تخفيف وطاءه التغيرات المناخيه

واستخدامات الطاقه الجديدة والمتجددة في الوطن العربي ومسيرة الهيدروجين الأخضر في أفريقيا وعالميا

بقلم

دكتور/ أشرف صابر زكي

رئيس الاداره المركزيه لبحوث الأرصاد الجوية والمناخ

الهيئه العامة للارصاد الجوية

مقدمه

اكـدت مصر أن الهيدروجيـن الأخضر بات يلقى اهتمامًا كبيـرًا لدى الدول العربية ؛ أعـرب فخامة الرئيس عبد الفتاح السيسـى، عن سعادته بتدشين المرحلة الأولى، من المشـروع الأول لإنتـاج الهيدروجين الأخضـر، بالمنطقـة الاقتصـاديـة لقنـاة السـويس وذلك علـى هامش القمـة العالمية للمنـاخ Cop27 ؛ معربًا عـن خـالـص التقدير، لـــ»يونـاس جـار سـتوره»، رئيس وزراء مملكة النرويج، ومشيدًا بالدور القيادى للنرويج، فى مواجهـة تغيـر المناخ والتعامـل مـع آثـاره والذى يتضـح فى التزامها السياسـى، علـى أعلـى مسـتوي بدعم عمـل المناخ الدولى، وتعزيـز جـهـود التحـول العـادل نحـو الاقتصاد الأخضر.

وأضـاف فخامة الـرئـيس السيسى، خلال كلمته، فى تدشين المرحلة الأولى لإنـتـاج الـهـيـدروجـيـن الأخـضـر بشركة سكاتك النرويجية، أن اجتماعنـا اليـوم، لافتتاح المرحلـة الأولـى، مـن مشـروع إنتـاج الهيدروجين الأخضـر يمثـل فرصة للتشاور والتنسيق، بين مجموعـة كبيـرة من الـدول الفاعلة، على صعيد جـهـود مواجهـة تغيـر المنـاخ ولحشـد التوافق الدولى على المستوى السياسى، حـول الموضوعات المختلفة، التى يتم التفاوض حولها، خـلال مؤتمرات الأطـراف.وتـابـع فخامة للرئيس:»مـن هـذا المنطلق، وفى ظل الاهتمـام العالمى المتسارع بالطاقات المـتـجـددة، وتحسين تقنيات توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجـددة والـتـى تـزامنـت مـع الاهـتـمـام العالمى المتزايد، بتغير المناخ وارتـفـاع أسعار

فخامة الرئيس السيسي يدشن المرحلة الأولى لإنتاج الهيدروجين الأخضر بشركة سكاتك النرويجية.. يؤكد: اتخذنا الإجراءات لتعزيز الاستفادة من إمكانيات وطاقات مصر المتجددة.. والقطاع الخاص أصبح لديه ثقة كبيرة فى مناخ الاستثمار

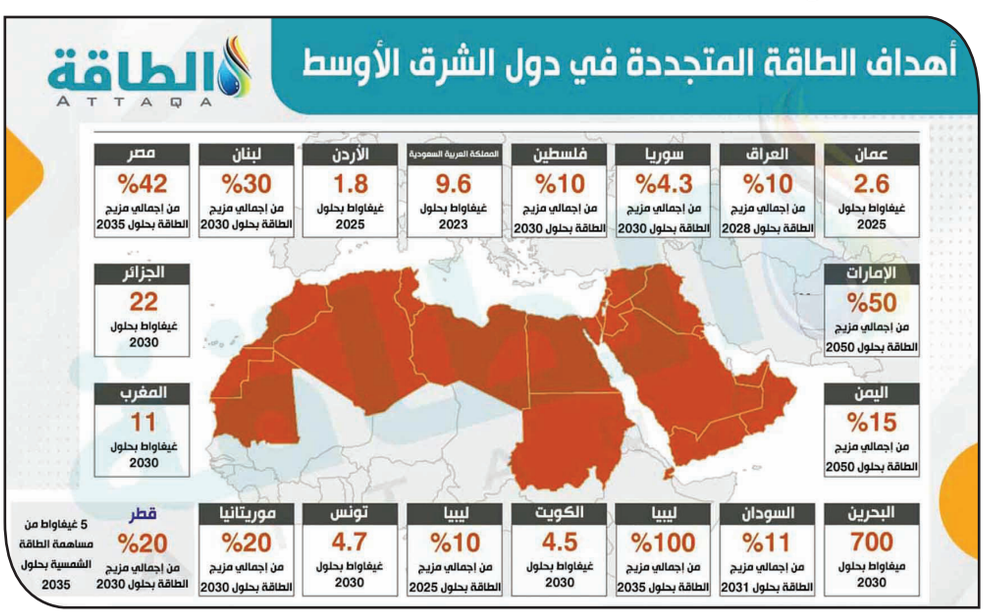
الوقود الأحفورى وفى إطار الاستفادة من ثروات مصر الطبيعية، وبخاصة مصادر الطاقة المتجددة فقد تم فى عام ٢٠١٦، اعتماد استراتيجية الطاقة المتكاملة والمستدامة فى مصر حتى عام ٢٠٣٥ والتى تتضمن تعظيم مشاركة الطاقة المتجددة فى مزيج الطاقة، لتصل نسبتها إلى حوالى «٤٢٪» عام ٢٠٣٥ هذا وقد اتسقت استراتيجية الطاقة المتكاملة والمستدامة فى مصر مع استراتيجية التنمية المستدامة «رؤية مصر ٢٠٣٠»، و«الاستراتيجية الوطنية للتغيرات المناخية ٢٠٥٠»، و«الأهداف الأممية الـ ١٧ للتنمية المستدامة».

وفي مقدمتها مصر.كما ان هناك ٩ دول عربية ستُسهم بقوة عالميًا في إنتاج الوقود الأنظف وتصديره؛ وهي: مصر والإمارات والسعودية والمغرب وعمان والعراق والجزائر وقطر وموريتانيا. وأبرزت الدراسات أن مصر قد وقّعت، خلال قمة المناخ كوب ٢٧ في مدينة شرم الشيخ، عددًا من الاتفاقيات الإطارية ومذكرات التفاهم مع مطورين بقيمة ٨٣ مليار دولار، في قطاع الطاقة المتجددة والهيدروجين الأخضر؛ ما يعزز جذب الاستثمارات ويجعل مصر مركزًا دوليًا محوريًا للطاقة الخضراء. وهنا تحدث رئيس المجلس العربي للطاقة المستدامة، خلال حوار له مع منصة الطاقة، عن واقع الطاقة المتجددة ومستقبلها في المنطقة العربيةوافاد انه:

ما تقييم وضع الطاقة المتجددة في المنطقة العربية حاليًا؟

نجحت أغلب الدول العربية في رفع حصة مشاركة الطاقة النظيفة في مزيج الطاقة لديها، في إطار خفض تكاليف توليد الكهرباء وعدم التعرض لتقلبات الأسعار التي يشهدها الوقود الأحفوري، بالإضافة إلى مواجهة التغيرات المناخية وتقليل الانبعاثات الكربونية الصادرة من قطاع الكهرباء.

وارتفع إجمالي الكهرباء المُولّدة عالميًا من الطاقة المتجددة، خلال عام ٢٠٢١، بنسبة ١٦,٥٪، مُسجلة ٣ آلاف و٦٥٧,٢ تيراواط في الساعة مقابل ٣ آلاف و١٤٦,٦ تيرا واط في الساعة، خلال العام السابق له٢٠٢٠، كما تصدرت مصر قائمة أكثر الدول العربية توليدًا للكهرباء من الطاقة المتجددة خلال عام ٢٠٢١، بنسبة سنوية وصلت إلى ٨,٣٪؛ حيث سجّلت نحو ١٠,٥ تيرا واط/ساعة، مقابل ٩,٧ تيرا واط/ساعة في العام السابق له ٢٠٢٠.وفي المركز الثاني جاء المغرب، في قائمة أكثر الدول العربية توليدًا للكهرباء من الطاقة المتجددة خلال عام ٢٠٢١، بنسبة نمو



سنوية بلغت ١٣,٦٪؛ حيث استطاع زيادة الكهرباء المُنتجة من مصادر الطاقة المتجددة إلى ٦,٩ تيرا واط/ساعة خلال ٢٠٢١، وذلك بعد تراجع سجلته البلاد في ٢٠٢٠ عند ٦,١ تيراواط/ساعة، مقابل ٦,٣ تيرا واط/ساعة خلال عام ٢٠١٩.وحلّت الإمارات في المركز الثالث بنسبة نمو على أساس سنوي بلغت ١٣٪؛ حيث رفعت حجم الكهرباء المُولَّدة من الطاقة المتجددة في ٢٠٢١ إلى ٥,٢ تيرا واط/ساعة، مقابل ٤,٦ تيرا واط/ساعة عام ٢٠٢٠.وسجّلت السعودية أعلى نسبة نمو سنوية عربيًا في توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة خلال عام ٢٠٢١، وصلت إلى ٣٠١,٧٪، وفقًا لبيانات شركة النفط البريطانية بي بي. ومع ذلك، جاءت المملكة في المركز الرابع؛ إذ بلغ إنتاج الكهرباء من مصادر متجددة ٠,٨ تيرا واط/ساعة عام ٢٠٢١، مقابل ٠,٢ تيرا واط/ساعة خلال عام ٢٠٢٠.وتراجع حجم الكهرباء المُولّدة عبر الطاقة المتجددة في الجزائر هامشيًا خلال عام ٢٠٢١، لينخفض إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة النظيفة بنحو ٢,٤٪ على أساس سنوي.وجاءت الجزائر في المركز الخامس بقائمة أكثر الدول العربية توليدًا للكهرباء عبر الطاقة المتجددة، مُسجّلة ٠,٦٧ تيرا واط/ساعة خلال ٢٠٢١، مقابل ٠,٦٩ تيرا واط/ساعة عام ٢٠٢٠.وفي المركز السادس، جاء العراق الذي بلغ إجمالي الكهرباء المُنتجة من الطاقة المتجددة خلال العام الماضي لديه نحو ٠,٤ تيرا واط/ساعة، وهو الرقم نفسه المُسجل عام ٢٠٢٠.وحلّت سلطنة عمان في المركز السابع بارتفاع حجم الكهرباء المُولّدة عبر مصادر الطاقة المتجددة هناك، خلال عام ٢٠٢١، بزيادة ١٥,٦٪ على أساس سنوي؛ حيث بلغ إجمالي إنتاجها عبر مصادر نظيفة نحو ٠,٤ تيرا واط/ساعة، مقابل ٠,٣ تيرا واط/ساعة في ٢٠٢٠. أن مصر تتصدر قائمة الدول العربية في توليد الكهرباء من الطاقة المتجددة، يليها المغرب ثم الإمارات ثم السعودية ثم الجزائر ثم العراق ثم سلطنة عمان، وتسعى باقي الدول العربية لرفع حصة مساهمة الطاقة النظيفة في مزيج توليد الكهرباء لديها.ويوضح الإنفوغرافيك التالي، من إعداد منصة الطاقة المتخصصة، النسب المُستهدف تحقيقها في إنتاج الطاقة المتجددة في الدول العربية:

