يجب أن يطلب من البلدان التي تستورد الهيدروجين التصديق على أن الهيدروجين الأخضر الذي يتم شراؤه يأتي من مشاريع تفي بالمعايير الدولية لحقوق الإنسان.

71 Hydrogen from wastewater by photocatalytic and photoelectrochemical treatment. Rioja-Cabanillas et al, December 2020.

مؤسسة هينرش بل

مؤسسة هينرش بل هي محفز للافكار والمشاريع الخضراء. نشارك أفكار الحزب السياسي الألماني "تحالف 90 / الخضر" مع الحفاظ على الاستقلال المؤسّسي. نعمل مع شركاء في أكثر من 60 دولة ولدينا حاليًا 34 مكتب دولي، بما في ذلك المكتب الموجود في تونس. تدافع المؤسسة عن حقوق الإنسان وتعمل من أجل بيئة صحية ومستدامة للأجيال القادمة.

مبادرة الإصلاح العربي

مبادرة الإصلاح العربي مؤسسة بحثية رائدة للبحوث الفكرية المستقلة، تقوم، وبشراكة مع خبراء من المنطقة العربية وخارجها، باقتراح برامج واقعية ومنبثقة عن المنطقة من أجل السعي إلى تحقيق تغيير ديمقراطي وعدالة اجتماعية. تقوم المبادرة بالأبحاث السياسية، وتحليل السياسات، وتقدم منبراً للأصوات المتميّزة وتلتزم في عملها بمبادئ الحرية والتعددية والمساواة بين الجنسين.

---

contact@arab-reform.net
باريس - بيروت - تونس