الهيدروجين الأخضر والطاقة المتجددة

■ ما هو دور المجلس العربي للطاقة المستدامة في الوقت الحالي؟ وماذا قدم في هذا الملف المهم؟

المجلس يتبع منظمة الاتحاد العربي للتنمية المستدامة والبيئة -منظمة دولية غير حكومية- ويتخذ من مدينة القاهرة مقرًا دائمًا له بموجب اتفاقية مقررة مع وزارة الخارجية المصرية، وهو عضو بالمكتب التنفيذي الدائم لملتقى الاتحادات العربية النوعية بجامعة الدول العربية.ويضم المجلس نخبة من العرب المتخصصين في الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، ونظم العديد من الندوات المتعلقة بالطاقة المتجددة ونظم كفاءة الطاقة.وشارك في هذه الندوات عدد كبير من الخبراء من مختلف الدول العربية، وذلك بهدف نشر الوعي بالطاقة النظيفة عديمة الانبعاثات وتعزيز التوسع في مشروعاتها ورفع كفاءة الكوادر الفنية. وشارك أعضاء المجلس بأوراق عمل في بعض المؤتمرات داخل مصر وخارجها، في القاهرة ومسقط وكوسوفو ولبنان ودبي والجزائر.ويسعى المجلس العربي للطاقة المستدامة إلى فتح قنوات تواصل وتعاون مع المؤسسات المناظرة بالدول الأعضاء وإبرام شراكة وتنسيق بما يحقق المصالح المشتركة.كما يتلقى المقترحات من الشركات والمؤسسات والمنظمات الأعضاء بالمجلس.وينسق المجلس لإقامة المؤتمرات والمعارض بشكل دوري في مختلف الدول الأعضاء بالمجلس، وإعداد البرامج التدريبية المتميزة في المجالات المختلفة للبيئة والطاقة والاقتصاد الأخضر.ويتولّى المجلس العربي للطاقة المستدامة -أيضًا- متابعة التجارب الناجحة وإتاحتها للشركات والمؤسسات والمنظمات الأعضاء، وكذلك تبادل الخبرات فيما بينها، وإيجاد آلية تعاون بين الشركات الأعضاء ومنظمات المجتمع المدني؛ بما يعزز التوجه نحو الطاقة المستدامة. وعلى الرغم من تفشي وباء كورونا؛ فقد نظّم المجلس، خلال العامين الماضيين، أكثر من ٢٤ ندوة

ودورة تدريبية شارك فيها أكثر من ٤ آلاف شخص من مختلف الدول العربية بأوراق بحثية.كما شارك المجلس في مؤتمرات الطاقة داخل جامعة الدول العربية، وفي بعض الجامعات، وأنشأ مجموعات لتوفير الوظائف في مجال الطاقة المتجددة بمختلف الدول العربية.

■ هل الدول العربية مؤهّلة للريادة في مجال الهيدروجين الأخضر؟

تُسهم ٩ دول عربية بقوة عالميًا في إنتاج الهيدروجين الأخضر؛ لدوره في خفض الانبعاثات الكربونية المُسبِّبة لظاهرة الاحتباس الحراري.وهذه الدول تشكّل مستقبل إنتاج الهيدروجين الأخضر في الشرق الأوسط؛ وهي: مصر والإمارات والسعودية والمغرب وعمان والعراق والجزائر وقطر وموريتانيا.واحتلّت الأمونيا الخضراء والهيدروجين الأخضر المرتبة الأولى بإجمالي ٢٣ مشروعًا؛ بينما تتوسّع ٩ مشروعات في إنتاج الهيدروجين الأزرق ومشتقاته مثل الأمونيا الزرقاء. ويوجد مشروعان لاستخدام الهيدروجين بوصفه وقودًا في المركبات العاملة بخلايا الوقود، ووقّعت مصر - خلال قمة المناخ cop27 في مدينة شرم الشيخ- عددًا من الاتفاقيات الإطارية وبروتوكولات التعاون، ومذكرات التفاهم بين صندوق مصر السيادي وعدد من المطورين بقيمة ٨٣ مليار دولار في قطاع الطاقة المتجددة والهيدروجين الأخضر؛ ما يعزز جذب الاستثمارات ويضع مصر مركزًا دوليًا محوريًا للطاقة الخضراء.

■ ما هى أهم التحديات التي تواجه الدول العربية للتوسع في الطاقة المتجددة والهيدروجين الأخضر؟

يرتبط الموضوع بدراسات الأطلس المتاحة والمُشجعة في كل دولة، وتخصيص الأراضي، والتشريعات المُحفزة والتمويل وصنع القرار، وتوفر الخبرات والشراكات، والتصنيع المحلي والبنية التحتية والاستقرار الأمني.ولا شك في أن توافر الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة وتوافر مصادر المياه العذبة سيعززان مشروعات إنتاج الهيدروجين الأخضر.وفي مصر هناك نية لرفع إستراتيجية الطاقة المتجددة إلى ٧٢٪ بحلول ٢٠٣٥.. هل تعتقد أن الوصول لهذه النسبة ممكن؟ انتهجت الدولة المصرية إستراتيجية شاملة للنهوض بقطاع الطاقة في إطار رؤيتها الطموحة للتحول إلى مركز إقليمي لتجارة الطاقة وتداولها، وأن تكون منطقة جاذبة للاستثمارات الأجنبية.واستغلّت مصر لتحقيق هذه الأهداف موقعها الإستراتيجي والثروات الطبيعية التي تتمتع بها وتوافر مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، وكذلك الأصول والبنية التحتية التي طُورت على مدار الأعوام الـ٨ الماضية ليشهد هذا القطاع المهم طفرة غير مسبوقة على صعيد تأمين الإمدادات والاستدامة والإدارة الرشيدة.فضلًا عن إنشاء محطات جديدة لتوليد الكهرباء وتنويع مصادر إنتاجها؛ الأمر الذي انعكس على قدرة مصر في التغلب على التحديات الكبيرة التي واجهتها في توفير الطاقة للسوق المحلي خلال مرحلة سابقة.كما يسهم في دعم عملية التنمية الشاملة في المجالات كافة، وتمكن قطاع الكهرباء المصري خلال تلك السنوات في تحقيق تقدم هائل في توفير التغذية الكهربائية وبجودة، في ظل اهتمام ومتابعة متواصلة من فخامة الرئيس عبد الفتاح السيسي، وعمل متواصل على أسس علمية لوزير الكهرباء والطاقة المتجددة الدكتور محمد شاكر، وتعاون وثيق من وزارات البترول والمالية والتعاون الدولي والبنك المركزي والقوات المسلحة والشرطة.وتسعى مصر للوصول إلى نسبة ٦٠٪ من الطاقة المتجددة (وليس ٤٢٪ فقط) وفق إستراتيجية ٢٠٣٥، والوصول وفق المخطط الأخضر إلى ٧٢٪ من الطاقة المتجددة في عام ٢٠٤٠. وأعتقد أن الطاقة المتجددة ستطغى على إنتاج الطاقة خلال الأعوام الـ١٥ أو الـ٢٠ المقبلة، وتؤكد دراسات الأطلس أن مصر يمكن أن تُنتج ٩٠ ألف ميغاواط من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وخصصت الحكومة بالفعل مساحات كبيرة من الأراضي لهذا الغرض وأصدرت التشريعات المُحفزة للاستثمار.

■ هل سعر الكهرباء المُولّدة من الطاقة المتجددة يحقق الجدوى الاقتصادية المطلوبة؟

لا شك في أن تكلفة إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة انخفضت إلى نحو ٢ سنت/دولار للكيلوواط، وهذا دافع ومُحفز للتوسع في المشروعات وتحقيق الجدوى الاقتصادية المطلوبة.وحتى الآن، لا يزال إنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة بصورة متقطعة وغير مستمرة، إلا أنه مع توافر أشعة الشمس ونسبة سرعة الرياح؛ فإن المركزات الشمسية الحرارية مستمرة في الإنتاج ويمكن أن تدعم هذا التوجه، بجانب الهيدروجين الأخضر بالتأكيد. مع نضوب الوقود الأحفوري ومواجهة التغيرات المناخية؛ فإن الطاقة المتجددة تمثل الخيار الأفضل حاضرًا ومستقبلًا.

■ كيف ستقيّم الجهود المبذولة لجذب الاستثمارات الأجنبية في هذا المجال؟

بعد إصدار التشريعات ذات الصلة، وتعدد نظم التعاقد، وتوفير الأراضي، وبعد تحقيق نسبة أكثر من ٢٠٪ من الطاقة المتجددة، أعدت مصر إستراتيجية وطنية لإنتاج الهيدروجين الأخضر بالتعاون مع البنك الأوروبي؛ لكونه وقود المستقبل الصديق للبيئة. وتعتزم مصر إضافة طاقة الهيدروجين الأخضر إلى منظومة الطاقة المتكاملة لعام ٢٠٣٥.ومن المتوقع أن تبلغ تكلفة مشروعات الهيدروجين الأخضر في مصر -وذلك دون بنية تحتية إضافية- ٢٠ مليار دولار.وقد نجحت المشروعات الضخمة في مصر في جذب أنظار مستثمري العالم؛ نتيجة لنجاح قطاع الطاقة المصري وتوافر العوامل الإيجابية؛ وترى الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (آيرينا) أن إمكانات إنتاج الهيدروجين الأخضر في أفريقيا تمثل عاملًا حاسمًا لتحقيق نقلة نوعية؛ نظرًا إلى الموقع الجغرافي المتميز والثروات الطبيعية وموارد الطاقة التقليدية والمتجددة التي تمتلكها القارة السمراء.وفي سياق حملات تحوّل الطاقة، أشارت الجهات الدولية البارزة في هذا القطاع إلى أفريقيا بوصفها مصدرًا محتملًا لطاقة الهيدروجين؛ حيث شجّعت الحكومة الألمانية نيجيريا على المضي قدمًا في تطوير موارد الهيدروجين لديها، وفقًا لموقع «إنرجي نيوز» (EnergyNews) المتخصص. ويعتقد بعض المعنيين أن عمليات إنتاج الهيدروجين الأخضر في أفريقيا على أساس مستدام وزيادة في الناتج المحلي الإجمالي بنسبة ١٢٪ جارية حاليًا في مصر وكينيا وموريتانيا والمغرب وناميبيا وجنوب أفريقيا، وفق ما اطلعت عليه منصة الطاقة المتخصصة.تجدر الإشارة إلى أن العالم ينتج ما يقرب من ١٢٠ مليون طن من الهيدروجين سنويًا، وتمتلك نيجيريا فائضًا من الغاز الطبيعي، الذي يمثل ٩٥٪ من هذا الإنتاج.ويمنح هذا التطور إنتاج الهيدروجين في نيجيريا نظرة إيجابية، ولا سيما في الوقت الذي تبحث فيه البلاد

صورة توضيحية لمحطة إنتاج الهيدروجين - الصورة من إنرجي إنتليجنس

عن تمويل لخطة تحويل الطاقة البالغة ١,٩ تريليون دولار مع التركيز على الغاز. في الندوة الألمانية النيجيرية الأولى بشأن الهيدروجين الأخضر، العام الماضي، أطلقت الجمعية الألمانية للتعاون الدولي (GIZ) ما قد يتحول إلى خطة تفصيلية لنيجيريا نحو الهيدروجين.وأكد المدير العام لوزارة الخارجية الألمانية الاتحادية لدبلوماسية المناخ والشؤون الاقتصادية والتكنولوجيا، أوليفر رينتشلر، أن التعاون سيترجم الأقوال إلى الحقائق التي من شأنها تعزيز انتشار الطاقات المتجددة بين نيجيريا وألمانيا.

ماهو دور الهيدروجين الأخضر

لا يزال الهيدروجين الأخضر مسارًا مهمًا لتحوّل الطاقة في أفريقيا، وفقًا لمديرة شؤون المعرفة والسياسة والتمويل لدى الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (آيرينا)، الدكتورة ربيعة فروخي، بحسب ما نشره موقع إنرجي نيوز (EnergyNews) مؤخرًا.

وترى فروخي أن من الأهمية بمكان بالنسبة للقارة أن تنظر في قابلية المشروعات للتمويل وأن تضمن صورة مالية وتنظيمية مستقرة من أجل تحقيق إمكاناتها.وعلى الرغم من تكاليف الإنتاج المرتفعة، والبنية التحتية الضعيفة، وفقدان الطاقة، والاستدامة، وغيرها من القضايا الحاسمة لتطوير الهيدروجين في جميع أنحاء العالم، تعتقد فروخي أن وضع السياسة والأعمال في أفريقيا بشكل صحيح قد يكون الطريقة الوحيدة للاستثمار داخل القارة وخارجها.وتهدف الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (آيرينا) إلى دعم تطوير إستراتيجيات الهيدروجين الوطنية، وتحديد أهداف السياسة، وإنشاء سياسات الحوكمة والتمكين، وتطوير نظام لضمان منشأ الهيدروجين الأخضر.وقد يكون من الممكن تصور إنشاء صندوق عالمي للهيدروجين من شركات النفط الكبرى لدعم سوق نامية، وفقًا لمستشارة المشروع والأعمال لبرنامج تطوير مشروع الجمعية الألمانية للتعاون الدولي، زينب عليو داتي، التي عبّرت، في وقت سابق، عن مخاوفها بشأن كيفية إنشاء سوق للهيدروجين في نيجيريا.وقال المدير العام للجنة الطاقة النيجيرية (إي سي إن)، إيلي بالا، إنه على الرغم من أن البلاد ليست لديها سياسة وطنية بشأن الهيدروجين بعد؛ فإنها قد تفعل ذلك في المستقبل، وفق تصريحاته إلى صحيفة الغارديان النيجيرية.ومن المرجّح أن تصل سوق الهيدروجين إلى ٧٠٠ مليار دولار بحلول عام ٢٠٥٠ مع تكثيف إزالة الكربون، لكن من المتوقع أن تستفيد دول الشرق الأوسط، وخصوصًا المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة ودول أخرى من ذلك النمو.أهم إعلانات مشروعات الهيدروجين الأخضر في أفريقيا. تتمتع قارة أفريقيا بالقدرة على تحقيق حصة كبيرة تصل إلى ١٠٪ من سوق الهيدروجين العالمية بحلول عام ٢٠٥٠، وفقًا لدراسة حديثة من شركة أبوظبي لطاقة المستقبل، المعروفة باسم «مصدر» الإماراتية.وأفادت الدراسة بأن ذلك يأتي من خلال الاستفادة من موارد أفريقيا الكبيرة من الطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح والكتلة الحيوية وتحفيز الاستثمارات في تطوير محطات المحلل الكهربائي والتقنيات المرتبطة بها.ومن خلال تخصيص ما يصل إلى ١,١٣ تريليون دولار في استثمارات جديدة في مشروعات الهيدروجين حتى عام ٢٠٥٠، يمكن أن تنتج أفريقيا ما يصل إلى ٦٠ مليون طن من طاقة الهيدروجين الأخضر بتكلفة أقل من المناطق الأخرى. وستعمل هذه الاستثمارات على تعزيز الكهرباء ودفع التوسع الاقتصادي، مع ما يصل إلى ١٢٠ مليار دولار تضاف إلى الناتج المحلي الإجمالي للقارة، وخلق ٣,٧ مليون فرصة عمل، وفقًا لما نشره موقع إنرجي كابيتال آند باور (Energy Capital & Power) أواخر ديسمبر/ كانون الأول الماضي.في عام ٢٠٢٢، أطلق العديد من منتجي الطاقة الأفارقة، الذين يقودون تطوير الهيدروجين في القارة، (٥) إعلانات لمشروعات الهيدروجين الرئيسة.

الهيدروجين في مصر

أُطلق عدد من المشروعات بالشراكة مع الحكومة في مصر، مع إعلان وزير الكهرباء والطاقة المتجددة المصري محمد شاكر، «٢٠٢٢ عامًا الهيدروجين الأخضر».وشملت تلك المشروعات مشروع الوقود الأخضر لشركة ميرسك، ومشروع السويس للهيدروجين التابع لشركة حسن علام للمرافق، ومشروع الهيدروجين على ساحل البحر المتوسط، ومشروع بورسعيد للهيدروجين التابع لشركة إتش (٢) أندستريز.ويوضح الإنفوغرافيك التالي، من إعداد منصة الطاقة المتخصصة، إستراتيجية تطوير صناعة الهيدروجين في مصر. وتضمّنت الإعلانات مشروع هيدروجين توتال إرين وإنارا كابيتال (إس سي زون)، ومشروع الفنار للأمونيا الخضراء، ومنشأة منطقة قناة السويس الاقتصادية التابعة لشركة غلوبليك البريطانية، بحسب تقرير اطلعت عليه منصة الطاقة المتخصصة.ووقّعت الحكومة المصرية (٨) اتفاقيات إطارية أخرى لنشر مشروع الأمونيا والهيدروجين الأخضر، باعتبارها جزءًا من الإستراتيجية الوطنية للهيدروجين الأخضر التي أُعلنَت في قمة المناخ cop27، التي عقدت بمدينة شرم الشيخ المصرية.

الهيدروجين في ناميبيا

لم تظهر ريادة ناميبيا في قطاع الهيدروجين الناشئ فقط من خلال العديد من المشروعات التي انطلقت مؤخرًا في البلاد، وإنّما من خلال الحجم الكبير ونطاق المشروعات.بعد الإعلان الأول لناميبيا عن مشروع هيدروجين أخضر، طورته هايفن هيدروجين إنرجي بتكلفة ١٠ مليارات دولار وبقدرة إنتاجية ١٧٥ كيلو طن سنويًا، أُعلِنَ عدد من المشروعات المبتكرة، منذ ذلك الحين.وتضمنت تلك المشروعات مشروع «هاي ريل ناميبيا للهيدروجين»، أو مشروع قاطرة وقود الديزل المزدوج، الذي سيقدم الهيدروجين الأخضر بوصفه وقودًا لقاطرات السكك الحديدية في البلاد، بحسب ما رصدته منصة الطاقة المتخصصة.وتشمل المشروعات الأخرى في ناميبيا مشروع الهيدروجين الشمسي على نطاق المرافق لشركة إتش دي إتش إنرجي، ومشروع "داوريس غرين فيليج" الذي أطلق في وقت سابق من ديسمبر/كانون الأول، ومحطة الهيدروجين التجريبية/محطة التزود بالوقود، ومشروع إس سي دي آي للهيدروجين الأخضر.

الهيدروجين في موريتانيا

تُعَد موريتانيا موطنًا لأكبر منشأتين للهيدروجين في أفريقيا من حيث السعة الإنتاجية؛وهما: مشروع «أمان هيدروجين» الذي تبلغ سعته الإنتاجية ١٧٠٠ كيلو طن سنويًا، ومشروع نور للهيدروجين الأخضر الذي تبلغ سعته الإنتاجية ٦٠٠ كيلو طن سنويًا.ومن المقرر أن يباشر كلا المشروعيْن العمل في عام ٢٠٣٠ بعد إطلاق هذه المشروعات العملاقة التي تبلغ تكلفتها مليار دولار، بحسب معلومات منصة الطاقة المتخصصة.على صعيد آخر، حقق العديد من مبادرات القطاع الخاص الأخرى تقدمًا في هذا القطاع؛ بما في ذلك مذكرة تفاهم بين الشركة الوطنية للصناعة والتعدين إس إن آي إم المملوكة للدولة، وشركة أرسيلور ميتال في لوكسمبورغ، لإنتاج الفولاذ باستخدام الطاقة من الهيدروجين الأخضر.ووقّعت الحكومة الموريتانية اتفاقية مع شركة بريتيش بتروليوم للمشاركة في الإنتاج الواسع النطاق للهيدروجين الأخضر.

الهيدروجين في المغرب
المغرب وسباق الهيدروجين

يسير المغرب على الطريق الصحيح ليصبح أحد أكبر منتجي الهيدروجين الأخضر منخفض التكلفة على مستوى العالم، بعد إطلاق اللجنة الوطنية للهيدروجين والخطة التفصيلية لتوسيع الصناعة في ٢٠١٩ و٢٠٢١ على التوالي، وفقًا للوكالة الدولية للطاقة المتجددة. ويشير الرسم البياني التالي، من إعداد منصة الطاقة المتخصصة، إلى احتلال المغرب مكانة متميزة بين الدول المرشحة عالميًا لإنتاج الهيدروجين؛وأطلق المغرب العديد من مشروعات التطوير الأخيرة؛ بما في ذلك مشروع هيفو أمونيا، ومشروع شركة(إتش ٢ آند بي تي إكس الألمانية، ومشروع توتال إرين أمونيا) العملاق، وفق المعلومات التي رصدتها منصة الطاقة المتخصصة.وسيصبح مشروع التطوير هيفو أمونيا، الذي تبلغ سعته الإنتاجية ٣١ كيلو طن سنويًا، أكبر مشروع للهيدروجين الأخضر والأمونيا الخضراء في البلاد حتى الآن، ومن المتوقع تشغيله بحلول عام ٢٠٢٦.

الهيدروجين في جنوب أفريقيا

بعد إطلاق الخطة التفصيلية لجمعية الهيدروجين التي تهدف إلى وضع جنوب أفريقيا، التي تعدّ واحدة من أسواق الهيدروجين الرائدة الأفريقية، في مقدمة سباق الهيدروجين الأخضر العالمي، حققت مشروعات مثل مبادرة (إتش ٢ فالي آند ماينينغ تركس) التابعة لشركة أنجلو أميركان وشركة أرسيلور ميتال والمشتقات الخضراء لشركة ساسول تقدمًا كبيرًا في دفع جنوب أفريقيا نحو الاقتصاد الأخضر، وفقًا لما نشره موقع إنرجي كابيتال آند باور (Energy Capital & Power)..ومن المقرر أن يؤدي توقيع مذكرة تفاهم بين شركة أكوا باور السعودية وشركة التنمية الصناعية، إلى جانب إعلان رئيس جنوب أفريقيا، سيريل رامافوزا، خط أنابيب هيدروجين أخضر بقيمة ٣٠٠ مليار راند (١٧,٦٩ مليار دولار)، إلى إطلاق مشروعات إضافية في عام ٢٠٢٣ وما يليه.رأسها موقع مصر الإستراتيجي وقربها من أسواق الاتحاد الأوروبي والشرق الأوسط، والتي قد تشهد طلبًا كبيرًا على الهيدروجين. بالإضافة إلى أن مصر لديها البنية التحتية للغاز الطبيعي ومحطات الإسالة العملاقة والموانئ البحرية وغيرها.

هل يستفيد الهيدروجين الأخضر من ارتفاع أسعار الوقود الأحفوري؟

عدد المشروعات وحجمها، التي تستخدم الهيدروجين وتصنّعه، يتزايد بسرعة.صناعة الهيدروجين تطلق كميات من ثاني أكسيد الكربون أكثر من بريطانيا وفرنسا مجتمعتين.حرق الهيدروجين يتسبب في انطلاق أكاسيد النيتروجين وملوثات الهواء المرتبطة بأمراض الجهاز التنفسي.الحكومة البريطانية ستمنح أكثر من ١٠٠ رخصة للتنقيب عن النفط والغاز.يأمل دعاة حماية البيئة وبعض المستثمرين المعنيين في أن ينعكس الجانب الإيجابي لارتفاع أسعار الغاز في جعل الهيدروجين الأخضر، الناتج عن مصادر الطاقة المتجددة، بديلًا تنافسيًا من حيث التكلفة للوقود الملوِّث.ويبدو جليًا أن عدد المشروعات وحجمها، التي تستعمل الهيدروجين وتصنّعه (وهو غاز يطلق الطاقة عند حرقه دون انبعاث ثاني أكسيد الكربون)، يتزايد بسرعة، بحسب ما نشرته منصة ذا كونفرسيشن (The Conversation).ويتوقع المراقبون أن خط أنابيب تحت البحر، بقيمة ٢,٧١ مليار دولار، سينقل الهيدروجين الأخضر من إسبانيا إلى فرنسا بدءًا من عام ٢٠٣٠، إذا سارت عملية البناء كما هو مخطط لها، وفق المعلومات التي رصدتها منصة الطاقة المتخصصة.

دورة الألعاب الشتوية ترفع عدد حافلات الهيدروجين إلى ٤٤٤ في تشانغجياكو الصينية

وتُحَدَّث بعض محطات الكهرباء في الولايات المتحدة؛ للسماح بخلط الهيدروجين مع الغاز، بينما تتعاون شركة النفط النرويجية إكوينور مع شركة ثيرمال إس إس البريطانية لبناء محطة كهرباء تعمل بالهيدروجين الأزرق بقدرة ١٨٠٠ ميغاواط في بريطانيا.في الوقت نفسه، كشفت الصين عن خطة في مارس/آذار ٢٠٢٢، تتضمن نشر ٥٠ ألف مركبة تعمل بالهيدروجين بحلول عام ٢٠٢٥، وشهدت البلاد، أوائل ديسمبر/كانون الأول من العام المنصرم، إنتاج أول جرارات ورافعات شوكية تعمل بالوقود الهيدروجيني من خط التجميع في مصنع جديد بمقاطعة غوانغدونغ.

طرق إنتاج الهيدروجين

يجري إنتاج الهيدروجين بطرق متعددة، ويُستَعمل طيفًا لونيًا لتبسيط الإنتاج.ويأتي الهيدروجين "الرمادي" و"البني/الأسود" من الغاز الأحفوري (الميثان) والفحم (الفحم البني أو الأسود) على التوالي، وهي عملية تطلق مقابل كل طن من الهيدروجين ما بين ١٠ و١٢ طنًا من ثاني أكسيد الكربون للهيدروجين الرمادي و١٨ إلى ٢٠ طنًا للبني.

الهيدروجين الأخضر

ويُنتج الهيدروجين الأزرق بالعملية نفسها باستثناء أنه من المفترض احتجاز ثاني أكسيد الكربون وتخزينه تحت الأرض.ويُعرَف الهيدروجين الأخضر تقليديًا بأنه يتولّد من فصل الماء إلى هيدروجين وأكسجين باستعمال الكهرباء المولَّدة من مصادر الطاقة المتجددة. اقتصاد الهيدروجين.. إجراءات ضرورية لتعزيز دوره في إزالة الكربون (تقرير) ويمثّل الهيدروجين الأخضر ٠,٠٤٪ فقط من الإنتاج، والهيدروجين الأزرق أقل من ١٪، أما الباقي فهو رمادي أو بني ويُستَعمل معظمه في مصافي النفط وتصنيع الأمونيا والميثانول، وتطلق صناعة الهيدروجين كميات من ثاني أكسيد الكربون أكثر من بريطانيا وفرنسا مجتمعتين.ومن المأمول على نطاق واسع أن يتجسّد الجانب الإيجابي لأسعار الغاز المرتفعة -حاليًا- في أن يصبح الهيدروجين الأخضر بديلًا تنافسيًا من حيث التكلفة للوقود الملوث في الغلايات وناقلات الشحن وأفران صناعة الصلب.ويرى المحللون احتمال ضياع هذه الفرصة دون إصلاح سوق تداول الكهرباء. وبالنظر إلى الاهتمام الملحوظ باقتصاد الهيدروجين؛ فإن نظرة فاحصة تشير إلى أن الوقود لا يُعَد أساسيًا للانتقال الأخضر، وهو أكثر تعرضًا للدعاية الخادعة من جانب شركات النفط، بحسب تقرير نشرته مؤخرًا منصة «ذا كونفرسيشن» (The Conversation).

ألوان الهيدروجين الحقيقية

يُعَد الهيدروجين الأخضر ضروريًا لإزالة الكربون، وبديلًا للوقود الأحفوري في صناعة الصلب، والأمونيا لإنتاج الأسمدة وربما قطاع الشحن، وهي عمليات يصعب تشغيلها بالكهرباء.

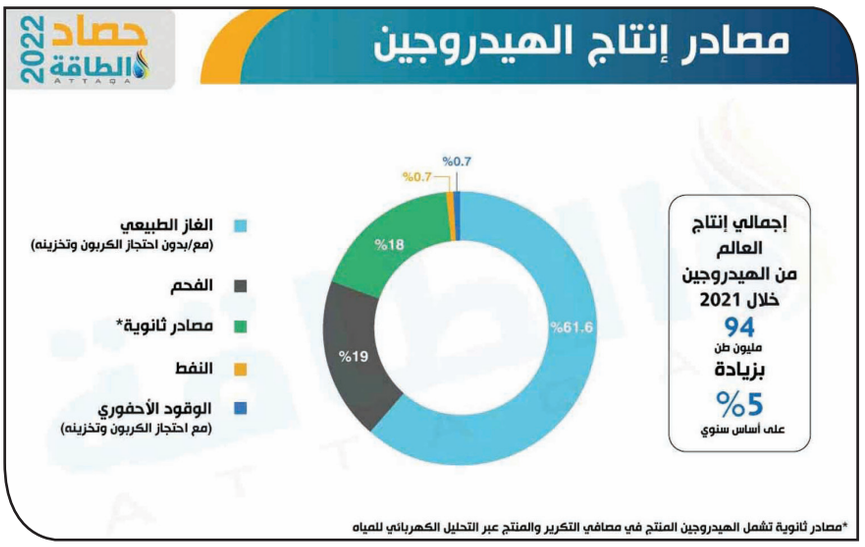
مواقف للسيارات الهيدروجينية - الصورة من NJ

وبما أن بعض الهيدروجين الأخضر متقاطع مع درجات ألوان أكثر تلويثًا؛ فإن الأمر لا يتعلق بإهدار الكثير من الطاقة خلال عملية الإنتاج، والتحول المزدوج من الكهرباء إلى الغاز ثم الوقود.في المقابل، يتسبب حرق الهيدروجين في انطلاق أكاسيد النيتروجين وملوثات الهواء المرتبطة بأمراض الجهاز التنفسي والأمطار الحمضية.في حالة رفع مستوى إنتاج الهيدروجين الأخضر ليؤدي دورًا اقتصاديًا مهمًا بحلول عام ٢٠٥٠ فسوف يتجاوز الطلب على المياه العذبة ربع الاستهلاك السنوي العالمي اليوم ما يفاقم ندرة المياه في بعض المناطق.

علماء: الهيدروجين الأخضر خطر رغم إمكاناته الكبيرة

ويصبح الهيدروجين صديقًا للبيئة -فقط- إذا كانت الطاقة المتجددة التي تولّده لا يمكن إرسالها إلى الشبكة لاستبدال الكهرباء الناتجة من محطات الغاز أو الفحم.علاوة على ذلك، يعتمد الهيدروجين الأزرق على خدعة مماثلة لكنها أكثر ضررًا، ولكي يكون الهيدروجين أزرق حقيقيًا يجب احتجاز الانبعاثات وتخزينها بشكل آمن.

من الناحية النظرية، يُعَد احتجاز الكربون وتخزينه مفيدًا، ولكن جميع المحطات تقريبًا تستعمل الكربون المحتجز لضخ المزيد من النفط، وقد أُغلِقَ العديد منها بسبب فشلها في ذلك. وتُخَزَّن كمية قليلة فقط من الكربون إلى أجل غير مسمى، رغم أنها تستهلك الكثير من الطاقة وتلتقط فقط بعضًا من ثاني أكسيد الكربون، الذي يمكن أن يتسرب.



إن المصدر الرئيس للهيدروجين الأزرق هو الميثان، أحد غازات الدفيئة القوية ويشتهر بتسربه من حفر الآبار وخطوط الأنابيب.وتشير الأبحاث إلى أن هذه المشكلات تجعل الهيدروجين الأزرق أكثر ضررًا بالنسبة للمناخ من الغاز الأحفوري. ويوضح الرسم أدناه -الذي أعدته وحدة أبحاث الطاقة- مصادر إنتاج الهيدروجين المختلفة، بحسب بيانات الوكالة الدولية للطاقة:

مصادر إنتاج الهيدروجين

تسعير الكهرباء

في الاتحاد الأوروبي، كما هو الحال في العديد من الاقتصادات، يعتمد تسعير الكهرباء على مبدأ التكاليف الهامشية؛ ما يعني أن أغلى مصدر (عادة الغاز الأحفوري) يحدد سعر الكهرباء بالجملة. خلال أوقات الطقس المشمس أو العاصف، يمكن أن تؤدي وفرة توليد الطاقة المتجددة إلى خفض أسعار الكهرباء وتحريرها من قبضة أسعار الغاز الطبيعي لبضع ساعات في المرة الواحدة.وهذا لا يكفي في كثير من الأحيان لتبرير الاستثمارات في المحلل الكهربائي التي تنتج الهيدروجين الأخضر، ولن يكتسب الهيدروجين الأخضر الميزة السعرية الضرورية على الهيدروجين الأزرق والغاز الأحفوري حتى تُعاد هيكلة أسواق الكهرباء.على صعيد آخر، أدى ارتفاع أسعار النفط والغاز إلى زيادة توسع صناعة الهيدروجين، وتحث حكومة الولايات المتحدة شركات النفط على تشجيع عمليات الحفر والتنقيب.وستمنح الحكومة البريطانية أكثر من ١٠٠ رخصة للتنقيب عن النفط والغاز، كما أُعلنَت استثمارات ضخمة في الوقود الأحفوري في جميع أنحاء الشرق الأوسط وأفريقيا، وفق ما اطلعت عليه منصة الطاقة المتخصصة.

محطة توربينات غازية ذات دورة مركّبة - الصورة من منصة كونفرسيشن

ويلخص الرسم التالي -الذي أعدته منصة الطاقة المتخصصة- أنواع الهيدروجين وألوانه وفق طريقة الإنتاج:في غضون بضع سنوات عندما تبدأ هذه المصادر الجديدة، وخصوصًا إذا استمر النمو الاقتصادي في التباطؤ وانخفض الطلب على الطاقة،ستنخفض أسعار الغاز والنفط مجددًا، حتى يدعم الارتفاع التالي في الأسعار جولات جديدة من الاستثمار. وسيكافح مالكو الآبار وخطوط الأنابيب والمحطات المشيدة حديثًا للدفاع عن تلك الأصول ووقف إزالة الكربون.وتعيد شركات الوقود الأحفوري، حاليًا، تسمية نفسها وكلاءً لـ"إدارة الكربون». والهدف من ذلك هو منع تعثر أصولها من خلال إعادة توظيفها، وتقديم مادة خيالية إلى حد كبير، واعتبار الهيدروجين الأزرق وقودًا انتقاليًا منخفض الكربون لمستقبل أخضر غير محدد.ويقول المحاضر البارز في جامعة أبردين البريطانية، المهندس توم باكستر، إن مشغلي شبكات الغاز ومصنعي الغلايات يرون بقاءهم في هذه الحيلة. وبالمثل، تحرص المرافق على ذلك؛ لأن عدم كفاءة الهيدروجين يسمح لها ببيع المزيد من الكهرباء.وتتطلب معالجة عملية المماطلة هذه سياسة عامة، وستحتاج الحكومات إلى تنظيم أو فرض ضرائب على الكربون خارج السوق مع تكثيف مصادر الطاقة المتجددة في الوقت نفسه، بحسب ما نشرته منصة "ذا كونفرسيشن».

الطاقة النظيفة

ينبغي تغيير نهج تسعير الكهرباء لفصل أسعار الكهرباء المولّدة من مصادر الطاقة المتجددة والغاز الأحفوري.من جانبه، يفيد نظام التسعير الهامشي أصحاب المشروعات المتجددة بشكل كبير؛ لأنهم يستفيدون من ارتفاع أسعار الكهرباء وتكاليف المدخلات الضئيلة بشكل فعال.

وسيحدد هيكل السوق البديل مكافآت لمحطات التوليد وفقًا لمتوسط تكاليفها بالإضافة إلى فائض طفيف يمكن إعادة استثماره في نشر المزيد من مصادر الطاقة المتجددة والتقنيات الخضراء الأخرى؛ ما يوفر للمستهلكين كهرباء رخيصة. ولا يمكن تحقيق ذلك إلا من خلال سوق منظمة جيدًا، أو من خلال تأميم شركات الطاقة وتحديد الأسعار والإنتاج.وستمنح هذه التدخلات الهيدروجين الأخضر ميزة تنافسية على النوعيْن الأزرق أو الرمادي، وهي ميزة يمكن تعزيزها بإعانات أخرى، مثل الإعفاءات الضريبية على نموذج قانون خفض التضخم الأميركي، ويجب تقليل الطلب على الطاقة لتخفيف الضغط التصاعدي على السعر.

الإمارات وقطر: الغاز الطبيعي سيظل أولوية.. والعالم يحتاج إلى استثمارات

اتفق وزيرا الطاقة في كل من الإمارات وقطر على أن الغاز الطبيعي سيظل ركيزة أساسية خلال السنوات المقبلة ولمدة طويلة، رغم إنجازات تحول الطاقة والمضي قدمًا في مشروعات الطاقة المتجددة.واتفق الوزيران على أن الطلب على الغاز يصطدم بعدم إدارة الموارد بصورة جيدة في ظل نقص الاستثمارات، بحسب ما نقلته رويترز عن تصريحات لهما اليوم السبت ١٤ يناير/كانون الثاني، على هامش قمة مجلس الأطلسي

صورة وزيرا الطاقة في الإمارات وقطر

العالمية للطاقة التي انطلقت أعمالها في أبوظبي، وتستمر ليومين.ويبرهن على ما أكده الوزيران الاتجاه الأوروبي لتعزيز مخزونات الغاز الطبيعي بشراهة كبيرة عقب انقطاع التدفقات الروسية، إذ إن القارة العجوز تعتمد عليه بصفته وقودًا للإضاءة والتدفئة، خاصة في أوقات ذروة الطلب خلال فصل الشتاء، وفق ما تابعته منصة الطاقة المتخصصة.

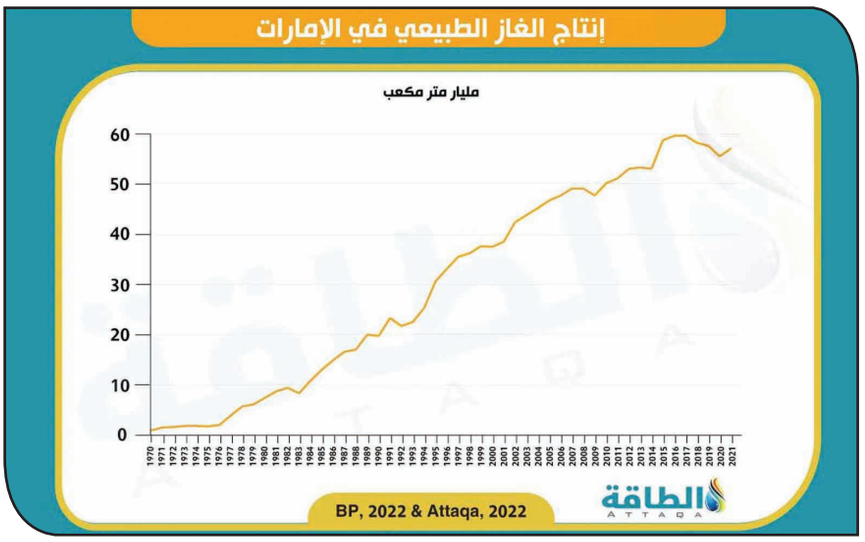
استثمارات الغاز

يُنظر إلى الإمارات بصفتها دولة منتجة للنفط وعضوة بارزة في منظمة أوبك، وتُركز جهودها الآونة المقبلة على أسواق الغاز، في حين تُعد قطر واحدة من أكبر منتجي الغاز الطبيعي المسال عالميًا.ومن جانبه، أكد وزير الطاقة الإماراتي سهيل المزروعي، أن الغاز الطبيعي سيظل مطروحًا على الطاولة لمدة طويلة جدًا رغم الاتجاه نحو المزيد من توسعات الطاقة المتجددة.

ويرصد الرسم البياني و - الذي أعدته منصة الطاقة المتخصصة- تطور إنتاج الغاز في الإمارات خلال الأعوام من ١٩٧٠ حتى عام ٢٠٢١، بحسب بيانات شركة النفط البريطانية بي بي:

إنتاج الغاز الطبيعي في الإمارات

الرئيس الإماراتي في cop27: سنواصل إنتاج النفط والغاز؛ وأضاف أن حقيقة الحاجة إلى الغاز تتطلب المزيد من الاستثمارات، مشيرًا إلى أنه يجب التركيز عالميًا على إدارة الموارد ودعم الشركات لزيادة الإنتاج بهدف توفير التدفقات بأسعار ملائمة.وأوضح المزروعي أن عددًا من الدول اتبعت إستراتيجية غير واضحة قيّدت عقود الغاز طويلة الأجل، وأثر ذلك في قدرة الشركات على توفير تمويل للاستثمارات في تطوير الإنتاج.



الغاز الطبيعي وأوروبا

انتقد وزير الطاقة القطري العضو المنتدب والرئيس التنفيذي لشركة قطر للطاقة، سعد بن شريدة الكعبي، مطالبة الغرب للدول الأفريقية بوقف التنقيب عن النفط والغاز الطبيعي، انحيازًا للأهداف الخضراء ووصف ذلك بأنه «غير عادل».وأشار إلى أن عمليات التنقيب تعزّز اقتصاد بلدان القارة السمراء، لا سيما في ظل الحاجة إلى المزيد من الإمدادات في السوق العالمية.وتوقع الكعبي استمرار حالة التقلب في إمدادات الغاز الأوروبية مستقبلًا لنقص التدفقات حتى عام ٢٠٢٥، لافتًا إلى أن الطقس المعتدل في فصل الشتاء دفع الأسعار نحو الانخفاض.

بالأرقام.. الغاز المسال القطري يُغري أوروبا لتعويض الإمدادات الروسية

وحذّر من ظهور أزمة الغاز بصورة أوضح خلال أوقات ملء مرافق التخزين الآونة المقبلة والأعوام اللاحقة، مشيرًا إلى أن تدفقات الغاز الروسي ستعود إلى أوروبا في نهاية الأمر.وحول جهود بلاده في هذا الشأن، قال الكعبي إن قطر -أكبر منتجي الغاز الطبيعي المسال عالميًا- تسعى لتوسعة إنتاجها من الغاز الطبيعي للتغلب على الكميات المحدودة للصادرات إلى أوروبا.

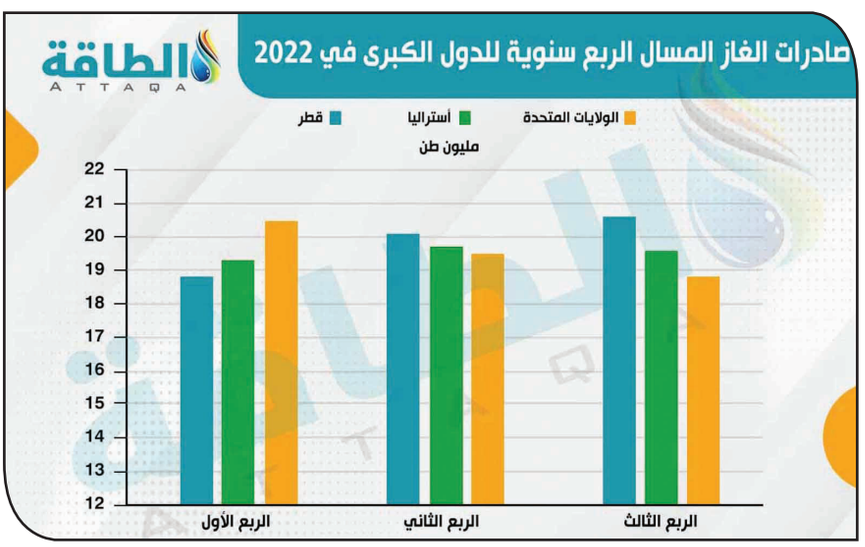
جهود زيادة الإنتاج

أوضح وزير الطاقة القطري العضو المنتدب والرئيس التنفيذي لشركة قطر للطاقة، سعد الكعبي، أن الشركة تأخذ على عاتقها إجراء المزيد من المفاوضات مع لاعبين عالميين، لا سيما في ظل الطلب الأوروبي والآسيوي على الشراء.

وقال إنه قد يُباع إنتاج خطة التوسعة بالكامل بحلول نهاية العام الجاري (٢٠٢٣)، إذ تتضمّن خطة توسعة حقل الشمال ذات المرحلتين ٦ خطوط لإنتاج الغاز المسال بما يرفع قدرات الإسالة بحلول عام (٢٠٢٧) من ٧٧ مليون طن سنويًا إلى ١٢٦ مليون طن سنويًا.ويرصد الرسم البياني أدناه -الذي أعدته منصة الطاقة المتخصصة- حجم صادرات الغاز المسال خلال الأرباع الـ٣ الأولى من العام الماضي (٢٠٢٢) لكل من أميركا وقطر وأستراليا، وفق بيانات أوابك:

صادرات قطر من الغاز المسال مقارنة بأميركا وأستراليا

وكانت شركة قطر للغاز المسال قد وقّعت -العام الماضي (٢٠٢٢)- اتفاقًا مع ألمانيا هو الأول من نوعه أوروبيًا ويجري بموجبه توريد إنتاج توسعة حقل الشمال إلى برلين لمدة ١٥ عامًا.وعلى النهج ذاته، أبرمت شركة قطر للطاقة اتفاقًا لتزويد



شركة سينوبك الصينية بإمدادات الغاز طوال ٢٧ عامًا.

استثمارات الطاقة منخفضة الكربون قد ترتفع إلى ٦٢٠ مليار دولار هذا العام

تجه استثمارات الطاقة منخفضة الكربون إلى الارتفاع هذا العام (٢٠٢٣)، بفضل تمويل البنية التحتية لمشروعات الهيدروجين واحتجاز الكربون وتخزينه، رغم التحديات التي يفرضها التضخم. وتتوقع شركة أبحاث الطاقة ريستاد إنرجي -في تقرير صادر اليوم الجمعة (١٣ يناير/كانون الثاني ٢٠٢٣)- ارتفاع الإنفاق على المشروعات منخفضة الكربون بنسبة ١٠٪ على أساس سنوي في العام الجاري، ليصل الإجمالي إلى ٦٢٠ مليار دولار. ورغم ذلك، فإن النمو المتوقع في استثمارات الطاقة منخفضة الكربون يشهد تباطؤًا عن متوسط السنوات الأخيرة، الذي بلغ ٢٠٪، مع اتجاه المطورين إلى تقليل الإنفاق، وسط ارتفاع الأسعار، وفق ما رصدته وحدة أبحاث الطاقة.

نمو استثمارات الطاقة منخفضة الكربون

في العام الماضي (٢٠٢٢)، قفزت استثمارات الطاقة منخفضة الكربون بنسبة ٢١٪، لتتجاوز الإنفاق المرتبط بالنفط والغاز للمرة الأولى، لكن مخاوف التضخم تُقيّد النمو هذا العام.

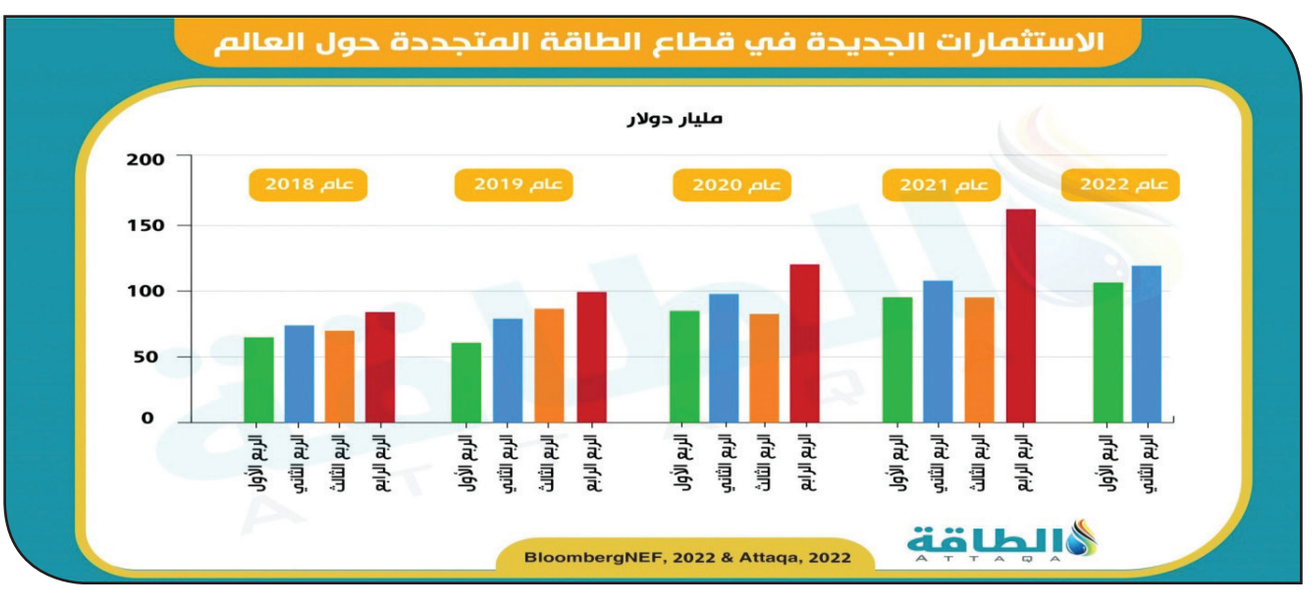
استثمارات الطاقة المتجددة قد تتجاوز النفط والغاز في ٢٠٢٢ : ومن المقرر أن تصل الاستثمارات في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية واحتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه والهيدروجين والطاقة الكهرومائية والطاقة النووية إلى ٦٢٠ مليار دولار في عام ٢٠٢٣، ارتفاعًا من ٥٦٠ مليار دولار

في العام الماضي. وتُعدّ استثمارات الطاقة منخفضة الكربون ذات دورة قصيرة مقارنة بصناعات الوقود الأحفوري، ومن ثم فهي أكثر حساسية للضغوط التضخمية، لكن من المرجح أن يعود الإنفاق إلى مستوياته الطبيعية في السنوات المقبلة، حسب التقرير. ويوضح الرسم التالي الاستثمارات الجديدة في قطاع الطاقة المتجددة حول العالم، على أساس فصلي منذ عام ٢٠١٨ حتى النصف الأول من ٢٠٢٢:

وعلى الصعيد الإقليمي وبالنظر إلى المشروعات المؤكدة هذا العام، فإن أفريقيا مهيأة لجذب أعلى معدل للاستثمارات الخضراء بزيادة ٢٦٪، مدفوعة بمشروعات طاقة الرياح البرية في مصر، في حين تحتل أستراليا المرتبة الثانية بنسبة نمو ٢٣٪ مع التوسع في جميع القطاعات تقريبًا. وفي المركز الثالث، تأتي آسيا بنسبة ١٢٪، بدعم طموحات الصين في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، في حين أن قانون خفض التضخم الأميركي وتعزيز مصادر الطاقة المتجددة واحتجاز الكربون وتخزينه قد يدفع استثمارات أميركا الشمالية بنسبة ٩٪ هذا العام. بينما يُتوقع نمو استثمارات الطاقة منخفضة الكربون في أوروبا بنحو ٧٪، وهي نسبة أقل بكثير من الوتيرة المطلوبة لتلبية طموحات الاتحاد الأوروبي بتعزيز المصادر المتجددة لتعويض نقص الإمدادات الروسية، إذ تواجه المنطقة تحديات بسبب تسارع التضخم المرتفع واضطرابات سلسلة التوريد.

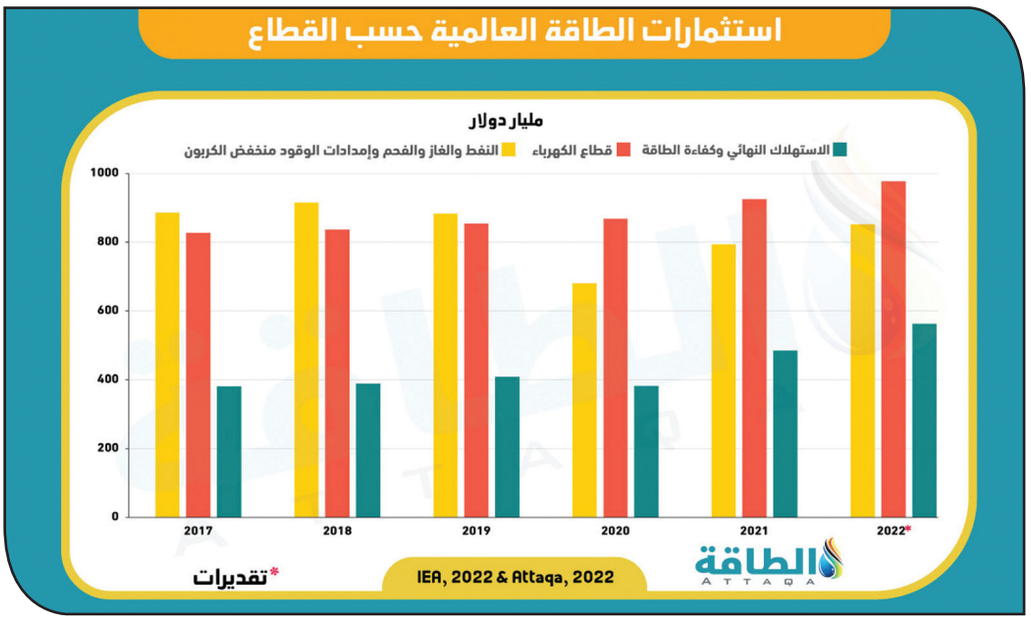
الاستثمارات حسب القطاع

تستحوذ الطاقة الشمسية وطاقة الرياح البرية على غالبية استثمارات الطاقة منخفضة الكربون، بفارق كبير عن المصادر الأخرى، حسب التقرير، الذي تابعته وحدة أبحاث الطاقة. وتتوقع ريستاد إنرجي زيادة إجمالي الإنفاق على الطاقة الشمسية بنسبة ٦٪ على



أساس سنوي، ليصل إلى ٢٥٠ مليار دولار خلال ٢٠٢٣، وعلى الرغم من الارتفاع الضئيل نسبيًا في قيمة الاستثمارات، من المتوقع زيادة السعة الشمسية المركبة بنسبة ٢٥٪ تقريبًا لتصل إلى ١٢٥٠ غيغاواط، بدعم انخفاض تكلفة البولي سيليكون.أمّا استثمارات طاقة الرياح البرية فقد ترتفع بنسبة ١٢٪، لتصل إلى ٢٣٠ مليار دولار، في حين من المرجح زيادة الإنفاق على طاقة الرياح البحرية إلى ٤٨ مليار دولار، بزيادة ٢٠٪ على أساس سنوي.ومن حيث النسبة المئوية، فإن استثمارات الهيدروجين واحتجاز الكربون وتخزينه قد تشهد أكبر زيادة سنوية بنسبة ١٤٩٪ و١٣٦٪، لتصل إلى ٧٫٨ و٧٫٤ مليار دولار على التوالي.

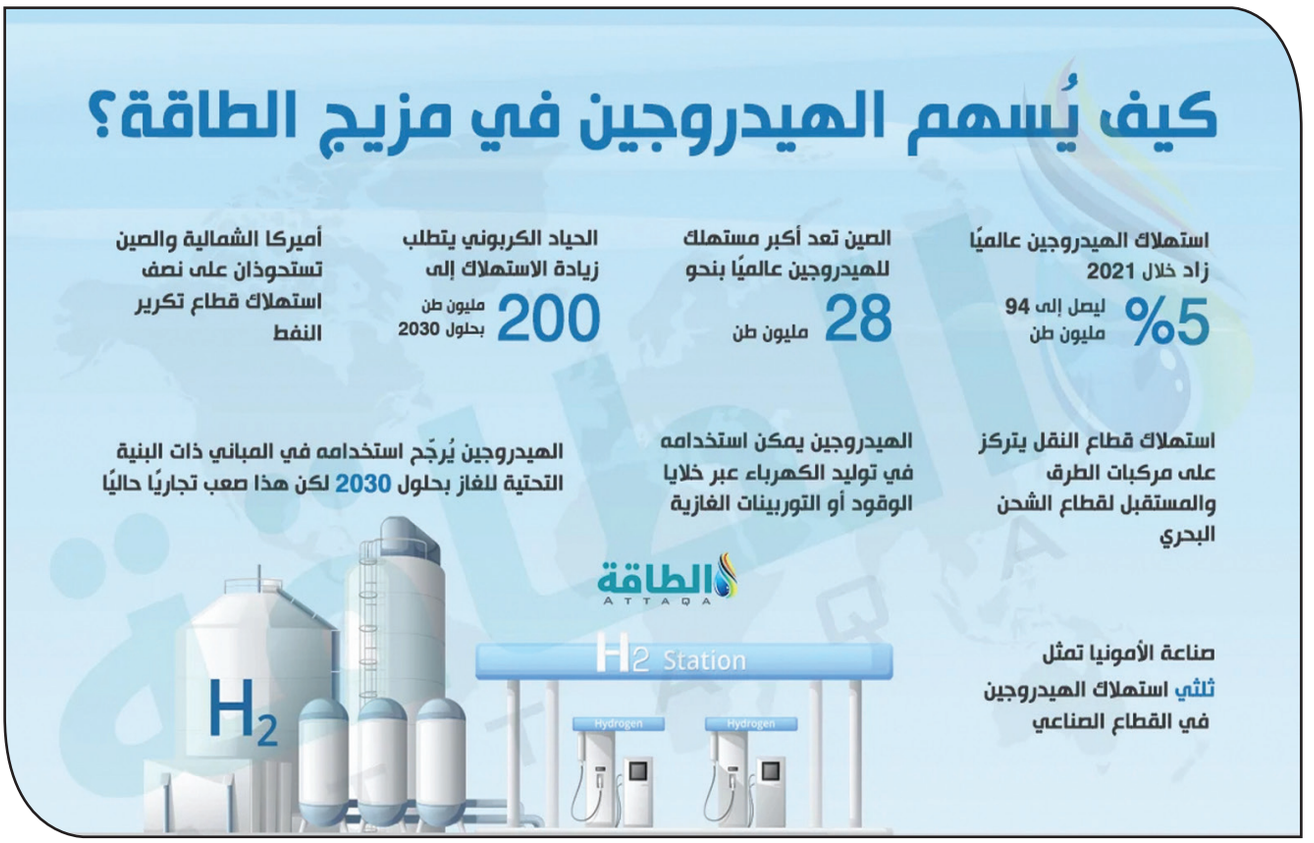
ومن المتوقع أن يقفز الإنفاق على الطاقة الحرارية الأرضية نحو ٤٥٪ على أساس سنوي هذا العام، وإن كان ذلك مقارنة باستثمارات منخفضة نسبيًا العام الماضي، في حين قد ينخفض الإنفاق على الطاقة الكهرومائية بنسبة ٣٪، وتظل استثمارات الطاقة النووية ثابتة نسبيًا. ويوضح الرسم الآتي استثمارات الطاقة العالمية حسب القطاع بين عامي ٢٠١٧ و٢٠٢٢، وفق بيانات وكالة الطاقة الدولية:



استعمال الهيدروجين للتدفئة يرفع فواتير الطاقة.. ونتائج صادمة لدراسة عالمية

القطاعات الأكثر استفادة

بالنظر إلى القطاعات الفردية في استثمارات الطاقة منخفضة الكربون، فإن شركات التشغيل والصيانة قد تشهد أكبر قدر من نمو الإنفاق هذا العام بنسبة ١٦٪، وفق المعلومات التي اطلعت عليها وحدة أبحاث الطاقة.ويأتي ذلك مع كون هذه الشركات تركز على القدرة التشغيلية المركبة، التي ستنمو هذا العام بوتيرة مماثلة لعام ٢٠٢٢، كما أنها تعتمد على العمالة أكثر من القطاعات الأخرى، وهو ما يعني تحمّل تكاليف إضافية لرفع الأجور، خاصة مع تسارع التضخم.وتشير التقديرات إلى أن شركات النقل والخدمات اللوجستية، التي تعتمد -غالبًا- على المشروعات البحرية والتجارة البحرية،



قد تشهد زيادة في الاستثمارات بنسبة ١٥٪ في العام الحالي، كما يُتوقع ارتفاع الإنفاق على قطاعات المعدات والمواد والهندسة والبناء بنسبة ٩٪. ومن المتوقع أن يرتفع الإنفاق على القطاع الجديد والصغير نسبيًا للموردين ذات الصلة بخدمات المشروعات منخفضة الكربون بنسبة ٣٣٪ هذا العام، لكن الإجمالي سيصل إلى ٣,٧ مليار دولار فقط

استعمال الهيدروجين للتدفئة محطة لإنتاج الهيدروجين

بينما أصبح الهيدروجين فرس الرهان في كل سباقات الدول الأوروبية بوجه خاص، والعالمية بوجه عامّ، بشأن التحول إلى الوقود النظيف، كشفت دراسة النقاب عن نتائج صادمة قد تفرض تحديات صعبة في تلك الصناعة الحيوية. ويوضح الإنفوغرافيك التالي -الذي أعدّته منصة الطاقة المتخصصة- إسهام الهيدروجين في مزيج الطاقة العالمي.

ترغب حكومات الدول الأوروبية في التخلص التدريجي من مصادر الوقود الأحفوري ضمن خططها الرامية للوصول إلى الحياد الكربوني، ناهيك عن فطم نفسها عن إمدادات الوقود الروسي، في ظل تداعيات الحرب الأوكرانية.وفي هذا الإطار، حذّرت الدراسة البحثية التي أجرتها منظمة "غلوبال ويتنس» الأهلية المتخصصة في الأبحاث الاستقصائية من أن استعمال الهيدروجين لأغراض التدفئة في أوروبا، من الممكن أن يضاعف فواتير الطاقة، حسبما أورد موقع «يورو نيوز» الأوروبي.وغالبًا ما يُوصف الهيدروجين الذي يمكن إنتاجه عبر التسخين الزائد للمياه، بأنه البديل الأخضر لمصادر الوقود الأحفوري.بيد أن تكلفة تحول العملاء الأوربيين إلى الغاز الطبيعي قد تبلغ نحو ٢٤٩ مليار يورو (٢٦٦ مليار و ٣٤٢ مليون دولار أميركي(وأشارت "غلوبال ويتنس" إلى أن الشركات تعتزم على الأرجح تمرير تلك الكلفة الباهظة للمستهلكين النهائيين.وتتسم مصادر الطاقة المتجددة بكونها خيارًا أرخص بكثير وصديقًا للبيئة، مقارنة بالوقود الأحفوري، وفق ما قالته "غلوبال ويتنس"، وطالعته منصة الطاقة المتخصصة.وترى المنظمة أن أوروبا بحاجة ماسّة إلى التوقف الفوري عن استعمال الغاز، غير أن هناك بديلًا أفضل للهيدروجين، مثل توفير الطاقة ومصادر الوقود المُستعملة في تدفئة المنازل مثل المضخات الحرارية، وتدفئة المناطق باستعمال الكهرباء المتجددة.:

مساهمة الهيدروجين في قطاع الطاقة

إنتاج وأنواع الهيدروجين

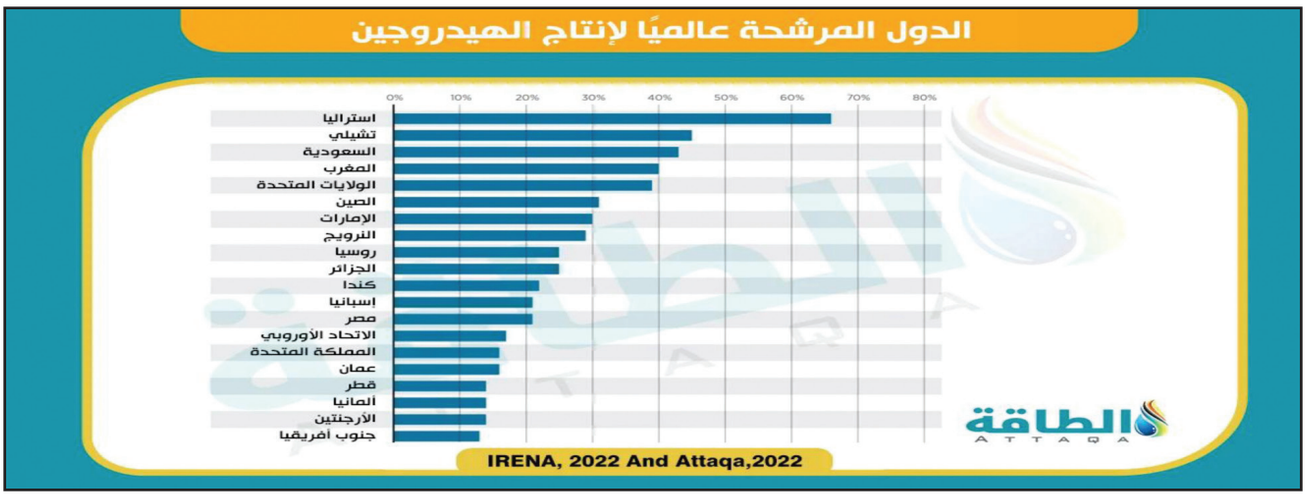
يُنتج الغاز الطبيعي عند حرقه من أجل استعماله وقودًا، طاقة حرارية، إلى جانب غاز ثاني أكسيد الكربون- العامل الرئيس المسبب للتغيرات المناخية.في المقابل، لا ينتُج عن حرق الهيدروجين غازات دفيئة، ما يجعله وقودًا نظيفًا لإنتاج الطاقة.إلّا أن الأمر ليس بتلك البساطة على ما يبدو، بالنظر إلى أنه يمكن إنتاج الهيدروجين بطرق عدّة، مثل فصل جزيء الماء إلى ذرّات الأكسجين والهيدروجين، وبالتبعية تحتاج تلك العملية إلى طاقة، إذ إن ٩٦٪ من وقود الهيدروجين يُنتَج -حاليًا- عبر حرق الوقود الأحفوري. ولعل هذا هو السبب في وجود ٣ أنواع من وقود الهيدروجين: الأخضر والأزرق والرمادي. ويُنتَج الهيدروجين الأزرق بوساطة الوقود الأحفوري، غير أن ثاني أكسيد الكربون المنبعث من تلك العملية يُحتجز ويُخزَّن، بعكس ما هو عليه الحال مع الهيدروجين الرمادي الذي يُنتَج -أيضًا- من الوقود الأحفوري، لكن ينطلق غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث من العملية في الهواء.

تكلفة الوقود النظيف

مع التزام حكومات الدول بالتخلص التدريجي من النفط والغاز الطبيعي، شرعت كبريات شركات النفط في التحول إلى غاز الهيدروجين.وتميل تلك الشركات إلى استعماله بسبب تشابهه، في أوجه عدّة، مع الغاز الطبيعي، من حيث حرقه لإنتاج الطاقة، ونقله عبر خطوط الأنابيب إلى وجهات الاستهلاك.إلّا أن نقل الهيدروجين بتلك الكيفية لن يكون رخيصًا في واقع الأمر.ففي نهاية عام ٢٠٢١- آخر مدة أُتيحت فيها البيانات ذات الصلة- أنفق الأوروبيون في المتوسط من ٦٧ سنتًا يورو/كيلوواط/ساعة من الطاقة. وقادت الحرب الروسية-الأوكرانية، التي اندلعت شرارتها في ٢٤ فبراير/شباط (٢٠٢٢)، إلى ارتفاع أسعار الغاز، لكن ضاعفت أسعار الهيدروجين كلفة تلك الفاتورة.ويبين الإنفوغرافيك الآتي -الذي أعدّته منصة الطاقة المتخصصة- إسهام الهيدروجين في قطاع الطاقة العالمي بحلول ٢٠٥٠:

الهيدروجين النظيف

ووفق تقديرات «غلوبال ويتنس»،



واردات الهيدروجين الأخضر من المغرب إلى أوروبا أقل تكلفة من الإنتاج المحلي

ستنفق الأسر الأوروبية ١٢,٥ سنتًا/كيلوواط/ساعة من طاقة الهيدروجين بحلول عام ٢٠٥٠. وبالنسبة لمنزل متوسط الحجم، ستصل فاتورة الهيدروجين المنزلية السنوية إلى ١٥٨٠ يورو. واستندت «غلوبال ويتنس» في تلك التقديرات على تكلفة بناء وتشغيل البنية التحتية الخاصة بالهيدروجين -التكاليف التي ستلامس إجمالي قيمته ٢٤٠ مليار يورو على مدار ٤٠ سنة. وستغطي تلك الفاتورة الضخمة خطوط أنابيب الغاز الجديدة اللازمة لنقل الوقود، وإذا ما أُخذت تكاليف مثل التخزين وأجهزة التحليل الكهربائي- التقنية المُستعمَلة لإنتاج الهيدروجين من المياه- سترتفع التكاليف بدهيًا بصورة أكبر. هذه النتائج دعمتها دراسات أخرى، من بينها دراسة صدرت في شهر فبراير/شباط (٢٠٢٣)، والتي خلصت نتائجها إلى أن كلفة الهيدروجين الأخضر ستزيد بما يتراوح بين ٢ و ٣ مرات، عن استعمال الكهرباء لتدفئة المنازل.

شركات الغاز والعملاء

تضغط شركات الغاز على المفوضية الأوروبية -الذراع التنفيذي للاتحاد الأوروبي- لحثّها على استعجال مستهلكي الغاز الحاليين -حتى أولئك الذين لا يخططون في التحول إلى الهيدروجين- للتحول إلى هذا الوقود الحيوي النظيف. ففي عام ٢٠٢١، طالبت المفوضية الأوروبية التشاور بشأن حزمة الغاز الخاصة بها. وفي هذا الصدد، قالت الرابطة الألمانية لصناعات الطاقة والمياه "بي دي إي دبليو" -تمثل نحو ١٩٠٠ مرفقًا-: إن "كل مستعملي الغاز النهائيين الحاليين" كان ينبغي عليهم سداد أموال البنية التحتية الجديدة. وحذو الرابطة الألمانية لصناعات الطاقة والمياه كلٌّ من إردغاز شفابن دي إس أو، مزود الطاقة الألماني، وأنيغاز، جماعة الضغط الإيطالية، جنبًا إلى جنب مع العديد من مشغّلي أنظمة النقل- الشركات التي تدير خطوط الأنابيب. وتنص مسودة مقترح حزمة الغاز، التي كُشف عنها في ديسمبر/كانون الأول (٢٠٢١)، على أنه يجوز لدول الاتحاد الأوروبي أن تسمح للشركات المزودة للهيدروجين أن تُشرك مستهلكي الهيدروجين والغاز لديها في سداد تكاليف البنية التحتية الجديدة. ومع ذلك، لا يمكن مشاركة تلك التكاليف للأبد، ومن الممكن فقط تحميلها على المستهلك في شكل رسوم خلال "الثلث الأول من مدة إهلاك البنية التحتية المعنية". ويوضح الرسم البياني أدناه -الذي أعدّته منصة الطاقة المتخصصة- الدول المرشحة عالميًا لإنتاج الهيدروجين:

ما هو الوقود الأفضل؟

لتحقيق أهدافها المناخية الطموحة التي تقود في النهاية إلى الحياد الكربوني، تحتاج أوروبا إلى فطم نفسها عن الوقود الأحفوري. وبالنسبة للصناعات الثقيلة، وقطاعات النقل الكبيرة- السفن والنقل الجوي-، قد لا يبرز الهيدروجين كونه أفضل بديل. غير أن الأسر الأوروبية ينبغي أن تعتمد على مصادر الطاقة المتجددة، بدلًا من ذلك، حسبما أوصت منظمة "غلوبال وتنس". وتابعت: "يتّضح جليًا أنه بالنسبة للأسر، سيدفع التحول إلى الهيدروجين الأوروبيين الذي يعانون من شح في الطاقة للوقوع في براثن الفقر المُدقع".

خطة أوروبية طموحة

كشفت المفوضية الأوروبية النقاب عن خطة «ريباور إي يو»، في مايو/أيار (٢٠٢٢)، وترمي من خلالها إلى رفع مستهدف الاتحاد الأوروبي بشأن مصادر الطاقة المتجددة إلى ما نسبته ٤٥٪ بحلول نهاية العقد الحالي (٢٠٣٠)، من المستهدف السابق (٤٠٪) وتأتي خطة "ريباور إي يو" ضمن إطار مساعي الاتحاد الأوروبي لفطم دوله عن إمدادات الطاقة الروسية، على خلفية تداعيات الحرب الأوكرانية. وفي الخطة المذكورة، بلغت السعة المُستهدفة من إنتاج الهيدروجين منخفض الكربون محليًا ١٠ ملايين طن، مع ١٠ ملايين طن إضافية من الواردات بحلول ٢٠٣٠، بغية استبدال الغاز بصفة أساسية، جنبًا إلى جنب مع بعض استعمالات الفحم والنفط. ووجهت المفوضية الأوروبية ما إجمالي قيمته ٤١ مليار يورو (٥٠,٣ مليار دولار) من خطة "ريباور إي يو" لأغراض التحول من الوقود الأحفوري إلى بدائل الوقود النظيفة، في مقدمتها الهيدروجين منخفض الكربون. كما خصصت المفوضية الأوروبية ما قيمته ٢٧ مليار يورو (٢٦,٦ مليار دولار) لتأسيس البنية التحتية الرئيسة للهيدروجين.

وخطة "ريباور إي يو" ليست على ما يبدو الوحيدة في جعبة المفوضية الأوروبية التي أزاحت -أيضًا- الستار عن خطة أخرى لإنشاء بنك للهيدروجين قيمته نحو ٣ مليارات يورو (٢,٩ مليارات دولار)، بهدف تعظيم الاستثمار في القطاع. وبينما تسهم تلك الاستثمارات في تنمية بعض القطاعات، تظل تكلفة سلسلة القيمة الكاملة للهيدروجين أحد التحديات التي تعاني منها تلك الصناعة الحيوية، ما يستوجب استحداث السياسات وتقديم الحوافز المالية، بوصفهما عاملين رئيسين في تعزيز مساعي التحول إلى الوقود النظيف.